

МОНИТОРИНГ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В НАУЧНЫХ КАДРАХ ДЛЯ ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ НАУКИ, ТЕХНОЛОГИЙ И ТЕХНИКИ ДО 2010 ГОДА¹

М.А. Мотова, А.Н. Райков,
Д.А. Рубвальтер, М.Н. Стриханов

ВВЕДЕНИЕ

В ближайшей перспективе формирование добавленной стоимости продукции и услуг будет все больше обеспечиваться за счет внедрения результатов синтеза знаний, научных исследований, инноваций. Это сказывается на организации и развитии системы подготовки научных кадров и, как следствие, конкурентоспособности российской продукции и услуг. Научные знания составляют основу интенсивно внедряемых методов и средств информатизации, рационального природопользования, нанотехнологий и материалов, генной инженерии, фармакологии, медицины, военной техники, политики, социально-правовых отношений и т.д.

Знания обладают тенденцией к дифференциации и диверсификации. Системы подготовки научных кадров более консервативны, менее восприимчивы к динамичным изменениям. Скорость этих изменений лимитируется сложившимися традициями в перспективном планировании и организации исследовательской деятельности, инерционностью научной культуры, обособленностью фундаментальной науки от реального сектора экономики. Научные знания в стране вырабатываются кадрами, прошедшим через школу, высшее образование, аспирантуру, докторантуру. Эти институты не столь быстро поддаются дифференциации и диверсификации, как предприятия, живущие в реальном рынке. Однако именно промышленные предприятия и исследовательские университеты являются инициаторами реальных инноваций и стимуляторами научных исследований.

¹ По результатам выполнения НИОКР в 2005 г. по заказу Роснауки России.

Вместе с тем в России начиная с 1990 г. структуры, занятые научно-технической деятельностью, в научных, включая академические, организациях, промышленности и вузах были существенно сокращены. Общее снижение численности занятых в научной сфере за этот период составило 55,8%. Численность персонала, занятого исследованиями и разработками, в проектных и проектно-исследовательских организациях упала почти в 30 раз, на опытных заводах и в конструкторских организациях – в 7,4–7,5 раза, в вузах и научно-технических подразделениях предприятий – в 3,3–3,4 раза. Этим в значительной мере объясняется низкая инновационная активность российских организаций и предприятий в настоящее время.

Тем не менее, несмотря на почти двукратное сокращение численности научных работников и старение научных кадров, в 3656 научных организациях России продолжают работать более 900 тыс. человек, что больше, чем в Японии, Германии и Франции. В российской науке, технологиях и технике определены семь приоритетных направлений развития, однако родимые пятна патерналистской модели уравнительного распределения государственных средств на развитие науки и подготовку научных кадров по всем направлениям остаются все еще заметными.

Период с 1999 г. ознаменовался социально-экономической стабилизацией, устойчивым ростом ВВП, развитием процессов выхода России на международные рынки. Начался экономический подъем, особенно за счет благоприятных для России тенденций в сфере нефтегазодобычи, а также наметившейся реструктуризации ресурсодобывающей и обрабатывающей промышленности. Сложившаяся ситуация позволяет по-новому решать проблему эффективной подготовки научных кадров как основного носителя инновационного потенциала и стратегического источника роста конкурентоспособности России на международных рынках.

Наука все больше гуманизируется, становится более прагматичной, но стереотип ее чрезмерной отчужденности от практики остается. Эта отчужденность передается к образованию, подготовке научных кадров, кандидатов и докторов наук. Определенная отстраненность науки от практики – это объективная необходимость и вместе с тем проблема организации инновационного менеджмента. Планирование процессов подготовки научных кадров до 2010 г. в контексте развития мировых рынков – насущное требование рыночного и инновационного времени, которое уже сегодня заглядывает на 10 и 20 лет вперед.

При формировании проектов подготовки научных кадров доминируют, с одной стороны, процессы решения организационно-управленческих вопросов планирования подготовки научных кадров на уровне экстраполяции статистиче-

ских данных, которые порою не учитывают перспективной динамики сегментированных потребностей отечественного и мирового рынка, и, с другой – “здорового смысла”, высказанного множеством экспертов, который не всегда удается синтезировать в здравую идею.

Планирование процессов подготовки научных кадров имеет под собой также и интуитивную основу. Она порождается, во-первых, естественной приверженностью человека неизбывным гуманистическим ценностям, слабо регулируемым прагматикой рынка, во-вторых, законсервированностью традиционного экстраполяционного подхода к планированию “по инерции”, “от достигнутого” и, в-третьих, слабой маркетинговой исследованностью инновационного рынка потребностей в знаниях.

Вместе с тем устойчивость перспективного развития любого института, в том числе института подготовки научных кадров, всегда подразумевает наличие определенного управленческого порядка и стратегических приоритетов. В настоящем материале дается прогнозная оценка российской потребности в научных кадрах до 2010 г., формулируются предложения по целевому заказу. Оценка сделана с применением инструментариев стратегического управления и маркетинговых исследований, статистических расчетов и экспертных опросов.

В контексте российских стратегических предпочтений и международных тенденций развития инновационного рынка в работе сформированы предложения по параметрам государственного заказа на подготовку научных кадров.

1. МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ НАУЧНО ОБОСНОВАННЫХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО СТРУКТУРЕ НАУЧНЫХ КАДРОВ

1.1. Идея разработки научно обоснованных рекомендаций

Разработка научно обоснованных рекомендаций по структуре научных кадров в настоящей работе основывалась на подготовке прогнозных оценок и параметров целевого заказа с применением следующих научных методов:

- статистический анализ динамики подготовки научных кадров за период 1993–2004 гг.;
- регрессионная экстраполяция динамики подготовки научных кадров до 2010 г.;
- стратегический анализ потребностей мирового инновационного рынка с оценкой взаимодействия внешних и внутренних факторов, влияющих на прогнозные оценки и параметры целевого заказа на подготовку научных кадров;
- построение имитационной модели и моделирование процессов взаимодействия факторов, влияющих на значения показателей подготовки научных кад-

ров на период до 2010 г. (для качественной оценки рисков прогнозирования динамики подготовки кадров).

Прогнозные оценки потребности в научных кадрах в настоящей работе сделаны прежде всего для того, чтобы найти оптимальные пути решения национальных стратегических задач, обеспечить реализацию приоритетных направлений науки, технологии и техники с учетом сегментированной динамики инновационного рынка, в том числе международного. При формировании прогноза и оценки на его основе параметров целевого заказа на подготовку научных кадров были решены следующие основные задачи:

- проведен стратегический анализ потребностей в научных кадрах,
- рассчитаны прогнозные показатели,
- рассчитаны характеристики целевого заказа на подготовку научных кадров.

1.2. Методика стратегического анализа

Сейчас в мировой практике зафиксировано порядка десяти основных подходов к построению стратегий. Эти подходы используются при разработке стратегии в каждом конкретном случае. Существующие подходы простираются от формальных (числовые, математическое моделирование и др.) до интуитивных (качественные, когнитивные, политические и др.)². Для сферы подготовки научных кадров в настоящей работе обоснован инструментарий интеграции различных подходов. При построении методики учитывалась необходимость согласования интересов трех основных участников (субъектов) процесса подготовки научных кадров:

- государства – развитие научного потенциала, повышение конкурентоспособности и инвестиционной привлекательности России, рост качества и добавленной стоимости продукции и услуг за счет применения новых знаний;
- населения – повышение качества потребляемой продукции и услуг за счет внедрения инноваций;
- компаний (бизнеса) – рост добавленной стоимости продукции и услуг, повышение капитализации, рост инвестиций, расширение рынка сбыта, снижение

² См., например: Минцберг Г., Альстренд Б., Лэмпел Дж. Школы стратегий/ Пер. с англ. Под ред. Ю.Н. Каптуревского. СПб.: Изд-во «Питер», 2000. 336 с; Developing strategic thought. A collection of the best thinking on business strategy/ Edited by Bob Garratt. London; Hong Kong; Singapore. Profile books. 2003. 378 p.; Райков А.Н. Быстрая разработка стратегии в государственной организации// Сб. науч. статей «Теория и практика применения информационных технологий в структурах государственной службы/ Под ред. А.Н. Данчула. М.: Изд-во РАГС, 2003. С. 91–104.

издержек, прогнозирование объемов исследований, производства и продаж – за счет инноваций.

Стратегия определяет предпочтения в подготовке научных кадров, которые могут отличаться (и даже весьма существенно) от сложившихся за последние годы тенденций, а также пути реализации этих предпочтений (мероприятия, проекты). Состав исходных данных для разработки стратегии подготовки научных кадров в России может быть проиллюстрирован рис. 1.

Формирование стратегии действий в сфере подготовки российских научных кадров определяется множеством факторов. Построение методики стратегического анализа и планирования в настоящей работе сделано прежде всего исходя из складывающейся политической, экономической, социальной, технологической и инновационной ситуации на динамически сегментируемом международном и отечественном рынке.

Выбор метода стратегического анализа проведен в настоящей работе в рамках известных подходов к стратегическому планированию. Эти подходы сведены в табл. 1. В ней каждому подходу сопоставлена экспертная оценка (по 5-балльной шкале) целесообразности его использования в сфере подготовки научных кадров.

Рисунок 1

Исходные данные для разработки стратегии (отраслевых предпочтений)
подготовки научных кадров



Таблица 1

Подходы к стратегическому анализу

№	Подход	Балл
1	Дизайн: формирование стратегии как процесс экспертного осмысления, концептуального конструирования, проектирования, моделирования. SWOT- или SOM-анализ*	5
2	Планирование: формирование стратегии как процесс формального составления плана с использованием классических математических методов, в том числе статистических	4
3	Позиционирование: формирование стратегии как аналитический процесс оценки содержания проблемы, ситуации и подбора универсализированного аналога	2
4	Предпринимательство: формирование стратегии как процесс интуитивного предвидения руководителя в условиях большой неопределенности и становления отрасли	3
5	Когнитивный метод: формирование стратегии как познавательный процесс, пытающийся проникнуть во временную логику взаимовлияния понятий (факторов), характеризующих развивающуюся ситуацию	5
6	Обучение: формирование стратегии как развивающийся процесс. Стратегия формируется и адаптируется по шагам и по мере развития института подготовки научных кадров	5
7	Власть: формирование стратегии как процесс ведения переговоров между конфликтующими группами внутри организации или между организацией и противостоящим ей окружением	1
8	Культура: формирование стратегии как коллективный процесс менеджмента знаний, выявления неписаных и неявных правил, определяющих поведение организации	3
9	Внешняя среда: формирование стратегии как реактивный процесс, инициирующий перспективные изменения преимущественно под влиянием внешних факторов (сегментов рынка)	3
10	Согласование: формирование стратегии как процесс согласованного построения целей и путей развития института научных кадров силами самих научных кадров	3
11	Конфигурация: формирование стратегии как процесс трансформации устойчивой структуры института в условиях постоянных изменений с использованием всех подходящих стратегических идей	3

* SWOT-анализ (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats) – метод, основанный на обсуждении сильных сторон, уязвимых мест, перспектив развития и угрожающих извне факторов. SOM-анализ (Strength, Opportunities, Merits) – метод, основанный на обсуждении сильных сторон, перспектив развития и достоинств ситуации и органа власти.

Для разработки научно обоснованных рекомендаций по структуре подготовки научных кадров и формирования прогнозных оценок потребности в них в разрезе научных специальностей по приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники на период до 2010 г. применен интегрированный подход к стратегическому анализу ситуации. С учетом данных табл. 1 в настоящей работе использован результат интеграции прежде всего четырех из приведенных в ней одиннадцати подходов (выделены жирным шрифтом).

Опыт стратегического анализа деятельности различных инновационных отраслей (информационные технологии, здравоохранение, высшее и профессио-

нальное образование, молодежная политика, телекоммуникации и др.) показывает, что он не застрахован от ошибок. И опасность этих ошибок возрастает при неправильном выборе способа выработки стратегии, создании неадекватной системы управления мотивацией участников реализации стратегии. Поэтому современный стратегический анализ предусматривает привлечение экспертных знаний руководителей, сотрудников, ученых для определения набора факторов, влияющих на окончательное стратегическое решение.

Для этого были проведены специальные исследования с получением экспертных данных по отраслевым приоритетам подготовки научных кадров. В качестве исходных данных для стратегического анализа использованы результаты:

- анализа обеспеченности научными кадрами приоритетных направлений научно-технического развития и задача формирования перспективной потребности в специалистах;

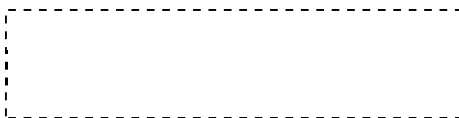
- экспертной оценки потребности в кадрах на перспективу до 2010 г. путем проведения экспертного опроса специалистов с определением потребности в кадрах по специальностям и степени квалификации для реализации приоритетных направлений;

- анализа стратегических целей развития России и средне- и долгосрочной динамики международного инновационного рынка.

В качестве инструментария стратегического анализа сферы подготовки научных кадров использован метод SOM-анализа (см. примечание к табл. 1) и когнитивного (познавательного) имитационного моделирования³.

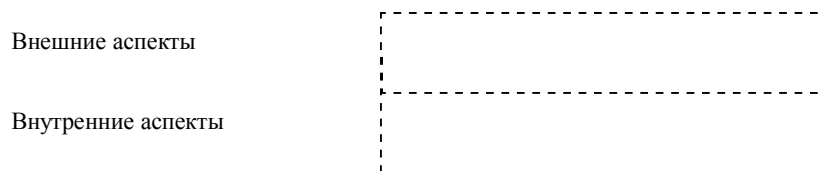
С учетом имеющихся исходных данных стратегический анализ и, соответственно, построение методики формирования прогнозных оценок потребности в научных кадрах проведен в следующем порядке.

1. Создается представление, что все аспекты, относящиеся к проблеме подготовки научных кадров, замыкаются (условно) в абстрактном прямоугольнике.

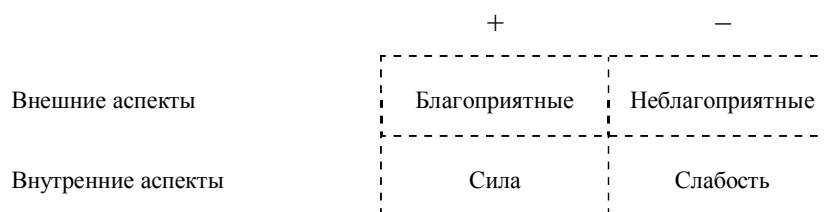


³ Максимов В.И., Корноушенко Е.К., Райков А.Н. Информационные системы и когнитивные модели интеллектуальной поддержки принятия государственных решений. Новая парадигма развития России (Комплексное исследование проблем устойчивого развития) /Под. ред. В.А. Коптюга, В.М. Матросова, В.К. Левашова. М.: Изд-во «Академия», МГУК, 1999. 459 с.

2. В этом прямоугольнике выделяются части проблемы, относящиеся к внешней и внутренней сферам системы управления подготовкой научных кадров. Внешние аспекты – это то, что от системы управления мало зависит, но на решение проблемы влияет (например, рынок), а внутренние – то, что в силах изменить система управления.



3. Выделяются позитивные (положительные) и негативные (отрицательные) части прямоугольника. Каждая полученная часть проблемы может иметь свое название, как изображено на следующем рисунке.



Заметим, что в SOM-анализе отрицательные аспекты не учитываются (они могут учитываться при необходимости в SWOT-анализе).

4. Формулируются факторы по каждой выделенной части проблемного прямоугольника.

Для этого выбираются факторы, характеризующие выбранную часть проблемы. По каждой из четырех частей может быть от 5 до 30 факторов. В состав факторов попадают показатели, отражающие динамику развития ситуации на основе имеющихся исходных данных (см. рис. 1). Это могут быть:

- количественные показатели (временные ряды, статистические данные, числовые экспертные оценки);
- неколичественные показатели (преимущественно качественные, понятийные определения, экспертные данные).

Описанию факторами проблемных частей условного прямоугольника может помочь заполнение следующей анкеты.

№ фактора	Наименование фактора

5. Оцениваются взаимосвязи (взаимовлияния) факторов.

Взаимосвязи факторов – это воздействия одних факторов на другие. Например, усиление конкуренции на глобальном рынке приводит к повышению потребности в инновациях.

Для оценки взаимосвязи ее лучше изобразить в виде графа или матрицы. Две вершины графа соединяются дугами следующим образом: начало дуги исходит из вершины (фактора), которая оказывает непосредственное воздействие на другую вершину, и завершается в той вершине, которая изменяется под оказываемым воздействием. Подобным образом анализируется каждая пара вершин (факторов). Между вершинами могут оказаться две разнонаправленные дуги. Если фактор оказался несвязанным ни с одним из остальных, то его следует дополнительно проанализировать.

Каждая связь имеет знак (+, –). Положительный знак означает согласованное увеличение двух взаимосвязанных факторов. Отрицательный знак присваивается дуге в том случае, когда увеличение (по модулю) фактора, из которого исходит дуга, приводит к уменьшению (по модулю) фактора, в который дуга входит. После этого при наличии соответствующих данных вместо знаков могут вводиться веса дуг (вещественные числа).

6. Из множества факторов выделяются факторы:

- на которые можно влиять непосредственно (внутренние, управленческие факторы);
- значения которых хотелось бы изменить, но непосредственно это сделать невозможно (внешние, целевые).

Каждое из перечисленных действий может являться результатом проведения определенных мероприятий или реализации проектов организационного, экономического, нормативно-правового и другого характера.

7. Выбираются возможные управленческие воздействия на факторы (сценарии). Формируется 3–5 сценариев развития ситуации с подготовкой научных кадров (даются предпочтения той или иной отрасли, той или иной характеристики: гуманизация, экологизация, безопасность и пр.).

8. По выбранным сценариям проводится моделирование ситуации с оценкой влияния во времени управленческих факторов на целевые.

Прогнозные оценки потребности в научных кадрах сводятся к автоматическому вычислению численных значений выделенных факторов в выбираемые моменты модельного времени.

Моделирование допускает отсутствие точных значений факторов. Оно позволяет отследить тенденции изменения выбранных факторов и тем самым оценить успешность развития научного приоритета в зависимости от акцентирования внимания на той или иной научной специальности, способе реализации проектов подготовки научных кадров и других действий, отражаемых возможными изменениями факторов. Формально все факторы и сценарии измеряются численно, но эти значения необязательно оказываются соизмеримыми, приведенными к единому масштабу. Каждый фактор имеет свою шкалу измерений, необязательно сопоставимую со шкалами других факторов.

Из оцененных сценариев выбирается тот, который лучше других обеспечивает достижение национальных целей развития (повышение конкурентоспособности, обеспечение ключевых приоритетов развития науки, технологий и техники).

1.3. Методика формирования прогнозных оценок и целевого заказа

1.3.1. Значения показателей прогноза потребностей в научных кадрах определялись на основе расчета трех видов прогноза:

1) **экстраполяционного**. Прогноз на 2010 г. осуществлен экстраполяцией динамики статистических значений показателей подготовки научных кадров (кандидатов, докторов наук), полученных за период с 1994 по 2004 г.;

2) **стратегического**. Прогноз на 2010 г. осуществлен путем вычисления соответствующего стратегического мультипликатора (поправочного коэффициента) с последующим умножением его на результат экстраполяционного прогноза;

3) **имитационного**. Прогноз на период до 2010 г. осуществлен путем имитационного моделирования динамики подготовки научных кадров и утверждаемых диссертаций по линии ВАК в целом (включая аспирантуры, докторантуры и другие институты, готовящие научные кадры), исходя из результатов взаимодействия факторов, характеризующих изменение потребности инновационного рынка.

Имитационный прогноз использовался для качественной оценки возможных рисков прогнозирования, а также иллюстрации возможной нестандартной динамики развития ситуации за период 2006–2010 гг.

1.3.2. Порядок и формулы для расчета экстраполяционного прогноза.

Статистические значения показателей динамики подготовки научных кадров (кандидатов, докторов наук) за исследуемый период (с 1994 по 2004 г.) определены на основе данных статистических исследований.

В условиях монотонного (в приближении линейной регрессии) изменения численности аспирантов в течение 1994–2003 гг. требуемые значения статистического прогноза для кандидатов наук вычислялись по формуле:

$$K_{si2010} = K_{i2004} \cdot p_{i2003/1994} \cdot 0,6,$$

где K_{si2010} – статистический прогноз численности аспирантов на 2010 г. по i -й отрасли, K_{i2004} – численность аспирантов в 2004 г. по i -й отрасли, $p_{i2003/1994}$ – процент роста численности аспирантов по i -й отрасли за предшествующие 10 лет. Множитель 0,6 введен для регрессионной экстраполяции значений численности аспирантов на 6 лет вперед (до 2010 г.).

Значения статистического прогноза на 2010 г. для докторов наук вычислялись по формуле:

$$D_{si2010} = D_{i2004} \cdot r_{i2003/1994} \cdot 0,6,$$

где D_{si2010} – статистический прогноз численности докторантов на 2010 г. по i -й отрасли, D_{i2004} – численность докторантов в 2004 г. по i -й отрасли, $r_{i2003/1994}$ – процент роста численности докторантов по i -й отрасли за 10 лет. Множитель 0,6 введен для регрессионной экстраполяции значений числа докторантов на 6 лет вперед (до 2010 г.).

1.3.3. Порядок и формулы для расчета стратегического прогноза.

Стратегические мультипликаторы (поправочные коэффициенты) определялись на основе:

- стратегического анализа средне- и долгосрочной динамики перспективного развития международного инновационного рынка;
- анализа (выделения факторов) национальных стратегических целей социально-экономического развития России (включая подготовку национальных проектов);
- экспертной оценки потребности в научных кадрах в разрезе научных специальностей по приоритетам развития науки, технологий и техники на период до 2010 г.

Мультипликатор $M_{jk(d)}$ для аспирантуры (докторантуры) по j -й отрасли науки с экспертным рейтингом выше среднего уровня определялся по следующей формуле:

$$M_{jk(d)} = m_{j2010} \cdot m_{j2030} \cdot m_{jk(d)2010} / m_{max},$$

где m_{j2010} – коэффициент, характеризующий потребность в научных работниках j -й отрасли науки, полученный путем сравнения актуальности заданных приоритетных направлений развития науки, технологий и техники до 2010 г. с прогнозными оценками развития инновационного рынка до 2010 г.; m_{j2030} – коэффициент, характеризующий потребность в научных работниках j -й отрасли науки, полученный путем сравнения актуальности заданных приоритетных направлений с прогнозными оценками развития инновационного рынка до 2030 г.; $m_{jk(d)2010э}$ – поправочный коэффициент, характеризующий потребность в научных работниках j -й отрасли науки, определенный для кандидатов (докторов) наук на основе экспертного опроса (учитываются отрасли с экспертным рейтингом выше среднего уровня); m_{max} – нормирующий коэффициент, определяемый как максимальное (перебор по j) значение произведения $m_{j2010} \cdot m_{j2030} \cdot m_{jk(d)2010э}$.

Мультипликатор A_j (для докторов и кандидатов наук в целом) по новым перспективным направлениям науки (новая глобальная тенденция: гуманизация, экологизация, авиакосмическое направление, системно-машинное, безопасность), не включенным явно в ряд отраслей науки с экспертным рейтингом выше среднего уровня и выходящим за сферу утвержденных приоритетных направлений развития науки, технологий и техники до 2010 г., но имеющим высокий уровень стратегической значимости (определяемый по результатам стратегического анализа глобального инновационного рынка, см. ниже), вычислялся по формуле:

$$A_j = v_{jstr} \cdot I_{j2030} / m_{max} \cdot v_{str min}$$

где v_{jstr} – вес перспективной характеристики (направления) науки (полученный экспертно по результатам стратегического анализа), $v_{str min}$ – минимальное (перебор по j) значение веса перспективной характеристики (направления) науки v_{jstr} ; I_{j2030} – коэффициент широты охвата новой тенденцией отраслей науки; m_{max} – нормирующий коэффициент, определяемый как максимальное (перебор по j) значение произведения $m_{j2010} \cdot m_{j2030} \cdot m_{jk(d)2010э}$ (см. формулу выше).

В качестве **прогнозной оценки** потребности в научных кадрах бралось среднее арифметическое от значений экстраполяционного и стратегического прогнозов (далее по тексту – усредненный прогноз).

1.3.4. Значения **показателей целевого заказа** определялись для каждой научной отрасли (технических наук, физико-математических и др.) как произведение численности аспирантов по каждой специальности (докторантов – только по отраслям⁴) в 2004 г. на **коэффициент заказа на 2010 г.** Коэффициент заказа на 2010 г. по каждой отрасли науки рассчитывался как частное от деления значения

⁴ На основе имеющихся исходных статистических данных.

усредненного прогноза по данной отрасли науки в целом на численность аспирантов по этой отрасли в 2004 г. Аналогично целевой заказ вычислялся для показателей выпуска и выпуска с защитой диссертации.

1.3.5. Описание порядка построения имитационной модели и составления **имитационного прогноза** выходят за рамки настоящей работы. Вместе с тем с целью качественной оценки возможной динамики развития ситуации была построена соответствующая имитационная модель и проиллюстрирован ряд результатов имитационного моделирования динамики показателей ВВП и востребованности научных кадров в зависимости от выбора стратегии развития страны: ресурсно-экспортная или ресурсно-инновационная стратегия.

Имитационная модель позволяет провести анализ различных показателей, характеризующих рассматриваемую сферу, при реализации других стратегий, например экспортно-наукоемкой. При моделировании может быть увеличен интервал прогнозируемого времени (например, до 2020 г.) или введены различные характеристики реализуемой кадровой и инновационной политики (например, активизируется применение финансовой инженерии, маркетинговых исследований и пр.).

Имитационный прогноз осуществлялся с применением методик когнитивного моделирования (см. ссылку 3) и имитационного моделирования с применением компьютерного пакета программ Ithink 6.0.

2. ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА НАУКИ

На основе известных данных по обеспеченности научными кадрами приоритетных направлений научно-технического развития и постановки задачи формирования перспективной потребности в специалистах определены основные факторы, характеризующие текущее состояние и тенденции развития потенциала научных кадров в России⁵. К характеристике ситуации стоит отнести следующие моменты (жирным шрифтом в тексте выделены ключевые термины факторов, на основе которых проводилось стратегическое и компьютерное моделирование).

1. Имеет место **количественный рост организаций, ведущих подготовку аспирантов и докторантов**. С 1994 по 2003 г. прирост числа аспирантур по России составил 8% (1332 в 1994 г., 1442 в 2003 г.); рост происходил преимущественно за счет вузовских аспирантур. Число аспирантур в НИИ снизилось на 3%

⁵ См.: отчет по 1-му и 2-му этапам исследования по теме: «Мониторинг и прогнозирование потребности в научных кадрах для приоритетных направлений развития науки, технологий и техники до 2010 года и формирование целевого заказа на их подготовку» (М.: Минобрнауки России, ЦИСН, 2005).

(с 855 в 1994 г. до 827 в 2003 г.), а в вузах возросло на 29% (с 477 в 1994 г. до 614 в 2003 г.).

За десять лет число докторантур возросло в 1,5 раза (с 351 в 1994 г. до 543 в 2003 г.). Здесь также вузовский сектор обгоняет научно-исследовательский.

2. Численность обучающихся в аспирантурах и докторантурах устойчиво растет. Анализ динамики показателей деятельности аспирантуры за десятилетие по типам организаций показывает, что общая численность аспирантов выросла в 2,63 раза, в НИИ – в 1,69, в вузах – в 2,88 раза. Динамика прироста численности аспирантов имеет тенденцию к снижению, и темп нельзя признать равномерным.

Численность докторантов выросла в 2,5 раза (с 1850 чел. в 1994 г. до 4567 чел. в 2003 г.). Увеличились прием (в 2,67 раза) и выпуск докторантов (выпуск – в 3,22 раза, выпуск с защитой диссертации – в 2,5 раза).

Экстенсивные тенденции являются свидетельством **устойчивого роста престижа ученой степени**, а также **спроса на институты аспирантуры и докторантуры**.

3. В целом отмечено падение результативности российской аспирантуры и докторантуры (снижение удельного веса выпуска с защитой диссертации в общем выпуске обучавшихся). При этом наблюдается спад результативности выпуска обучавшихся в НИИ и **рост результативности выпуска в вузах**.

В рассматриваемый период выпуск аспирантов не превышал 30% от общей численности обучавшихся, а выпуск с защитой диссертации был не более 10%, в вузах цифры несколько выше, чем в НИИ. Для докторантуры эти показатели больше, однако даже в наиболее благоприятные годы они лишь незначительно превышали 40 и 15% соответственно.

Для НИИ 1998 и 1999 гг. являлись наиболее “провальными” – доля выпуска в численности обучавшихся составляла 5,04% для аспирантуры и 4,69% для докторантуры, а доля выпуска с защитой диссертации в численности обучавшихся – соответственно 1,07 и 0,92%. В последующие годы ситуация выровнялась до уровня 24–27% для первого показателя и 4–6% для второго. Для вузов характерно относительно стабильное состояние: эти показатели составляют соответственно 26–29% и 7–9%.

Доля общего выпуска аспирантов в численности приема составляет 71–76%, а доля выпуска с защитой диссертации в численности приема по годам не превышает 23%. Для докторантуры все показатели результативности отрицательные.

4. Анализ по отраслям наук показывает, что наиболее интенсивно за десятилетие развивались (пользовались спросом) **общественные науки**: юридические (рост доли численности аспирантов-юристов в общей численности аспиран-

тов – 250%), политические (183%), экономические (179%), социологические (133%), педагогические (107%), психологические (105%). **В остальных научных областях наблюдается либо стагнация, либо спад** (наибольший для физико-математических наук – 53,5%).

Для докторантуры пока остается преобладающей численность докторов технических наук, но имеет место тенденция перераспределения численности по отраслям знаний. На первые места по темпам развития и востребованности выходят **общественные науки**: политические, психологические, педагогические, экономические, а также биологические науки. В биологических науках численность докторантов, обучающихся по прямым договорам с физическими и юридическими лицами, выросла в 5 раз. Наряду с этим **в докторантуре снижается доля физико-математических и технических наук**. Последнее место занимают ветеринарные и фармацевтические отрасли.

5. Динамика соотношений “Выпуск из аспирантуры в год t /Численность аспирантов в год $t-3$ ” и “Выпуск из аспирантуры с защитой диссертации в год t /Численность аспирантов в год $t-3$ ”⁶ по российским академиям наук свидетельствует о средних вариациях около 5%. **Численность академических организаций, готовящих докторов наук, за десять лет в общей сложности выросла на 11%**. Численность докторантов более всего возросла в Российской академии сельскохозяйственных наук (на 30%), снизилась в Российской академии медицинских наук (на 10%). По выпуску из докторантуры и по выпуску с защитой диссертации лидирует Российская академия наук (выпуск с защитой диссертации на уровне 1994 г., тогда как у остальных академий имеет место снижение на 10–30%).

6. По федеральным округам за период 1994–2003 гг. отмечено снижение численности обучающихся в аспирантуре в Центральном и Северо-Западном округах и рост численности в остальных округах. Вырос процент численности лиц, окончивших аспирантуру с защитой диссертации в период аспирантской подготовки, хотя сам процент не превышает 40%. С 2000 г. по всем округам наблюдается рост выпуска из докторантуры с защитой диссертации, что может объясняться общим экстенсивным ростом, удельные же показатели по сравнению с 1994 г. снизились.

Таким образом, с 1994 по 2003 г. в российском послевузовском профессиональном образовании наблюдались следующие тенденции:

– преимущественно экстенсивная динамика роста числа организаций, ведущих подготовку аспирантов и докторантов, и численности обучающихся в них;

⁶ Для оценки результативности аспирантуры необходимо учесть временной лаг, связанный с процессом трехгодичного обучения.

– перераспределение численности обучающихся по научным отраслям знания в сторону увеличения востребованности и подготовки ученых по гуманитарным наукам;

– **снижение активности подготовки научных кадров в центральных районах и рост в периферийных.**

Однако картина текущего состояния развития системы подготовки научных кадров не может быть полной вследствие следующих факторов:

– **статистика не позволяет получать однородные ряды данных о различных квалификационных группах** научно-технического сообщества в разрезе специальностей. Исправлению этого недостатка может послужить пересмотр и обновление действующей “Номенклатуры специальностей научных работников” на основе международной “Универсальной десятичной классификации” и создание для этого специального консорциума при Минобрнауки РФ или РАН с участием представителей ЦИСН, ВИНТИ, ИНИОН и других крупнейших центров научной и научно-технической информации;

– не ведется **статистический мониторинг возрастной структуры всех квалификационных групп** научного сообщества по 5-летним возрастным интервалам (сейчас это делается по 10-летним интервалам);

– не **отслеживаются квалификационные и возрастные характеристики лиц**, приходящих в организации научно-технического комплекса и уходящих из них, в том числе в территориальном разрезе. Существующие данные не позволяют выявлять особенности этих процессов, имеющие принципиальное значение для задач прогнозирования;

– не **отслеживаются профессиональные судьбы выпускников очной аспирантуры** на протяжении 3–5 лет после завершения обучения;

– **статистический мониторинг докторантуры неоправданно подробен;**

– **социологические сведения о научном сообществе**, включая сведения о динамике продвижения выпускников вузов, **недостаточны;**

– отсутствует **анализ реальной обеспеченности кадрами приоритетных направлений** науки и технологий с **выявлением реальной отраслевой потребности**, в том числе по организациям-исполнителям конкретных государственных программ;

– отсутствует **система целенаправленной селективной подготовки научных кадров**, ориентированная на ускоренное развитие приоритетных направлений;

– отсутствуют эффективные **механизмы концентрации подготовки научных кадров по приоритетным направлениям;**

– не созданы **мотивационные условия** и отсутствуют соответствующие механизмы бюджетирования для стимулирования научно-педагогических школ, ориентированных на приоритетные научно-технические и инновационные направления.

В работе (см. ссылку 5) приведены данные по распределению специальностей по приоритетным направлениям. Эти данные обобщены в табл. 2.

Таблица 2

Специальности в составе приоритетного направления

Наименование приоритетного направления и отрасли науки	Число специальностей
Информационно-телекоммуникационные системы (физико-математические науки, технические науки, юридические науки)	65
Индустрия наносистем и материалы (физико-математические науки, химические науки, технические науки)	105
Живые системы (физико-математические науки, химические науки, биологические науки, технические науки, сельскохозяйственные науки, медицинские науки, фармацевтические науки, ветеринарные науки)	121
Рациональное природопользование (биологические науки, геолого-минералогические науки, технические науки, сельскохозяйственные науки, географические науки)	55
Энергетика и энергосбережение (физико-математические науки, технические науки)	42
Не вошли ни в одно из приоритетных направлений (исторические науки, экономические науки, философские науки, филологические науки, юридические науки, педагогические науки, искусствоведение, архитектура, психологические науки, военные науки, социологические науки, политические науки, культурология, а также частично физико-математические науки, геолого-минералогические науки, технические науки)	226

Как видно из табл. 2, наиболее представительные наборы специальностей относятся к таким приоритетам, как “Живые системы” и “Индустрия наносистем и материалы”. С точки зрения тематического разброса специальностей на первом месте стоят “Живые системы” и “Рациональное природопользование”.

Заметим, что за время после проведения указанного исследования Указом Президента РФ от 21 мая 2006 года № 843 утверждены приоритетные направления развития науки, технологий и техники Российской Федерации – они практически не меняют приведенного распределения.

Если данные табл. 2 преобразовать к инвертированному виду, то наиболее важные специальности по пяти заданным приоритетным направлениям можно будет охарактеризовать с помощью табл. 3.

Таблица 3

Специальности, попавшие в приоритетное направление (в инвертированном виде)

Отрасли науки	Число специальностей
Технические науки	164
Физико-математические науки	63
Медицинские науки	50
Биологические науки	35
Сельскохозяйственные науки	25
Химические науки	20

Отрасли науки	Число специальностей
Географические науки	11

Таблица 4

Специальности, не попавшие ни в одно приоритетное направление

Отрасли науки	Число специальностей
Физико-математические науки	4
Геолого-минералогические науки	9
Технические науки	93
Исторические науки	8
Экономические науки	19
Философские науки	10
Филологические науки	27
Юридические науки	11
Педагогические науки	8
Искусствоведение	6
Архитектура	3
Психологические науки	13
Социологические науки	6
Политические науки	5
Культурология	4
Всего	226

Особую группу составляют специальности, не вошедшие ни в одно из рассматриваемых приоритетов (см. табл. 2), – таких специальностей 226. Их детализация представлена в табл. 4.

Даже с учетом уточнений приоритетов и критических технологий РФ, внесенных Указом Президента РФ от 21 мая 2006 года № 843, за пределами приоритетов, как можно заметить, осталась довольно большая часть востребованных на мировых рынках услуг общественных, гуманитарных наук, специальностей, связанных с экологией, машино- и станкостроением, а также текстильной и пищевой промышленностью и строительством. При этом к общественным и гуманитарным областям наук из табл. 4 можно отнести:

- исторические науки,
- экономические науки,
- философские науки,
- филологические науки,
- юридические науки,
- педагогические науки,
- искусствоведение,

- архитектура (частично),
- психологические науки,
- социологические науки,
- политические науки,
- культурология.

Наряду с приведенными показателями дополнительными параметрами тенденций изменения востребованности специальностей могут служить данные табл. 5 и 6, показывающие динамику распределения численности, приема и выпуска аспирантов и докторантов по отраслям наук.

Анализ приведенных таблиц, отражающих тенденции подготовки ученых (преимущественный рост востребованности ученых общественных специальностей, а по докторам наук – также сельскохозяйственных, биологических наук и искусствоведения), позволяет сделать вывод о некоторой **неадекватности утвержденных в России приоритетных направлений** развития науки, технологий и техники **складывающимся тенденциям изменения востребованности специальностей на мировых рынках, особенно по аспектам гуманизации и экологизации** (см. гл. 4).

Таблица 5

Показатели деятельности аспирантуры по отраслям наук: 2004

	Численность аспирантов, чел.	Прием в аспирантуру, чел.	Выпуск из аспирантуры, чел.	Выпуск с защитой диссертации, чел.	Прирост численности аспирантов, % (2004 г. по сравнению с 1994 г.)
Всего	142662	47687	32595	10256	166
Отрасли наук:					
физико-математические	7487	2546	1861	416	39
химические	3234	1053	768	239	80
биологические	6501	2160	1612	446	140
технические	34032	11906	7086	1638	120
сельскохозяйственные	3844	1383	885	260	100
исторические	4771	1489	1228	383	110
экономические	26098	8756	5890	2011	370
философские	3078	962	734	249	100
филологические	7129	2194	1764	630	140
юридические	9793	3305	1962	668	540
педагогические	9204	2850	2142	836	180
медицинские	9791	3146	2563	1373	150
фармацевтические	319	120	71	34	90
ветеринарные	1163	369	260	93	150
искусствоведение	1879	758	579	38	50
архитектура	580	205	108	19	120
психологические	3263	1061	668	210	190
социологические	2721	880	719	269	240

	Численность аспирантов, чел.	Прием в аспирантуру, чел.	Выпуск из аспирантуры, чел.	Выпуск с защитой диссертации, чел.	Прирост численности аспирантов, % (2004 г. по сравнению с 1994 г.)
культурология	931	314	217	100	–
политические	1645	578	344	113	390
науки о Земле	5002	1580	1093	223	180
прочие отрасли науки	197	72	41	8	87

Таблица 6

Показатели деятельности докторантуры по отраслям наук: 2004

	Численность докторантов, чел. (на конец года)	Прием в докторантуру, чел.	Выпуск из докторантуры, чел.	Выпуск с защитой диссертации, чел.	Прирост численности докторантов, % (2004 г. по сравнению с 1994 г.)
Всего	4466	1567	1451	505	140
Отрасли науки:					
физико-математические	311	119	121	36	80
химические	133	44	46	19	160
биологические	185	48	57	13	220
технические	1045	355	348	136	75
сельскохозяйственные	93	47	16	7	520
исторические	225	76	94	29	110
экономические	483	196	151	67	155
философские	221	88	77	15	130
филологические	361	110	117	25	180
юридические	123	59	42	21	240
педагогические	483	152	144	39	310
медицинские	276	82	86	43	100
фармацевтические	8	2	2	–	60
ветеринарные	19	5	4	3	60
искусствоведение	18	7	9	4	200
архитектура	26	4	6	4	–
психологические	113	40	28	4	400
социологические	115	37	28	13	200
культурология	46	22	6	3	–
политические	44	26	15	6	530
науки о Земле	130	47	53	18	140
прочие отрасли науки	8	1	1	–	–

3. ЭКСПЕРТНАЯ ПРОГНОЗНАЯ ОЦЕНКА ПОТРЕБНОСТИ В НАУЧНЫХ КАДРАХ

Экспертная оценка потребности в научных кадрах в разрезе научных специальностей по приоритетам развития науки, технологий и техники на период до 2010 г. осуществлялась на основе экспертного опроса. Опрос был проведен путем рассылки анкет в ведущие научные организации и промышленные предприятия, занятые исследованиями и разработками.

Потребность в специалистах определенной специальности в настоящей работе трактуется как необходимость в ближайшей перспективе (до 2010 г.) увели-

чения подготовки кандидатов или докторов наук по данной специальности. Именно так вопрос сформулирован в анкете экспертного опроса.

Для обследования были выбраны следующие приоритетные направления развития науки, технологий и техники:

- информационно-телекоммуникационные системы,
- индустрия наносистем и материалы,
- живые системы,
- рациональное природопользование,
- энергетика и энергосбережение.

Для составления анкеты индивидуально для каждого из приоритетных направлений из общего перечня специальностей, по которым осуществляется подготовка кандидатов и докторов наук, был сформирован набор специальностей, которые в наибольшей степени связаны с данным приоритетным направлением. Наиболее представительные (по общему числу) наборы специальностей относятся к таким приоритетам, как “Живые системы” и “Индустрия наносистем и материалы”. С точки зрения тематического разброса специальностей на первом месте оказались “Живые системы” и “Рациональное природопользование”.

Особую группу составляют специальности, не вошедшие ни в один из рассматриваемых приоритетов. Помимо чисто гуманитарных и военных наук за пределами опроса осталась заметная часть специальностей, связанных с машино- и станкостроением, космическими и авиационными технологиями, а также транспортом, текстильной и пищевой промышленностью и строительством.

Анкета разработана в формате MS Excel. Электронная форма анкеты представляла собой табличный документ с незаполненными полями для ввода данных. В подлежащем таблице перечислены специальности, по которым ведется подготовка кандидатов и докторов наук, а в сказуемом – перечень критериев, по которым эксперты должны оценить предлагаемые специальности. Для удобства заполнения анкеты в вопросах, где нужно поставить балльную оценку, пользователям предлагалось выбрать вариант ответа из заданного списка (поля со списком).

Набор критериев, вошедших в анкету, состоял из двух частей:

1) оценка каждой специальности с точки зрения ее взаимосвязи с конкретным приоритетным направлением (по пятибалльной шкале), а затем оценка потребности увеличения подготовки специалистов (отдельно кандидатов и докторов наук) по данной специальности;

2) оценка каждой специальности с точки зрения ее взаимосвязи со всеми остальными приоритетными направлениями (по пятибалльной шкале), а затем, как и в п. 1, оценка необходимости дополнительной подготовки специалистов.

Каждая анкета была снабжена инструкцией по ее заполнению и сопроводительным письмом, в которых даны контактные телефоны специалистов Центра исследований и статистики науки, которые могут дать разъяснения по всем возникающим при заполнении анкеты вопросам. Всего было разослано 2259 и получено 1033 заполненных анкет (табл. 7).

После обработки результатов опроса были сформированы два типа сводных таблиц, отражающих потребность в подготовке специалистов (раздельно для кандидатов и докторов наук) для каждого из приоритетных направлений, а также единые сводные таблицы по всем направлениям одновременно.

Первый тип сводных таблиц представляет собой перечень специальностей, ранжированных в соответствии с величиной оценок общей потребности в подготовке специалистов высшей квалификации для каждого из приоритетных направлений. Эти оценки получены простым суммированием числа экспертов, давших положительный ответ на вопрос: “Требуется ли дополнительная подготовка кандидатов (докторов) наук по данной специальности?”

В сводных таблицах второго типа те же специальности ранжированы в соответствии с расчетным рейтингом. Чем выше у специальности рейтинг, тем острее, по мнению экспертов, ощущается потребность в расширении подготовки специалистов по данной специальности.

Рейтинг специальности рассчитывался как произведение двух величин:

- удельного веса экспертов, отметивших потребность в подготовке кандидатов/докторов наук по данной специальности, в общем числе экспертов, считающих, что данная специальность связана с обследуемым приоритетным направлением;
- среднего балла, отражающего взаимосвязь данной специальности с обследуемым приоритетным направлением.

Подробный анализ и сравнение результатов по таблицам двух различных типов (общая потребность и потребность с учетом рейтинга специальностей) содержатся в отчете (см. сноску 5). В настоящей работе приведены окончательные результаты, полученные после обработки всех собранных анкет, поступивших после написания указанного отчета.

Таблица 7

Число отправленных и полученных анкет

Приоритетные направления	Разослано анкет	Получено анкет
Информационно-телекоммуникационные системы	366	170
Индустрия наносистем и материалы	1014	324
Живые системы	245	238
Рациональное природопользование	384	192

Приоритетные направления	Разослано анкет	Получено анкет
Энергетика и энергосбережение	250	109

Потребность в специалистах высшей квалификации трактовалась как экспертно оцененная необходимость увеличения до 2010 г. подготовки кандидатов или докторов наук по каждой специальности. Результаты экспертизы специальностей по каждому направлению ранжировались по степени их важности в соответствии с рейтингом, отражающим перспективную потребность в увеличении подготовки специалистов по каждой специальности.

По направлению “Энергетика и энергосбережение” наибольшее количество баллов набрали две специальности: одна из них относится к группе “Энергетическое, металлургическое и химическое машиностроение” (ее отметили соответственно 50 (для кандидатов наук) и 46 (для докторов наук) экспертов, или 73,5 и 67,6% от общего числа экспертов, а вторая – к “Энергетике” (49 и 42 эксперта, или 67,1 и 60,9% соответственно).

Общая потребность в кандидатах наук для приоритетного направления “Рациональное природопользование” оценивается в целом выше, чем для направления “Энергетика и энергосбережение”. Более высокие цифры и по докторам наук: 936 положительных ответов (в энергетике – 586) и 58,7% – доля положительных ответов (в энергетике – 34,6%). Имеются также отличия в составе лидирующих специальностей. Так, среди лидирующих специальностей докторов наук отсутствует “Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов”, а кандидатов наук – “Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия”. Наиболее востребованные докторские специальности по этому направлению входят в состав наук о Земле. В целом **наборы перспективных специальностей кандидатов и докторов наук существенно не различаются.**

Потребность в специалистах для приоритетного направления “Информационно-телекоммуникационные системы” оценивалось по 48 специальностям. Среднее значение доли экспертов, оценивших положительно потребность дополнительной подготовки кандидатов наук, равно 65%, докторов наук – 51%. Эти показатели выше, чем для энергетики, но несколько ниже, чем по рациональному природопользованию. Наибольшее количество кандидатских специальностей относится к группе “Информатика, вычислительная техника и управление”, четыре специальности – к “Приборостроению, метрологии и информационно-измерительным приборам и системам”. Десять из девятнадцати докторских специальностей, для которых эксперты сочли необходимым расширение подготовки, связаны с группой “Информационно-вычислительная техника и управление”. По-

рядок расположения лидирующих докторских и кандидатских специальностей почти одинаков.

Экспертный опрос по приоритетному направлению “Индустрия наносистем и материалы” учитывал 79 специальностей. Максимальный показатель количества экспертов, отметивших потребность в дополнительной подготовке кандидатов наук, соответствует специальности “Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника на квантовых эффектах”. Специальности, которые набрали количество баллов выше среднего по выборке значения, относятся к группам “Физика” (10 специальностей) и “Химические науки” (9 специальностей). “Приборостроение, метрологию и информационно-измерительные приборы и системы” представляют 5 специальностей, “Электронику” – 6. В состав докторских специальностей, набравших наибольшее количество баллов, вошло 35 позиций. Лидирующее положение среди них принадлежит “Физике” – 10 специальностей и “Химическим наукам” – 9 специальностей. **По этому направлению имеются заметные расхождения в порядковом расположении кандидатских и докторских специальностей.**

По приоритетному направлению “Живые системы” в части кандидатских специальностей максимальное количество баллов (сумма баллов больше среднего) набрали 32 специальности. Подавляющее большинство из них входят в группу “Биологические науки” (17), к группе “Медицинские науки” относятся 4 специальности. Имеются специальности из разделов “Химические науки”, “Сельскохозяйственные науки” и некоторых других. Похожая ситуация и с докторскими специальностями – практически совпадают по составу первые пятерки лидирующих специальностей кандидатов и докторов наук. Расчет рейтинга специальностей для данного приоритетного направления **существенно расширил перечень лидирующих специальностей.** Так, в список кандидатских специальностей, для которых значение рейтинга выше среднего, попало 45 наименований. Из них 18 представляют “Медицинские науки”, 15 – “Биологические науки” и от 1 до 3 специальностей входят в группы “Химические науки”, “Фармацевтические науки”, “Ветеринарные науки” и ряд других. Докторские специальности также в основном относятся к “Медицинским наукам” и “Биологическим наукам”. **Внутри лидирующих специальностей кандидатского и докторского рейтинговых списков имеются существенные различия.** Расчет рейтинга кандидатских специальностей заметно повысил статус таких специальностей, как “Глазные болезни”, “Детская хирургия”, “Нервные болезни”, “Эпидемиология”, “Авиационная, космическая и морская медицина”, “Сердечно-сосудистая хирургия”, “Гематология и переливание крови”. Существенно поднялись в списке после расчета рейтинга также “Онкология”, “Трансплантология”, “Ветеринарная микробиология”, “Технология лекарств” и ряд других специальностей, которые и до расчета рейтинга

находились в лидирующей группе. Для докторов наук список специальностей, по которым значение рейтинга выше среднего, по направлению “Живые системы” состоит из 47 наименований. Из них почти половина (22) специальностей представляют “Медицинские науки” и 14 относятся к “Биологическим наукам”. Учет рейтинга существенно поднял ранг специальностей “Анестезиология и реаниматология” (с 82 позиции на 44), “Эпидемиология” и “Авиационная, космическая и морская медицина” (с 79 и 80 позиций на 37 и 38 соответственно), “Наркология” (с 73 на 40), “Гематология и переливание крови” (с 67 на 32), “Сердечно-сосудистая хирургия” (с 57 на 18) и ряд других. Таким образом, **расчет рейтинга специальностей вносит некоторые изменения в состав самых востребованных специальностей** (рис. 2).

Рис. 2 демонстрирует значения рейтинга для специальностей, которые в каждом из приоритетных направлений находятся на первом месте в списке наиболее востребованных с точки зрения подготовки по ним кандидатов и докторов наук.

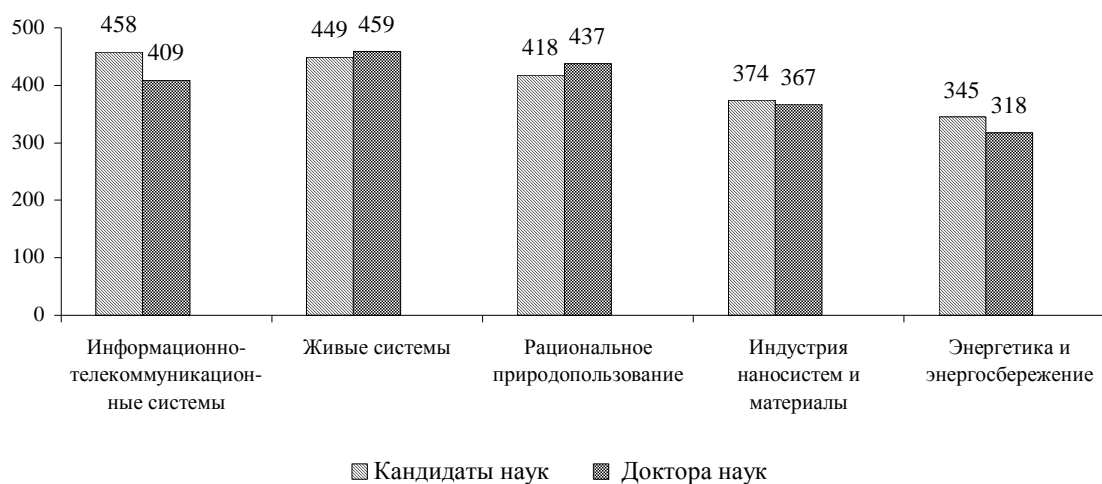
Как видно из данных рис. 2, наибольшее значение рейтинга соответствует потребности в докторов наук для направления “Живые системы” и в кандидатах наук для приоритетного направления “Информационно-телекоммуникационные системы”. Эти две самые рейтинговые специальности – “Молекулярная биология” и “Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов, систем и сетей”. Лишь на несколько пунктов ниже рейтинг у кандидатской специальности для направления “Живые системы”. Это та же “Молекулярная биология”, что и в докторском списке.

В целом можно заключить, что наиболее рейтинговые специальности входят в состав этих двух приоритетных направлений, а среди них наиболее востребованной можно считать именно “Молекулярную биологию”.

Рассмотрим более подробно первую десятку специальностей по каждому приоритетному направлению.

Рисунок 2

Рейтинг специальностей по приоритетным направлениям



В рамках приоритетного направления “Энергетика и энергосбережение”, по мнению экспертов, наиболее востребованными в перспективе будут специальности, связанные с энергетикой (код 05.14.00) и энергетическим, металлургическим и химическим машиностроением (код 05.04.00). Кроме этих двух групп специальностей в числе лидеров как в кандидатском, так и в докторском списках присутствуют специальности из раздела математических наук, а также связанные с химическими технологиями, а в докторском списке – из раздела “Физика” (табл. 8).

Таблица 8

**Потребность в подготовке кандидатов и докторов наук
для приоритетного направления “Энергетика и энергосбережение”**

№ п/п	Наименование специальности	Код специальности	Рейтинг	Средняя оценка, балл
Кандидаты наук				
1	Атомное реакторостроение, машины, агрегаты и технология материалов атомной промышленности	05.04.11	345	4,7
2	Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации	05.14.03	327	4,6
3	Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии	05.14.08	306	4,7
4	Химия и технология топлив и специальных продуктов	05.17.07	303	4,4
5	Энергетические системы и комплексы	05.14.01	296	4,5
6	Тепловые двигатели	05.04.02	277	4,4
7	Математическая физика	01.01.03	263	4,3
8	Электростанции и электроэнергетические системы	05.14.02	262	4,8

9	Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты	05.14.14	248	4,5
10	Турбомашин и комбинированные турбоустановки	05.04.12	245	4,6

Доктора наук

1	Атомное реакторостроение, машины, агрегаты и технология материалов атомной промышленности	05.04.11	318	4,7
2	Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации	05.14.03	286	4,7
3	Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии	05.14.08	267	4,8
4	Химия и технология топлив и специальных продуктов	05.17.07	234	4,6
5	Теплофизика и теоретическая теплотехника	01.04.14	232	4,5
6	Тепловые двигатели	05.04.02	220	4,4
7	Энергетические системы и комплексы	05.14.01	220	4,6
8	Математическая физика	01.01.03	210	4,4
9	Турбомашин и комбинированные турбоустановки	05.04.12	193	4,6
10	Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты	05.14.14	192	4,6

Лидирующие десятки кандидатских и докторских специальностей практически совпадают. Отличие касается специальностей “Теплофизика и теоретическая теплотехника” (код 01.04.14) и “Электростанции и электроэнергетические системы” (код 05.14.02), первая из которых имеется среди докторских специальностей и не входит в кандидатские, а вторая – наоборот. Кроме того, следует отметить, что одни и те же специальности, которые эксперты оценили как востребованные на перспективу, в кандидатском списке имеют больший рейтинг, чем в докторском.

Приоритетное направление “Рациональное природопользование” с точки зрения экспертов в основном нуждается в специалистах в области экологии и биологических ресурсов. Эти специальности занимают лидирующее место как в кандидатском, так и в докторском списках (табл. 9). Наибольшее количество перспективных специальностей относятся к наукам о Земле: четыре кандидатских и пять докторских из десяти приведенных в таблицах относятся к этой группе.

Таблица 9

Потребность в подготовке кандидатов и докторов наук для приоритетного направления “Рациональное природопользование”

№ п/п	Наименование специальности	Код специальности	Рейтинг	Средняя оценка, балл
Кандидаты наук				
1	Экология	03.00.16	418	4,7
2	Биологические ресурсы	03.00.32	394	4,7

3	Землеустройство, кадастр и мониторинг земель	25.00.26	374	4,4
4	Безопасность в чрезвычайных ситуациях	05.26.02	373	4,5
5	Метеорология, климатология, агрометеорология	25.00.30	353	4,4
6	Картография	25.00.33	352	4,1
7	Пожарная и промышленная безопасность	05.26.03	352	4,4
8	Лесоведение и лесоводство; лесные пожары и борьба с ними	06.03.03	351	4,4
9	Агролесомелиорация и защитное лесоразведение, озеленение населенных пунктов	06.03.04	343	4,2
10	Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов	25.00.23	334	4,0
Доктора наук				
1	Экология	03.00.16	437	4,8
2	Биологические ресурсы	03.00.32	363	4,8
3	Картография	25.00.33	328	4,4
4	Метеорология, климатология, агрометеорология	25.00.30	324	4,6
5	Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия	25.00.27	318	4,6
6	Безопасность в чрезвычайных ситуациях	05.26.02	309	4,7
7	Землеустройство, кадастр и мониторинг земель	25.00.26	302	4,5
8	Геоэкология	25.00.36	298	4,3
9	Пожарная и промышленная безопасность	05.26.03	288	4,6
10	Агролесомелиорация и защитное лесоразведение, озеленение населенных пунктов	06.03.04	278	4,5

Помимо наук о Земле в рамках приоритетного направления “Рациональное природопользование” к числу востребованных экспертами отнесены специальности, связанные с лесным хозяйством, безопасностью деятельности человека, а также с биологией. Существенных различий в списках десяти наиболее перспективных кандидатских и докторских специальностей нет. Начиная с третьей позиции таблиц, имеются некоторые отличия в порядке расположения некоторых специальностей. Кроме того, в кандидатском списке, нет некоторых специальностей, имеющих в докторском списке и наоборот. Это касается строк 8 и 10 в верхней части и строк 5 и 8 в нижней части табл. 9.

Приоритетное направление “Информационно-телекоммуникационные системы”, по мнению экспертов, в основном нуждается в специалистах в области математического и программного обеспечения, математического моделирования, защиты информации, а также обеспечения функционирования вычислительных машин и систем. Перечисленные специальности находятся на первых четырех местах как в кандидатском, так и в докторском списках (табл. 10). Следует отметить, что специальность “Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов, систем и сетей”, которая в перечне перспективных кандидатских специальностей занимает первое место, имеет наивысший рейтинг по сравнению со всеми остальными специальностями в составе всех приоритетных направлений. Вполне логично, что большинство специальностей, относя-

щихся к данному приоритетному направлению, имеющих высокий рейтинг, относятся к группе “Информатика, вычислительная техника и управление” (код 05.13.00). Помимо этого имеется одна специальность, связанная с документальной информацией (код 05.25.00), а в докторском списке – еще и с электроникой.

В составе исследований, проводимых в рамках приоритетного направления “Живые системы”, по мнению экспертов, наибольшей востребованностью в ближайшей перспективе будут пользоваться специалисты в области биологических наук. Наибольшие значения рейтинга у таких специальностей, как “Молекулярная биология” (в докторском списке рейтинг этой специальности один из самых высоких по всем приоритетным направлениям), “Биотехнология”, “Молекулярная генетика”, “Биохимия” и ряд других (табл. 11). Помимо биологических в число лидирующих специальностей входят медицинские, химические, а также одна специальность, связанная с технологией продовольственных продуктов. Эта специальность (код 05.18.10) очевидно привлекла внимание экспертов из-за входящего в ее состав упоминания о биологически активных веществах.

Таблица 10

Потребность в подготовке кандидатов и докторов наук для приоритетного направления “Информационно-телекоммуникационные системы”

№ п/п	Наименование специальности	Код специальности	Рейтинг	Средняя оценка, балл
Кандидаты наук				
1	Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов, систем и сетей	05.13.11	458	4,9
2	Методы и системы защиты информации и информационной безопасности	05.13.19	450	4,7
3	Вычислительные машины и системы	05.13.15	435	4,6
4	Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ	05.13.18	430	4,6
5	Телекоммуникационные системы и компьютерные сети	05.13.13	425	4,7
6	Документальная информация	05.25.00	398	4,5
7	Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления	05.13.05	396	4,5
8	Системы автоматизации проектирования (по отраслям)	05.13.12	386	4,5
9	Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами	05.13.06	382	4,5
10	Теоретические основы информатики	05.13.17	378	4,4
Доктора наук				
1	Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ	05.13.18	409	4,7
2	Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов, систем и сетей	05.13.11	403	4,9
3	Методы и системы защиты информации и информационной безопасности	05.13.19	395	4,8
4	Вычислительные машины и системы	05.13.15	390	4,7
5	Телекоммуникационные системы и компьютерные сети	05.13.13	380	4,7
6	Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами	05.13.06	346	4,7
7	Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления	05.13.05	334	4,6
8	Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника на квантовых эффектах	05.27.01	334	4,5
9	Документальная информация	05.25.00	332	4,8
10	Теоретические основы информатики	05.13.17	330	4,6

Таблица 11

**Потребность в подготовке кандидатов и докторов наук
для приоритетного направления “Живые системы”**

№ п/п	Наименование специальности	Код специальности	Рейтинг	Средняя оценка, балл
Кандидаты наук				
1	Молекулярная биология	03.00.03	449	4,7
2	Биотехнология	03.00.23	447	4,7
3	Молекулярная генетика	03.00.26	439	4,7
4	Технология чая, табака и биологически активных веществ и субтропических продуктов	05.18.10	438	4,6
5	Генетика	03.00.15	420	4,6
6	Гистология, цитология, клеточная биология	03.00.25	414	4,6
7	Биохимия	03.00.04	413	4,5
8	Онкология	14.00.14	411	4,4
9	Трансплантология и искусственные органы	14.00.41	410	4,1
10	Биоорганическая химия	02.00.10	404	4,4
Доктора наук				
1	Молекулярная биология	03.00.03	459	4,7
2	Молекулярная генетика	03.00.26	448	4,6
3	Гистология, цитология, клеточная биология	03.00.25	440	4,6
4	Биотехнология	03.00.23	431	4,7
5	Биохимия	03.00.04	427	4,5
6	Технология чая, табака и биологически активных веществ и субтропических продуктов	05.18.10	415	4,6
7	Генетика	03.00.15	414	4,6
8	Онкология	14.00.14	402	4,3
9	Биоорганическая химия	02.00.10	395	4,5
10	Аллергология и иммунология	14.00.36	392	4,4

Специальности, признанные экспертами перспективными для приоритетного направления “Индустрия наносистем и материалы”, имеют весьма широкий тематический разброс. Даже в первой десятке специальностей как кандидатского, так и докторского списков присутствуют такие их тематические группы, как “Физика”, “Электроника”, “Химическая технология”, а также “Металлургия” и “Машиностроение и машиноведение”.

Состав наиболее рейтинговых специальностей в обоих списках практически одинаков. Отличие состоит в порядке их расположения и в наименовании специальности, находящейся в десятой строке в верхней и нижней частях табл. 12.

Таблица 12

Потребность в подготовке кандидатов и докторов наук для приоритетного направления “Индустрия наносистем и материалы”

№ п/п	Наименование специальности	Код специальности	Рейтинг	Средняя оценка, балл
Кандидаты наук				
1	Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника на квантовых эффектах	05.27.01	374	4,4
2	Технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники	05.27.06	355	4,4
3	Физика конденсированного состояния	01.04.07	348	4,5
4	Мембраны и мембранная технология	05.17.18	346	4,4
5	Порошковая металлургия и композиционные материалы	05.16.06	327	4,4
6	Приборы и методы экспериментальной физики	01.04.01	324	4,3
7	Физика полупроводников	01.04.10	319	4,3
8	Кристаллография, физика кристаллов	01.04.18	319	4,4
9	Материаловедение	05.02.01	312	4,5
10	Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов	05.17.11	282	4,3
Доктора наук				
1	Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника на квантовых эффектах	05.27.01	367	4,6
2	Физика конденсированного состояния	01.04.07	353	4,6
3	Мембраны и мембранная технология	05.17.18	328	4,5
4	Технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники	05.27.06	311	4,5
5	Порошковая металлургия и композиционные материалы	05.16.06	307	4,5
6	Материаловедение	05.02.01	301	4,6
7	Физика полупроводников	01.04.10	291	4,5
8	Приборы и методы экспериментальной физики	01.04.01	272	4,4
9	Кристаллография, физика кристаллов	01.04.18	267	4,5
10	Высокомолекулярные соединения	02.00.06	263	4,5

Как было сказано выше, после определения потребности в специалистах высшей квалификации для каждого из приоритетных направлений в отдельности было осуществлено объединение всех баз данных и проведена одновременно обработка всех анкет, полученных по всем приоритетным направлениям.

Ниже приведена первая десятка специальностей кандидатского и докторского списка.

По мнению экспертов, наиболее острая потребность в кандидатах наук ощущается по специальности “Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов, систем и сетей” (табл. 13). Практически не отличается от лидера рейтинг второй в списке специальности – “Молекулярной биологии”. В целом можно отметить, что лидирующая десятка кандидатских специальностей почти поровну состоит из специальностей, связанных с биологическими науками (4 специальности) и информатикой и вычислительной техникой (5 специальностей).

Список перспективных докторских специальностей (табл. 14) отличается от списка кандидатских. Несмотря на то что тематические группы, присутствующие в нем, те же (биология и информатика), в докторском списке ощущается перевес биологических специальностей: здесь их семь против трех, имеющих отношение к информатике. Кроме того, первые три места с рейтингом от 434 до 453 занимают именно специальности из сферы биологических наук.

Раздельная обработка анкет, присланных из научных организаций, и анкет, заполненных в промышленных предприятиях, не дала существенных различий результатов (табл. 15).

Таблица 13

Общая потребность в подготовке кандидатов наук

№ п/п	Наименование специальности	Код специальности	Рейтинг	Средняя оценка, балл
1	Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов, систем и сетей	05.13.11	440	4,7
2	Молекулярная биология	03.00.03	439	4,6
3	Биотехнология	03.00.23	431	4,6
4	Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ	05.13.18	430	4,6
5	Вычислительные машины и системы	05.13.15	429	4,6
6	Методы и системы защиты информации и информационной безопасности	05.13.19	425	4,5
7	Молекулярная генетика	03.00.26	422	4,5
8	Генетика	03.00.15	418	4,5
9	Телекоммуникационные системы и компьютерные сети	05.13.13	412	4,6
10	Технология чая, табака и биологически активных веществ и субтропических продуктов	05.18.10	407	4,5

Таблица 14

Общая потребность в подготовке докторов наук

№ п/п	Наименование специальности	Код специальности	Рейтинг	Средняя оценка, балл
1	Молекулярная биология	03.00.03	453	4,6
2	Биотехнология	03.00.23	442	4,6
3	Молекулярная генетика	03.00.26	434	4,5
4	Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ	05.13.18	432	4,7
5	Генетика	03.00.15	431	4,6
6	Экология	03.00.16	424	4,6
7	Биохимия	03.00.04	423	4,5
8	Вычислительные машины и системы	05.13.15	421	4,8
9	Гистология, цитология, клеточная биология	03.00.25	421	4,4
10	Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов, систем и сетей	05.13.11	420	4,8

Таблица 15

Потребность в подготовке кандидатов и докторов наук для научных организаций и промышленных предприятий*

Группы специальностей	Число специальностей, попавших в лидирующую десятку					
	Кандидаты наук			Доктора наук		
	Научные организации	Промышленные предприятия	В целом	Научные организации	Промышленные предприятия	В целом
Биологические науки	5	4	4	8	5	7
Информатика, вычислительная техника и управление	4	6	5	1	3	3
Технология продовольственных продуктов	1	–	1	1	1	–
Медицинские науки	–	–	–	–	1	–

* Результаты обработки экспертного опроса на основе десяти лидирующих специальностей.

При определении потребности в подготовке кандидатов наук промышленные предприятия несколько больший упор сделали на информатику, а потребность в докторов наук с точки зрения научных организаций в большей степени затрагивает сферу биологических наук.

Таблица 16

Специальности с рейтингом выше среднего уровня

Наименование специальности	Число специальностей (из табл. 2)	Число специальностей (к.н./д.н., экспертно)
Технические науки	164	35/28
Физико-математические науки	63	6/5
Медицинские науки	50	14/32
Биологические науки	35	17/18
Сельскохозяйственные науки	25	9/9
Химические науки	20	4/1
Географические науки	11	-
Фармацевтические науки	-	2/2
Ветеринарные науки	-	5/5
Науки о Земле	-	9/7
Всего	-	113/109

Перечень докторских специальностей существенно отличается от кандидатских тем, что в нем заметно преобладают медицинские специальности. В целом обработка результатов экспертного опроса, проведенная с различных позиций, дает возможность сделать вполне однозначный вывод, что все наиболее востребованные (по мнению подобранных экспертов) в перспективе специальности связаны с двумя основными областями знаний:

- математическое моделирование и все аспекты информационных технологий,
- биология, медицина, экология.

Это, в свою очередь, характеризует и основные направления движения научных исследований в предстоящие годы.

Составление списка специальностей с рейтингом выше среднего уровня показало определенные различия в оценке числа наиболее важных специальностей (табл. 16). В столбце 1 табл. 16 указаны наименования специальностей с экспертно оцененным рейтингом выше среднего уровня, в столбце 2 – число специальностей, которые отнесены к приоритетным направлениям по данным статистической обработки (этап 1 исследования, см. сноску 5), в столбце 3 – число специальностей, которые отнесены к приоритетным направлениям экспертами (этап 2 исследования, см. сноску 5).

Данные табл. 16 показывают существенные различия в числах специальностей, отнесенных к приоритетным направлениям экспертами и сложившимися статистическими тенденциями (см. табл. 2). Причиной этих рассогласований может быть **неадекватное определение состава и содержания приоритетных направлений**. На экспертные оценки могут накладываться дополнительные ограни-

чения требования, вытекающие из складывающихся тенденций инновационного развития глобального рынка.

4. ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОГНОЗНЫЕ ОЦЕНКИ

Основными факторами, влияющими на прогнозные оценки потребности в научных кадрах, являются утвержденные Указом Президента РФ от 21 мая 2006 г. № 843 приоритетные направления развития науки, технологий и техники Российской Федерации (в 2002 г. приоритетные направления развития науки, технологий и техники были утверждены Правительством РФ).

Вместе с тем на подготовку научных кадров до 2010 г. могут оказать влияние факторы, характеризующие уточнения (особенно 2004 и 2005 гг.) российских национальных предпочтений, а также прогнозные оценки тенденций развития международного инновационного рынка и информационного общества до 2010 г. и на долгосрочную перспективу (например, до 2030 г.).

4.1. Российские стратегические предпочтения и национальные проекты

Исходными данными для выделения ключевых факторов, характеризующих российские национальные приоритеты, служили нормативные и проектные документы федеральных органов государственной власти. К ним относятся указы Президента РФ, решения Правительства РФ, посвященные рассмотрению вопросов формирования национальных проектов, повышения конкурентоспособности экономики России (отраслевой и кластерный анализ), Программа социально-экономического развития РФ на среднесрочную перспективу (2006–2008 гг.).

Так, к основной тематике национальных проектов сейчас, как уже отмечалось выше, отнесены: **здравоохранение, образование, доступное жилье, сельское хозяйство.**

В программных документах, посвященных социально-экономическому развитию РФ, обозначены контуры стратегических целей развития страны: **повышение благосостояния и качества жизни населения**, уменьшение бедности на основе **динамичного и устойчивого экономического роста**. Главным индикатором успешности развития страны является **удвоение валового внутреннего продукта (ВВП)** за 10 лет. Ключевым условием достижения стратегических целей, усиления политической и экономической роли России в мировом сообществе является **рост конкурентоспособности России**. В качестве целевой характеристики отмечена способность экономики **быстро адаптироваться к международной конкуренции** в условиях глобализации.

В Программе содержатся меры, реализация которых, во-первых, приведет к **повышению эффективности государственного управления**, росту **качества** и условий предоставления государственных услуг, во-вторых, создаст условия и стимулы для развития человеческого капитала, в-третьих, создаст и усовершенствует институты и инфраструктуру, обеспечивающие конкурентоспособность экономических агентов как внутри страны, так и за ее пределами.

Относительно глобального международного аспекта в Программе отмечается слабая диверсификация внешнеэкономической деятельности российских компаний. Следствием этого является резкое **снижение устойчивости российского бизнеса**, сокращение востребованности российских товаров, услуг и ресурсов.

Присоединение России к ВТО, развитие СНГ и союзного государства, создание общего экономического пространства на основе концепции Общего европейского экономического пространства, работа в рамках G8 и др. оказывают влияние на приоритеты в выборе специальностей по подготовке научных кадров, в частности специалистов по **гармонизации российского законодательства**.

Важным направлением диверсификации экспорта должно стать **развитие экспорта услуг, включая транспортные услуги**, в частности в области транзита (в том числе наземные и воздушные перевозки). Нужны меры, связанные с включением в международные экономические отношения малого бизнеса. Большую роль в диверсификации российского экспорта должно сыграть расширение **экспорта сельскохозяйственной продукции**. Для успешного развития данного направления потребуются, в частности, развитие транспортной и иной инфраструктуры, связанной с экспортом сельхозпродукции.

В среднесрочный период экспорт **энергоносителей, минерального сырья и продукции металлургии и химической промышленности** останется доминирующей статьёй российского экспорта. Поэтому в рамках сырьевого экспорта необходимо решение задач, связанных с повышением уровня его диверсификации в товарном и географическом разрезе, освоением новых рынков сбыта и совершенствованием механизмов торговли и доступа на рынки.

Ключевое значение имеет активизация участия предприятий в процессах международного **обмена факторами производства** и в первую очередь **капиталов**. Необходимы меры внутреннего регулирования в области устранения барьеров в экономике и улучшения условий предпринимательской деятельности. Следует стимулировать создание в России производств с иностранным участием в высокотехнологических отраслях, в частности содействовать созданию **совместных предприятий в авиационной промышленности**.

Существенную роль могут сыграть меры, связанные с совершенствованием **тарифной политики** в интересах инвесторов (в данном случае как иностранных, так и российских), и создание **особых экономических зон**.

Среди направлений, связанных с предпринимательской деятельностью, можно выделить следующие: развитие элементов **инфраструктуры в области транспорта, телекоммуникаций, доступа к информационным ресурсам**. Повышению конкурентоспособности российских предприятий также может способствовать развитие законодательства в области **электронной коммерции**.

Важнейшей предпосылкой использования и развития конкурентных преимуществ и имеющихся ресурсов в международной торговле является развитие образования и подготовки и переподготовки кадров в области **торговой политики и международного бизнеса**. Основными направлениями подготовки кадров являются: применение инструментов торговой политики, использование мер защиты внутреннего рынка, разрешение торговых споров. Укрепление кадрового состава требуется как для государственных органов на федеральном уровне, так и в значительной мере для предприятий.

Необходимо совершенствование системы статистики в области торговли товарами, услугами и иностранных инвестиций, а также механизмов распространения такой информации. В рамках СНГ приоритетными направлениями будут:

- завершение формирования полномасштабной зоны свободной торговли;
- повышение эффективности использования **топливно-энергетического комплекса** в рамках формирования единой энергетической и энерготранспортной инфраструктуры, создания общего энергетического рынка;
- рационализация системы обеспечения топливно-энергетическими и водными ресурсами на основе применения рыночных механизмов взаиморасчетов;
- совместное освоение топливно-энергетических и других сырьевых ресурсов, решение проблем их поставок и транзита;
- повышение эффективности использования национальных **транспортных комплексов**, развития и скоординированного применения новых технологий, обеспечивающих повышение безопасности перевозок;
- сотрудничество в **гуманитарной и социальной сферах**;
- взаимодействие в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, в области экологии и охраны окружающей среды.

Сотрудничество в рамках ЕврАзЭС будет развиваться по следующим направлениям:

- формирование и совместное развитие **энергетического рынка, транспортного союза** и реализация транзитного потенциала ЕврАзЭС;
- взаимодействие в **агропромышленном секторе**;
- формирование общего рынка услуг;
- формирование общего **финансового рынка** и развитие валютной интеграции;

– сотрудничество в **социально-гуманитарной сфере** и в области миграционной политики.

4.2. Факторы развития международных инновационных рынков

4.2.1. На прогноз востребованности в научных кадрах до 2010 г. могут оказать влияние факторы, характеризующие сегментированную динамику рынков инновационных продукции и услуг в настоящее время, на средне- и долгосрочную перспективу (2010, 2030 гг.).

В международном рейтинге конкурентоспособности регионов и стран мира сводный индекс конкурентоспособности получается на основе агрегирования трех индексов: технология, общественные институты, макроэкономика. В настоящее время **наибольшую значимость пока имеет технологический индекс** – скорее всего, именно от этого индекса в наибольшей степени будет зависеть перспективная конкурентоспособность Российской Федерации до 2010 г. Однако после 2010 г. этот акцент может измениться в сторону более интенсивного развития общественных институтов (гуманизация, экологизация) и макроэкономики (сетевая самоорганизация, интеграция, глобализация).

4.2.2. Именно **технологические аспекты** более всего проявляются при анализе зарубежного инновационного рынка последних лет и в настоящее время. Так, по результатам анализа англоязычных источников (в Интернет), отражающих динамику этого рынка за последние 5 лет, можно выделить следующие его характеристики.

Производство **интеллектуального капитала** в мире продолжает оставаться значимым условием государственного экономического роста и средством обеспечения корпоративных прибылей. Сейчас доля работников интеллектуального труда в экономически развитых странах достигает 60% совокупной рабочей силы. Они обеспечивают фактически весь нетто-прирост занятости страны. Более половины ВВП в ведущих странах ОЭСР связано с созданием и распространением новых знаний.

Более быстрыми темпами высокие технологии **развиваются в отраслях обрабатывающей промышленности**. Благодаря высоким технологиям растет **дифференциация конечных продуктов**, открывая все новые возможности для углубления международного разделения труда и извлечения прибавочной стоимости.

Возросла степень свободы в движении капитала. Процессы глобализации стимулируют развитие всемирного рынка минерально-сырьевых ресурсов. Структура технологической пирамиды состоит из следующих уровней:

- 1) новые технологические принципы, полностью контролирующие и самостоятельно формирующие рынки и направления реализации своего продукта;
- 2) практическое воплощение новых технологических принципов;
- 3) уникальные потребительские товары;
- 4) сложное (наукоемкое) технологическое оборудование и высококвалифицированные услуги;
- 5) минерально-сырьевые товары или продукция первого передела.

Если между первым уровнем и всеми остальными существует значительный разрыв, то третий, четвертый и пятый уровни технологической пирамиды образуют производители товаров, в той или иной форме использующие разработанные на втором уровне ноу-хау.

В результате перераспределения индустриального потенциала между крупными регионами существенно изменилась структура мирового рынка, которая сегодня на 75% – обмен готовой промышленной продукцией и на 13% – торговля минерально-сырьевыми ресурсами.

В последние годы усиливается контроль транснациональных компаний над перевозками грузов, особенно **морским транспортом**. Можно выделить три причины, обуславливающие необходимость более глубокого понимания **взаимодействия между знаниями и развитием**. Во-первых, увеличивается степень **интеграции и глобализации мировой экономики**, и отдельные страны практически не могут влиять на мировые тенденции и сами не в состоянии долгое время оставаться в изоляции.

Во-вторых, почти во всех странах ОЭСР **увеличилась доля высокотехнологичных отраслей** в общем объеме производства продукции и экспорта. **Более половины ВВП в ведущих странах ОЭСР связано с созданием и распространением новых знаний**.

В целях расширения торговли страны также нуждаются в хороших системах стандартизации, измерений, испытаний и **контроля за качеством** (помимо технических определяется субъективными характеристиками). **Экспорт высокотехнологичных товаров** в последнее десятилетие растет ускоренными темпами в структуре экспорта высокоразвитых стран.

Технически сложные и наукоемкие изделия требуют затратные в отношении НИОКР методы производства. Доля расходов на НИОКР всего производственного сектора в каждой стране зависит как от специализации отраслей, так и от общего **уровня инвестиций на НИОКР в промышленности в целом**. Роль структурной специализации и уровень расходов на НИОКР могут быть проанализированы путем рассмотрения структуры и уровней общей интенсивности расходов на НИОКР. С одной стороны, страны могут иметь высокий уровень расходов в рассматриваемой области потому, что они специализируются в наукоемких отраслях

промышленности. С другой стороны, **причина значительной интенсивности расходов на НИОКР в производственном секторе может быть результатом высокого уровня наукоемких инвестиций во все отрасли.**

В странах G8 наблюдалась тенденция усиления государственного **инвестирования экономического развития и поддержки развития знания.** Япония, Германия и Италия потратили около 50% на развитие знания, которое включает поддержку как университетов, так и фундаментальных исследований.

Модель распределения расходов компаний на НИОКР в разрезе отраслей промышленности показывает, что каждая страна распределяет эти расходы по-разному. В частности, в США такие отрасли, как **“Компьютерное оборудование”, “Электронная аппаратура (радио, телевидение и связь)” и “Приборостроение”** играют более важную роль в создании научного и технологического знания, чем в ЕС, где в первую очередь имеют значение **фармацевтическая, автомобильная, машиностроительная и химическая** отрасли.

Наукоемкие изделия являются технологическими лидерами среди всех продаваемых товаров. Во многих развитых экономиках расчеты по торговле высокотехнологичными товарами составляют около 20–25% от общего количества импорта и экспорта. Высокотехнологичные изделия отражают способность страны выполнять научно-исследовательские работы и использовать их результаты на глобальных рынках. Кроме того, отрасли промышленности, производящие эти товары, являются **источником высокой добавленной стоимости и хорошо оплачиваемой занятости.**

Европейская торговля отличается по нескольким аспектам от торговли США и Японии. Во-первых, торговля продукцией **аэрокосмической отрасли** является наиболее важным компонентом европейского высокотехнологичного сектора. Лидерами в европейской наукоемкой торговле являются три группы товаров: **электроника, телекоммуникация и компьютеры.**

С 2003 г. (после кризиса 2002 г.) на рынке высоких технологий происходит **медленное восстановление**, однако, по данным агентства European Information Technology Observatory (ЕИТО), подъем этот незначительный – возврата к ситуации начала XXI в., когда годовой рост отдельных сегментов высокотехнологичного рынка выражался двузначными цифрами, пока не происходит. Одной из причин такого замедления может служить недоучет нетехнологических факторов развития.

4.2.3. Результат анализа существующих прогнозных характеристик международного инновационного развития (по данным интернет-маркетинга) можно свести к следующему тезисам.

Все больше обсуждается вопрос растущих угроз **экологической катастрофы**, являющихся следствием **противоречия складывающейся модели его раз-**

вития и технократических достижений науки и техники. Эти угрозы, к сожалению, уже проявляются в виде континентальных температурных дисбалансов, цунами, гибели сотен тысяч людей.

На пороге **климатическая революция.** Эта катастрофа в ближайшие 20 лет может стоить жизни миллионам людей. Прогнозируется, что к 2007 г. штормы разрушат береговые барьеры в Нидерландах. К 2010 г. США и Европа будут иметь втрое больше, чем наблюдается сегодня, температурных пиков, когда жара превысит отметку в 35 градусов по Цельсию. Фермерство понесет колоссальные потери. Внутренние конфликты и беспорядки могут начать раздирать на части Индию, Южную Америку и Индонезию и т.д.

Все более очевидной становится необходимость **радикального изменения глобальных основ и механизмов инновационно-технологического развития.** Опираясь на историческую ретроспективу, выявленные закономерности циклично-генетической динамики технологической сферы, вырабатываются следующие прогнозы относительно наиболее влиятельных **глобальных факторов**⁷.

Во-первых, для современного технологического способа производства характерна **гуманизация технологий.** Она пойдет, вероятно, в направлениях:

- автоматизации, роботизации и информатизации производства, освобождающих человека от тяжелого физического и монотонного труда, все больше оставляя за ним интеллектуальные функции;
- увеличения доли инноваций, направленных на расширение производства высококачественных товаров и услуг личного потребления, на непосредственное удовлетворение постоянно растущих материальных и духовных потребностей человека;
- сокращения доли производства вооружений и направленных на их совершенствования инноваций, занимавших приоритетное место в индустриальном обществе.

Во-вторых, отличительным признаком постиндустриальных технологий и инноваций станет их **экологизация** – ориентация на рациональную коэволюцию природы и общества. Сила воздействия достижений человеческого ума и реализующей их инновационно-технологической деятельности на биосферу достигла такого уровня, что природные системы в биосфере не могут самовоспроизводиться и поддерживаться без экологических инноваций. Необходимо больше ориентироваться на восстановление равновесия и взаимодополнение естественных и социальных систем как гарантии сохранения человечества.

⁷ Яковец Ю.В. Эпохальные инновации XXI века/ Междунар. ин-т П. Сорокина – Н. Кондратьева. М.: ЗАО «Изд-во «Экономика», 2004. 444 с.

В-третьих, **глобализация технологических инноваций** – расширение за национальные границы масштабов их создания и распространения, формирование глобальных рынков высокотехнологичных товаров и услуг, инновационных продуктов – позволит существенно ускорить процесс создания и распространения инноваций, объединить ресурсы разных стран для их реализации.

В-четвертых, можно ожидать **сокращения длительности жизненного цикла (ускорение)** поколений техники (технологий) и технологических укладов, ускорения пульсации инновационного обновления производства, поскольку сократятся сроки разработки, освоения и распространения новых систем машин и технологий и, следовательно, приблизятся периоды, когда они не будут приносить желанной сверхприбыли, потеряют конкурентоспособность.

В-пятых, важнейшей чертой постиндустриального технологического способа производства должно стать **сближение темпов и уровней инновационно-технологического развития отраслей и стран (синхронизация)**. Конечно, отраслевые и территориальные различия в технологическом уровне производства сохранятся, но они не должны носить столь контрастного разрыва, как это наблюдается сейчас.

Приведенные данные могут служить источником для построения модели и уточнения количественных параметров требуемых специальностей высшей квалификации. Национальные стратегические и глобальные факторы учтены с помощью экспертного сопоставления рыночных тенденций и нормативно определенных приоритетов (табл. 17).

Табл. 17 представляет собой матрицу сравнения приоритетных направлений развития науки, технологий и техники с наиболее значимыми глобальными факторами. В ячейках таблицы проставлены баллы, характеризующие важность на-

Таблица 17

Сопоставление российских приоритетов с глобальными инновационно-технологическими факторами (до 2010 г.)

(баллы)

Глобальные факторы	Объявленные приоритеты					Сумма
	Информатизация	Наносистемы	Природопользование	Энергетика	Живые системы	
Гуманизация	0,2	0,2	0,3	0,2	0,9	1,8
Экологизация	0,2	0,1	0,6	0,7	0,2	1,8
Глобализация	1,0	0,3	0,4	0,6	0,6	2,9
Ускорение	0,8	0,4	0,2	0,4	0,5	2,3
Синхронизация	1,0	0,6	0,3	0,5	0,3	2,7
Вес	3,2	1,6	1,8	2,4	2,5	

правлений (с целью подготовки ученых) в контексте влияния глобальных факторов. Оценка сделана по 10-балльной шкале от 0 до 1.

Повышение уверенности в правильности выбранного пути подготовки кадров высшей квалификации на период до 2010 г. может быть обеспечено за счет исследования и учета динамики изменения структуры современного научно-технологического процесса, прогнозных технологических потребностей российской экономики на более длительную перспективу⁸. Например, можно выделить следующую систему глобальных инновационно-технологических приоритетов на период до 2030 г.:

- **междисциплинарные** фундаментальные исследования и долгосрочные прогнозы (гуманизм, человек и общество, ноосфера, феноменология, топология и др.);

- **биотехнология** и биомедицина (клеточная биотехнология, биокатализ, биополимеры, биологические производственные системы и др.);

- **нанотехнологии**;

- информационные технологии (**информатизация**, программное обеспечение, биоинформатика, математическое моделирование, искусственный интеллект, виртуальная реальность и др.);

- энергосберегающие технологии и возобновляемые энергоресурсы (в том числе гелио- и водородная энергетика, **энергосбережения**);

- принципиально **новые материалы** (композиты, полимеры, керамические, сплавы, сверхтвердые, биосовместимые, катализаторы, мембраны);

- системы **машин** и технологий;

- новые поколения средств **транспорта и связи**;

- новые поколения **авиакосмических** технологий;

- новые поколения оборонно-технических систем, средств **безопасности** и борьбы против терроризма.

Сопоставление глобальных инновационно-технологических приоритетов на период до 2030 г. с объявленными российскими приоритетами представлено в табл. 18.

⁸ Кузык Б.Н., Яковец Ю.В. Россия – 2050: стратегия инновационного прорыва. 2-е изд., доп. М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2005. 624 с.; Оценка конкурентоспособности экономики России: отраслевой и кластерный анализ. Доклад экспертной группы Комитета РСПП по промышленной политике и конкурентоспособности (апрель 2005 г.). 117 с.

Таблица 18

Сопоставление российских приоритетов с глобальными
инновационно-технологическими приоритетами (до 2030 г.)
(баллы)

Инновационно-технологические приоритеты	Объявленные приоритеты					Сумма
	Информатизация	Нано-системы	Природопользование	Энергетика	Живые системы	
Междисциплинарные	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	3,0
Биотехнологии	0,3	0,4	0,4	0,4	1,0	2,5
Нанотехнологии	0,3	1,0	0	0,3	0	1,6
Информатизация	1,0	0,3	0,1	0,1	0,3	1,8
Материалы	0,1	0,8	0,4	0,2	0,1	1,6
Системы машин	0,2	0,1	0,1	0,8	0	1,2
Транспорт и связь	0,7	0	0,2	0,4	0,4	1,7
Авиакосмические	0,2	0,4	0	0,2	0,2	1,0
Безопасность	0,5	0,2	0,6	0,9	1,0	3,2
Вес	4,3	3,7	2,3	3,8	3,5	

Анализ тенденций развития инновационных рынков за последние годы, а также существующих стратегических прогнозов на средне- и долгосрочные перспективы (табл. 17 и 18), сделанный в контексте вхождения России в международные рынки (включая ВТО), позволяет сделать следующие выводы:

– установленные в России приоритеты развития науки, техники и технологий явно **недоучитывают** гуманитарных, экологических, системно-машинных факторов международного инновационного развития;

– **приоритеты** “Информационно-телекоммуникационные системы”, “Живые системы”, “Энергетика и энергосбережения” в международном рыночном контексте нуждаются в большем акцентировании внимания при подготовке научных кадров, чем это предусмотрено установленными приоритетами развития науки, техники и технологий;

– **приоритет** “Индустрия наносистем и материалы” нуждается в большей дифференциации и диверсификации относительно других направлений;

– экспертные оценки (см. гл. 4) недоучитывают **гуманитарных, экологических** и алармистских тенденций развития потребностей глобального рынка, а также должны проводиться в дальнейшем с большим акцентированием внимания на исследовании различных сегментов потребностей реального сектора экономики (предприятия и организации, заинтересованные в инновациях) с подборкой экспертов непосредственно из этих сегментов.

Эти выводы определяют целесообразность введения соответствующих **поправочных (мультипликативных) коэффициентов**, уточняющих прогнозные оценки потребности в научных кадрах на 2010 г. и, соответственно, параметры целевого заказа, составленные под уже утвержденные приоритеты развития науки, техники и технологий.

5. СТРАТЕГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ И ОЦЕНКА СЦЕНАРИЕВ РАЗВИТИЯ РЫНКА ПОТРЕБНОСТЕЙ В НАУЧНЫХ КАДРАХ

Стратегическая модель развития рынка потребностей в научных кадрах представлена целями и взаимодействующими факторами, влияющими на развитие ситуации. Сценарии в стратегическом моделировании определялись выделением возможных вариантов воздействия на факторы, которые могут быть изменены силой управленческого воздействия (реализацией планов, проектов, усилением развития специальности, организацией мониторинга или контроля и др.).

Результат стратегического анализа, проведенного в соответствии с методическим подходом, определенном в гл. 2, следующий. Основные цели подготовки научных кадров приведены в табл. 19. Экспертная оценка важности целей дана по 5-бальной шкале (чем больше важность, тем выше балл).

Результат выделения факторов, характеризующих ситуацию с подготовкой научных кадров (см. гл. 4 и 5), приведен в табл. 20 и 21. Экспертная оценка важности факторов дана по 5-бальной шкале.

Таблица 19

Основные цели подготовки научных кадров

Цели	Оценка, балл
Внешние	
Рост конкурентоспособности России за счет инноваций и науки	5
Удвоение отраслевого ВВП за 10 лет (рост добавленной стоимости и ценности продукции и услуг)	5
Повышение статуса и мотивации российского ученого	4
Внутренние	
Совершенствование институтов и процессов подготовки научных кадров и инфраструктуры по принципам качества	5
Гибкая, эластичная, достаточно быстро реагирующая на изменения внешних условий система подготовки научных кадров	5

Таблица 20

Благоприятные внешние факторы для подготовки научных кадров

Фактор	Оценка, балл
Рост ВВП и конкурентоспособности российской продукции и услуг (цель)	5
Приоритет ресурсно-инновационной стратегии (задача)	5
Рост потребности в ученых по гуманитарным наукам, экологии, глобалистике	5
Междисциплинарные исследования, био- и нанотехнологии, информационные технологии (ИТ), энергосбережение, материалы, транспорт, связь, авиа и космос, безопасность	5
Доминирование экспорта энергоносителей, минерального сырья и продукции металлургии и химической промышленности	5
Повышение адекватности объявленных приоритетных направлений реальной востребованности научных кадров	4
Рост престижа ученой степени	3
Потребность международной гармонизации законодательства	4
Необходимость развития экспорта услуг, включая транспорт, сельское хозяйство	4
Развитие международного обмена факторами производства и в первую очередь капиталов	4
Рост угрозы экологической катастрофы. Климатическая революция	3

Таблица 21

Характеристики (позитивные) системы подготовки научных кадров

Фактор	Оценка, балл
Рост числа организаций, ведущих подготовку аспирантов и докторантов, и численности выпускников (в целом растущая отрасль)	4
Рост результативности выпуска ученых в вузах (в целом результативность порядка 30%)	4
Выпуск из докторантуры порядка 10% докторов наук от утвержденных ВАК	4
Потребность в социологических и маркетинговых исследованиях	5
Развитие гуманитарных направлений подготовки научных кадров	5
Развитие специализации физико-математической науки	5
Потребность целенаправленной селективной (по сегментам) подготовки научных кадров	5
Развитие технологических (технических) направлений подготовки научных кадров	5
В том числе по специализации:	
авиакосмической	5
систем и машин	5
экологической	5
транспорта и связи	5
экономической	5
энергетической	5
системам безопасности	5
Потребность системы стимулирования (управления мотивацией) научно-педагогических школ	5
Рост числа академических организаций, готовящих докторов наук	4

Сравнение внешних потребностей (диктуемых тенденциями глобального рынка) и возможных направлений специализации научных кадров произведен с применением матрицы, представленной в табл. 22 (SOM-анализ). Сравнительная экспертная оценка проведена по 5-бальной шкале.

Из данных табл. 22 видно, что, помимо отмеченных экспертами важных направлений специализации научных кадров, актуальными являются также следующие направления специализации (имеют наибольший суммарный вес):

- гуманитарное (вес 38),
- экологическое (34),
- авиакосмическое (34),
- системно-машинное (37),
- безопасность (34).

В табл. 23 эти направления представлены с раскрытием по научным отраслям в виде подраздела “Дополнительные направления (реальная потребность)”.

Таблица 22

Сопоставление внешних потребностей и возможных направлений специализации
(баллы)

Внешние потребности	Направления специализации										Сумма
	Гуманитарные специальности	Авиакосмические специальности	Системы и машины	Экологические специальности	Транспорт, связь	Математика	Экономика	Информационные технологии	Энергетика	Системы безопасности	
Развитие маркетинга	2	2	2	3	2	1	3	5	1	3	24
Гуманизация знаний	5	1	2	3	0	2	2	3	1	2	21
Террор, безопасность	5	2	4	4	5	2	3	4	3	5	37
Глобализация, устойчивость	5	3	2	5	5	2	5	5	3	3	38
Междисциплинарность	4	3	2	3	1	4	3	1	2	2	25
Технологизация	3	5	5	3	4	5	2	3	3	2	35
Нано- и биотехнологии	3	5	4	1	1	5	0	1	0	4	24
Транспорт, включая морской	2	2	4	1	5	2	2	2	1	1	22
Информационное общество	5	2	2	3	5	2	4	5	1	5	34
Энергосбережение	1	3	4	4	1	4	2	2	5	3	29
Материалы новые	1	5	4	2	2	4	2	0	2	1	23
Экспорт энергоресурсов	2	1	2	2	4	0	5	1	5	3	25
Сумма	38	34	37	34	35	33	33	32	27	34	

6. ОЦЕНКА ПОТРЕБНОСТИ В ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ НАУЧНЫХ КАДРАХ В РАЗРЕЗЕ НАУЧНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ПО ПРИОРИТЕТНЫМ НАПРАВЛЕНИЯМ

Оценка обеспеченности приоритетов кадрами в разрезе основных научных специальностей (рейтинг выше среднего, согласно табл. 16) и реальная востребованность в специалистах высшей квалификации определены в табл. 23, сопоставляющей приоритетные направления, сегментированные потребительские предпочтения в глобальном рынке (табл. 17 и 18), результаты экспертного исследования (см. отчет, сноска 5) и сложившуюся отраслевую классификацию специальностей⁹ (колонка 7 табл. 23).

Таблица 23

Потребность в специалистах высшей квалификации

Специальности в составе приоритетного направления	Кэф-фициент (2010 г.)	Кэф-фициент (2030 г.)	Кэф-фициент общий*	Число специальностей	Рейтинг специальностей выше среднего (эксперты)	Отраслевое деление специальностей (госстатистика)
1	2	3	4	5	6	7
Информационно-телекоммуникационные системы:	3,2	4,3	3,2 · 4,3 = 14 (14/4 = 3,5)		Физико-математические	Физико-математические
физико-математические				15	Химические	Химические
технические				49	Биологические	Биологические
юридические				1	Технические	Технические
Всего				65	Сельскохозяйственные	Сельскохозяйственные
					Медицинские	Исторические
					Фармацевтические	Экономические
					Ветеринарные	Философские
					Географические	Филологические
					Науки о Земле	Юридические
					Прочие	Педагогические
						Медицинские
						Фармацевтические
						Ветеринарные
						Искусствоведение
						Архитектура
						Психологические
						Социологические
						Культурология
						Политические
						Наука о Земле
						Прочие
Индустрия наносистем и материалы:	1,6	3,7	6 (1,25)			
физико-математические				34		
химические				18		
технические				53		
Всего				105		

⁹ Россия в цифрах. 2005: Крат. стат. сб./Росстат. М., 2005. 477 с.

(продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
Живые системы:	1,8	2,3	4 (1)			
физико-математические				8		
химические				2		
биологические				29		
технические				2		
сельскохозяйственные				20		
медицинские				50		
фармацевтические				2		
ветеринарные				8		
Всего				121		
Рациональное природопользование:	2,4	3,8	2,25)			
биологические				6		
геолого-минералогические				9		
технические				24		
сельскохозяйственные				5		
географические				11		
Всего				55		
Энергетика и энергосбережение:	2,5	3,5	9 (2,25)			
физико-математические				6		
технические				36		
Всего				42		
Дополнительные направления (реальная потребность):						
Гуманитарное:			12 (3)			
исторические				–		
экономические (част.)						
философские						
филологические						
юридические (част.)						
педагогические						
искусствоведение						
архитектура (част.)						
психологические						
социологические						
политические						
культурология						
Экологическое (включая частично: устойчивое глобальное развитие, экономику, технику, географию, энергетику, технологические и технические)			9 (2,25)	–		

(окончание)

1	2	3	4	5	6	7
Авиакосмическое (технологичные и технические)			5 (1,25)	–		
Системно-машинное (технологичные и технические)			7 (1,75)	–		
Безопасность (гуманитарные, экономические, информационные, технологичные и технические)			12 (3)	–		

* Произведение значений коэффициентов колонок 2 и 3, в скобках – нормированное значение, полученное делением общего коэффициента на минимальное значение, соответствующее “Живым системам”, – 4. По дополнительным направлениям значения коэффициента проставлены экспертно с учетом результатов стратегического анализа.

Табл. 23 дает исходные данные для ответа на вопрос: научные работники каких специальностей и какой квалификации будут реально наиболее востребованы в 2010 г.

Эта таблица демонстрирует необходимость **дополнительного** внимания в подготовке научных кадров в направлениях, учитывающих **гуманитарные, экологические, системно-машинные и алармистские тенденции развития глобального рынка**. В табл. 23 для учета этой необходимости отдельным блоком выделены “Дополнительные направления (реальная потребность)” в специалистах высшей квалификации. В колонке 7 жирным шрифтом выделены специальности, **фиксируемые госстатистикой и диктуемые инновационным рынком, но не выделенные явно экспертами и почти не учтенные в нормативно определенных российских приоритетных направлениях**.

Складывающаяся отраслевая динамика роста численности научных кадров по юридическим, экономическим, социологическим, политическим и психологическим (а для докторов наук еще и биологическим, сельскохозяйственным) специальностям (см. табл. 5 и 6) также указывает на необходимость введения соответствующих поправочных коэффициентов (см. табл. 23) при составлении прогноза и целевого заказа на подготовку научных кадров на 2010 г.

Колонки 2 и 3 табл. 23 содержат коэффициенты, отражающие важность приоритетных направлений развития науки, технологий и техники и рассчитанные исходя из весов этих направлений, взятых из табл. 17 и 18 (методику расчета см. в гл. 2).

Для наиболее востребованных специальностей (выделенных экспертами с рейтингом выше среднего уровня) (см. табл. 16) результат расчета поправочных (стратегических) коэффициентов приведен в табл. 24.

Таблица 24

**Поправочные коэффициенты для специальностей с экспертным рейтингом
выше среднего уровня**

Наименование специальности	Код специальности	Число специальностей (табл. 2)	Число специальностей (к.н./д.н., экспертно)	Коэффициент для аспирантуры	Коэффициент для докторантуры
Технические науки	05.00.00	164	35/28	2,1	2,0
Физико-математические науки	01.00.00	63	6/5	2,0	2,0
Медицинские науки	14.00.00	50	14/32	1,5	2,0
Биологические науки	03.00.00	35	17/18	1,7	1,7
Сельскохозяйственные науки	06.00.00	25	9/9	2,1	2,1
Химические науки	02.00.00	20	4/1	1,7	1,0
Географические науки		11	–	1,3	1,3
Фармацевтические науки	15.00.00		2/2	1,4	1,4
Ветеринарные науки	16.00.00		5/5	1,5	1,5
Науки о Земле	25.00.00		9/7	1,5	1,5

Поправочные коэффициенты для дополнительных направлений развития науки (см. табл. 23) в прогнозных расчетах берутся непосредственно из табл. 23, колонка 4. Эти коэффициенты (табл. 24 и для дополнительных направлений – табл. 23) использованы в качестве оценочных параметров при моделировании, формировании стратегического прогноза и составлении целевого заказа (в соответствии с методикой приведенной в гл. 2).

7. ПРОГНОЗНЫЕ ОЦЕНКИ И ПОКАЗАТЕЛИ ЦЕЛЕВОГО ЗАКАЗА

7.1. Прогнозные оценки

Прогнозные и основные показатели (характеристики) целевого заказа на подготовку специалистов высшей квалификации сформированы с учетом национальных стратегических целей (прежде всего конкурентоспособность и ВВП), международных рыночных инновационных трендов, ресурсно-инновационных предпочтений российского развития, сложившихся тенденций в подготовке научных кадров, а также имеющихся менеджеральных возможностей системы подготовки научных кадров, катализируемых проведением административной реформы.

В табл. 25 и 26 представлены результаты экстраполяционного и стратегического прогнозов на 2010 г. численности специалистов высшей квалификации по отраслям наук. В качестве прогнозной оценки берется среднее арифметическое от значений этих двух прогнозов.

Экстраполяционный прогноз строился, исходя из статистически наблюдаемой динамики изменения численности аспирантов (докторантов) за последние годы (1994–2003 гг.). Ретроспективная динамика отражена в соответствующих колонках табл. 25 и 26.

Стратегический прогноз формировался на основе данных стратегического анализа (коэффициент в колонке 4, табл. 23) и результатов экспертного исследования (табл. 7). Усредненный прогноз численности аспирантов и докторантов (согласно методике, см. гл. 2) представляет собой среднее арифметическое от экстраполяционного и стратегического прогнозов по каждой отрасли знаний.

Приведенные в табл. 25 и 26 в колонках “Усредненный прогноз” значения численности научных кадров взяты в качестве основы для определения **оценочных характеристик (параметров) целевого заказа** (см. методику в гл. 2) на подготовку кандидатов и докторов наук (численность аспирантов и докторантов) в 2010 г.

Таблица 25

Прогноз численности аспирантов по отраслям наук

	2004 г.		Прогноз численности аспирантов на 2010 г., чел.		
	Численность аспирантов, чел.	Прием в аспирантуру, чел.	экстраполяционный	стратегический	усредненный
Всего	142662	47687	287841	508631	398236
Отрасли наук:					
физико-математические	7487	2546	8984	19217	14101
химические	3234	1053	4528	7697	6112
биологические	6501	2160	11052	18788	14920
технические	34032	11906	54451	111927	83189
сельскохозяйственные	3844	1383	5766	12253	9009
исторические	4771	1489	7395	22185	14790
экономические	26098	8756	74379	74379	74379
философские	3078	962	4617	13851	9234
филологические	7129	2194	12119	36358	24239
юридические	9793	3305	36234	36234	36234
педагогические	9204	2850	17488	52463	34975
медицинские	9791	3146	17134	25701	21418
фармацевтические	319	120	463	648	555
ветеринарные	1163	369	2035	3053	2544
искусствоведение	1879	758	2349	7046	4698
архитектура	580	205	928	1392	1160
психологические	3263	1061	6363	19089	12726
социологические	2721	880	5986	17959	11972
культурология	931	314	931	2793	1862
политические	1645	578	4853	10919	7886
науки о Земле	5002	1580	9504	14256	11880

прочие	197	72	283	424	353
--------	-----	----	-----	-----	-----

Таблица 26

Прогноз численности докторантов по отраслям наук

	2004 г.		Прогноз численности докторантов на 2010 г., чел.		
	Численность докторантов, чел.	Прием в докторантуру, чел.	экстраполяционный	стратегический	усредненный
Всего	4466	1567	8128	13572	10850
Отрасли наук:					
физико-математические	311	119	428	916	672
химические	133	44	249	249	249
биологические	185	48	415	706	560
технические	1045	355	1297	2594	1945
сельскохозяйственные	93	47	297	632	464
исторические	225	76	367	367	367
экономические	483	196	829	1244	1037
философские	221	88	338	338	338
филологические	361	110	724	724	724
юридические	123	59	263	790	527
педагогические	483	152	1462	1462	1462
медицинские	276	82	375	751	563
фармацевтические	8	2	9	13	11
ветеринарные	19	5	22	32	27
искусствоведение	18	7	31	31	31
архитектура	26	4	–	–	–
психологические	113	40	384	1153	768
социологические	115	37	223	669	446
культурология	46	22	–	–	–
политические	44	26	187	561	374
науки о Земле	130	47	228	341	285
прочие отрасли науки	8	1	–	–	–

При этом предполагается, что до 2010 г. результативность аспирантуры и докторантуры начнет расти небольшими темпами (выпуск с защитой диссертации аспирантов составит порядка 33%, докторантов – до 50%), а отношение числа диссертаций, утвержденных ВАК, к числу диссертаций, подготовленных через аспирантуру (докторантуру), изменится незначительно. Будет расти число защит кандидатских диссертаций, подготовленных в вузах, а докторских – в академических организациях.

В рамках настоящей работы¹⁰ сделана также детальная прогнозная оценка роста численности кандидатов наук по всем имеющимся специальностям (сколько и каких специалистов реально будет подготовлено по каждой из специальностей – на основе результатов стратегического анализа, экспертного исследования, статистики приема, периода обучения и коэффициента, учитывающего какой процент специалистов остается работать по специальности).

7.2. Параметры целевого заказа

В табл. 27 и 28 представлены результаты расчета параметров целевого заказа на подготовку специалистов высшей квалификации по отраслям наук на 2010 г. Выделены три параметра по аспирантам: численность, выпуск и выпуск с защитой диссертации. По докторантам введен также параметр приема (с учетом имеющихся статистических исходных данных).

Таблица 27

Параметры целевого заказа на 2010 г. по численности и выпуску аспирантов по отраслям наук
(человек)

	Численность аспирантов	Выпуск из аспирантуры	Выпуск из аспирантуры с защитой диссертации
Всего	391837	88428	33300
Отрасли наук:			
физико-математические	14225	3536	1061
химические	6145	1459	584
биологические	14952	3708	1112
технические	81677	17006	5102
сельскохозяйственные	8841	2036	712
исторические*	14790	3807	1332
экономические	75684	17081	6832
философские*	9234	2202	881
филологические*	24239	5998	2399
юридические	36234	7259	2904
педагогические	34975	8140	3256
медицинские	21540	5639	3383
фармацевтические	542	121	66
ветеринарные	2559	572	229
искусствоведение*	4134	1274	510
архитектура	1450	270	59
психологические	6526	376	132

¹⁰ Отчет по 3-му этапу исследования по теме: «Мониторинг и прогнозирование потребности в научных кадрах для приоритетных направлений развития науки, технологий и техники до 2010 года и формирование целевого заказа на их подготовку» (М.: Минобрнауки России, ЦИСН, 2005).

	Численность аспирантов	Выпуск из аспирантуры	Выпуск из аспирантуры с защитой диссертации
социологические	11972	3164	1265
культурология*	1862	434	239
политические	7896	1651	594
науки о Земле	12005	2623	630
прочие	355	74	18

* Гуманитарные науки.

Таблица 28

Параметры целевого заказа на 2010 г. по численности,
приему и выпуску докторантов по отраслям наук
(человек)

	Численность докторантов	Прием в докторантуру	Выпуск из докторантуры	Выпуск из докторантуры с защитой диссертации
Всего	10768	3778	3499	1218
Отрасли наук:				
физико-математические	618	237	241	72
химические	196	65	68	28
биологические	358	93	110	25
технические	1898	645	632	247
сельскохозяйственные	293	148	50	22
исторические*	617	209	258	80
экономические	754	306	236	105
философские*	588	234	205	40
филологические*	1102	336	357	76
юридические	229	110	78	39
педагогические	1880	592	560	152
медицинские	522	155	163	81
фармацевтические	11	3	3	2
ветеринарные	28	7	6	4
искусствоведение*	59	23	29	13
архитектура	36	6	8	6
психологические	695	246	172	25
социологические	420	135	102	48
культурология*	64	31	8	4
политические	162	96	55	22
науки о Земле	231	83	94	32
прочие	7	1	1	1

* Гуманитарные науки.

В рамках настоящей работы определены параметры целевого заказа по аспирантам на 2010 г. с детализацией отраслей по специальностям (см. сноску 10).

7.3. Оценка рисков и возможного изменения динамики подготовки кадров

Оценка рисков и возможного изменения динамики подготовки научных кадров осуществлена с применением имитационного моделирования (см. выше об имитационном прогнозе, гл. 2). В результате проведения стратегического анализа (включая анализ инновационного рынка) построена имитационная модель взаимодействия блоков факторов и отдельных факторов.

Результаты имитационного моделирования иллюстрируют два возможных сценария развития событий с подготовкой научных кадров в условиях недостаточного акцентирования внимания:

- на маркетинговых исследованиях инновационного рынка по сегментам научно-технических потребностей;
- на финансовой инженерии (подготовке научных кадров без явно выраженной оценки рентабельности инвестиций в инновационные проекты и в проекты по подготовке научных кадров).

Первый сценарий демонстрирует развитие событий при выборе ресурсно-экспортной стратегии развития России, второй – ресурсно-инновационной стратегии. В том и другом случае кривые роста ВВП отличаются незначительно. ВВП возрастает существенно, как показывает моделирование при более адекватном включении в управление процессами подготовки научных кадров (финансовая инженерия, маркетинг) рыночных механизмов регулирования.

Результаты имитационного моделирования целесообразно учитывать в процессах регулирования и оценки эффективности деятельности аспирантуры и докторантуры.

8. РЕКОМЕНДАЦИИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

С целью удовлетворения потребности в научных кадрах для приоритетных направлений развития науки, технологий и техники, а также повышения эффективности деятельности аспирантуры и докторантуры может быть рекомендовано следующее.

8.1. Маркетинговая система прогнозного мониторинга

Важнейший аспект планирования подготовки научных кадров – это стратегическая ориентация на исследование динамики востребованности в научных кадрах по различным сегментам рынка: власть, бизнес, банки, космос, промышленность и др. Основным инструментарием исследований перспективных потребностей в услугах научных кадров является стратегический маркетинг. Он дает исходные данные для формулирования стратегических целей подготовки научных кадров (с учетом специализации) и определения путей их достижения.

Характерной чертой переходного периода, с одной стороны, является быстрая реструктуризация реального сектора экономики и, с другой стороны, инерционность системы науки, старение и снижение квалификации профессорско-преподавательского состава, износ материально-технической базы, глобализация рынка и др.

Такие тенденции очевидны на качественном уровне. Однако их конкретное содержание, так же как и вклад разных компонент в их формирование, для целей стратегического планирования нуждается в количественном подтверждении. Этой оценке и служит маркетинговый инструментарий.

Основной целью стратегического маркетингового исследования может являться определение основных детерминант мотиваций и спроса на научные кадры, а также конкурентоспособности научных услуг. Задачами маркетинговых исследований в этой сфере могут быть:

- выделение основных мотивов выбора научной услуги по различным специальностям;
- оценка вклада различных факторов в формирование неравенства доступа к научным услугам;
- оценка платежеспособного спроса на проведение научных исследований.

Эмпирическая основа маркетингового исследования может базироваться на данных опроса скорее потенциальных потребителей научных услуг, чем “производителей ученых”. Основным отличием маркетинговой методологии в этой сфере государственной деятельности может быть широкое использование методов концептуального и имитационного моделирования, совмещенных со статистическими и экспертными методами анализа данных. Это позволяет оценить вклад различных факторов, а также исследовать управленческую устойчивость полученных результатов.

Маркетинг необходимо осуществлять с применением анкетирования. Используя полученные данные, можно установить наличие зависимости между готовностью принимать научные кадры на работу и платить за научные услуги, характеристиками потребителя и научным статусом организации, в который планирует попасть кандидат (доктор) наук.

При подготовке исследования определяются основные гипотезы предпочтений использования научных услуг. При обработке же результатов стратегического маркетинга могут использоваться следующие модели:

- когнитивного и мультимедийного анализа ситуации (понятийное, познавательное моделирование) для определения стратегических предпочтений при подготовке научных кадров;
- факторного и регрессионного анализа для выявления мотивов использования научных услуг и доминирующего типа мотивов для каждого респондента;
- многомерной регрессии зависимости величины расходов на включение ученого в работу;

– дихотомического регрессионного анализа для оценки вероятности выбора работы по специальности после окончания аспирантуры (докторантуры) в зависимости от различных факторов.

Проведение маркетингового исследования обычно включает следующие мероприятия:

- разработку методики проведения некоммерческих маркетинговых исследований по оценке эффективности научной деятельности;
- проведение маркетингового исследования на репрезентативной выборке потребителей научных услуг;
- подготовку предложений (в контексте проведения стратегического планирования) по повышению эффективности научной деятельности.

Методика должна предусматривать проведение маркетинговых исследований на следующих этапах стратегического анализа и планирования подготовки научных кадров:

- позиционирование научной специализации;
- планирование мероприятий по повышению эффективности научной деятельности в определенной сфере;
- разработка методического обеспечения.

Методика должна предусматривать исследование различных сегментов потребителей научных услуг (носителем которых являются научные кадры), отличающихся по потребительскому поведению, емкости рынка, статусу, уровню научного развития, ведомственной принадлежности, уровню образования.

Методика должна включать анкету (анкеты) открытого типа, предполагающую возможность сбора и обработки информации по теме исследования, а также сбора и обработки дополнительных вопросов, замечаний, пожеланий, составления списка мероприятий.

Должны быть построены концептуальная и расчетная (компьютерная) модели, позволяющие оценивать целесообразность проведения тех или иных мероприятий по повышению качества подготовки научных кадров. Модель либо помогает ответить на вопросы типа: “Что будет, если?..”, “Что надо сделать, чтобы?..”, либо должна иллюстрировать взаимовлияние различных факторов, определяющих целевой результат.

В рамках настоящей работы с учетом результатов стратегического анализа проведена концептуальная декомпозиция исследуемого вопроса и построен эскиз концептуальной (когнитивной) и имитационной моделей, демонстрирующих возможности учета взаимовлияния различных факторов, определяющих процессы подготовки научных кадров.

По результатам маркетингового исследования и моделирования должны даваться конкретные предложения по составу ключевых (мультипликативных, критических) проектов и мероприятий, направленных на повышение эффективности и качества подготовки научных кадров. В частности, стратегический маркетинг настоящего исследования показал целесообразность большего акцентирования внимания при формировании приоритетных направлений развития науки, технологий и техники и, как следствие, при подготовке научных кадров на гуманитарных и экологических специальностях.

8.2. Совершенствование статистической отчетности

Необходимо формирование представительных выборок по сегментам потребностей в научных кадрах.

Совокупность статистических сборников, издаваемых ЦИСН: “Наука России в цифрах”, “Наука в регионах России”, “Подготовка кадров высшей научной квалификации в России”, создает достаточно полную картину кадровой обеспеченности сферы исследований и разработок, в том числе в территориальном разрезе. Вместе с тем проведенное исследование позволяет выделить следующие направления совершенствования статистического мониторинга российских научных кадров в интересах прогнозирования их состояния и предвидения проблем.

1. Необходимо получить однородные ряды данных о различных квалификационных группах научно-технического сообщества (аспирантов, исследователей, кандидатов наук и доцентов, докторов наук и профессоров) в разрезе специальностей, особенно узких специализаций. Неполнота сведений – недостаток, исправлению которого должны предшествовать пересмотр и обновление действующей “Номенклатуры специальностей научных работников” на основе международной “Универсальной десятичной классификации”. Такая деятельность должна иметь регулярный характер с обновлением номенклатуры специальностей каждые 3–5 лет. Целесообразно создать для этого консорциум с участием представителей ЦИСН, ВИНТИ, ИНИОН и других крупнейших центров научной и научно-технической информации.

2. Целесообразно вести статистический мониторинг возрастной структуры всех квалификационных групп научного сообщества по 5-летним возрастным интервалам, а не по 10-летним, как это делается сейчас.

3. Необходимо подробнее отслеживать квалификационные и возрастные характеристики лиц, ежегодно приходящих в научно-технические организации (включая высшую школу) и уходящих из них, в том числе в территориальном разрезе. Существующие данные не позволяют выявлять особенности этих процессов, имеющих принципиальное значение для задач прогнозирования.

4. Целесообразно отслеживать профессиональные судьбы выпускников очной аспирантуры на протяжении 3–5 лет после завершения обучения.

5. В настоящее время можно сделать статистический мониторинг докторантуры менее подробным, поскольку этот институт обеспечивает “производство” порядка 15% новых докторов наук.

6. Следует обеспечить проведение социологических исследований динамики, мотиваций и поведения научного сообщества, в особенности его молодежной части. Такие сведения необходимы для понимания динамических процессов, выявляемых статистикой. Представляется давно назревшей необходимостью разработать и ввести в действие программу социологического маркетингового процессного мониторинга научного сообщества, начиная со студентов выпускных курсов высших учебных заведений.

7. Необходимый анализ реальной обеспеченности кадрами развития приоритетных направлений науки и технологий и выявление соответствующих потребностей возможны только после определения конкретных организаций-исполнителей государственных программ, предприятий промышленности, реального сектора экономики, в том числе с учетом стратегического и глобального контекстов инновационного развития России.

8.3. Показатели для организации мониторинга

Комплекс показателей, необходимых для организации мониторинга и прогнозирования потребности в научных кадрах, создания системы оценки эффективности подготовки научных кадров, может характеризоваться следующими аспектами:

– показатели могут быть внешние и внутренние. Внешние показатели характеризуют обеспеченность, удовлетворенность и востребованность динамически сегментированного рынка в специалистах высшей квалификации, внутренние – эффективностью (снижением издержек) системы подготовки этих специалистов;

– показатели могут быть объективные и субъективные. Объективные показатели – это данные традиционной статистики, субъективные – это результаты социологических исследований, показывающие, в частности, удовлетворенность потребителей научных и образовательных услуг.

В перспективе показатели для оценки эффективности подготовки научных кадров могут быть выделены (например, с применением методики построения сбалансированной системы показателей¹¹) в три основных блока:

¹¹ Kaplan R.S., Norton D.P. Strategy maps: converting intangible assets into tangible outcomes. Harvard Business School Publishing Corporation, 2005. 454 p.

– рост емкости рыночной ниши и удовлетворенности потребителей в научно-технической продукции и услугах (вклад инновационных фирм в ВВП; количественные и субъективные показатели научных ниш; уровень качества научно-технической продукции и услуг; охват инновациями малых и средних предприятий);

– совершенствование организации работ по подготовке кадров (выполнение обязательств научными организациями, аспирантурами, докторантурами; динамика уровня биржевой инновационной сферы экономики; темпы роста числа наукоемких предприятий, свободно размещающих акции (ИРО); темы роста венчурных инвестиций; количество инновационных предприятий, получивших международный сертификат качества; оценка уровня развития инновационного малого и среднего бизнеса; удельный вес малых инновационных фирм, ставших средними в течение пяти лет; развитие инновационной инфраструктуры, средняя заработная плата научных сотрудников и др.);

– динамика развития и повышения результативности научных исследований и системы образования (объемы научно-исследовательских работ, явно востребованных практикой; численность ученых, работающих в инновационной сфере; число вузов, развивающих инновационную сферу, и др.).

Основными источниками данных для расчета этих показателей могут служить результаты стратегического анализа, маркетинговых исследований, данные государственной статистики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Разработаны научно обоснованные рекомендации по структуре подготовки научных кадров и сформированы прогнозные оценки потребности в них в разрезе научных специальностей по приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники на период до 2010 г.

Прогнозирование и научное обоснование рекомендаций основывалось на использовании методов статистических исследований, стратегического маркетингового анализа и концептуального познавательного моделирования. При этом учитывались: стратегические задачи развития России; экстраполяция трендов подготовки кадров за последние 10 лет на период до 2010 г.; утвержденные приоритетные направления развития науки, техники и технологий в России; результаты экспертного исследования потребностей в научных кадрах до 2010 г.; тенденции развития глобального рынка (как потребителя научных услуг).

2. На основе сравнительного анализа текущего состояния кадрового потенциала, результатов экспертного опроса о перспективной потребности в кадрах, а также результатов стратегического анализа развития рынка (включая международного) потребностей в научно-исследовательских услугах проведены оценки:

- обеспеченности научными кадрами исследований и разработок по приоритетным направлениям;
- научных специальностей, нуждающихся в дополнительных научных кадрах;
- научные работники каких специальностей и какой степени подготовки будут реально востребованы;
- сколько и каких специалистов реально будет подготовлено по каждой из специальностей.

3. Сравнительный анализ тенденций развития мировых инновационных рынков и утвержденных в России приоритетов развития науки, технологий и техники, сделанный в контексте расширения международного взаимодействия России, позволил, в частности, отметить:

- установленные в России приоритеты развития науки, техники и технологий явно недоучитывают гуманитарных, экологических, системно-машинных факторов международного рыночного развития;
- приоритеты “Информационно-телекоммуникационные системы”, “Живые системы”, “Энергетика и энергосбережения” нуждаются в большем акцентировании внимания при подготовке научных кадров.

В этой связи целесообразна более углубленная проработка и постановка вопроса о корректировке (после соответствующей аналитической проработки) утвержденных приоритетных направлений развития науки, техники и технологий Российской Федерации.

4. Рассчитаны основные количественные характеристики для формирования целевого заказа на подготовку специалистов высшей квалификации с целью обеспечения потребности в научных кадрах по приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники с учетом тенденций развития инновационного рынка.

5. С применением методов компьютерного моделирования оценены возможные качественные риски прогнозных оценок, демонстрирующие возможность негативного изменения динамики востребованности и подготовки научных кадров в период 2006–2010 гг. в зависимости от выбора предпочтений относительно ресурсно-экспортного или ресурсно-инновационного пути развития России, что обуславливает целесообразность совершенствования управления процессами подготовки научных кадров.

6. Подготовлены рекомендации по совершенствованию управления процессами подготовки научных кадров, в том числе по организации маркетингового мониторинга потребностей в научных кадрах, улучшению статистической отчетности; стратегическому и имитационному моделированию; мерам и комплексу

показателей, позволяющих оценивать эффективность деятельности аспирантуры и докторантуры, прогнозировать потребность в научных кадрах с учетом национальных приоритетов и оценки динамически сегментированных потребностей мирового инновационного рынка.

Содержание

Введение	3
1. Методика разработки научно обоснованных рекомендаций по структуре научных кадров	5
1.1. Идея разработки научно обоснованных рекомендаций	5
1.2. Методика стратегического анализа	6
1.3. Методика формирования прогнозных оценок и целевого заказа	12
2. Факторы, определяющие текущее состояние кадрового потенциала науки	15
3. Экспертная прогнозная оценка потребности в научных кадрах	22
4. Факторы, определяющие прогнозные оценки	37
4.1. Российские стратегические предпочтения и национальные проекты	37
4.2. Факторы развития международных инновационных рынков	40
5. Стратегическая модель и оценка сценариев развития рынка потребностей в научных кадрах	47

6. Оценка потребности в дополнительных научных кадрах в разрезе научных специальностей по приоритетным направлениям	50
7. Прогнозные оценки и показатели целевого заказа	53
7.1. Прогнозные оценки	53
7.2. Параметры целевого заказа	56
7.3. Оценка рисков и возможного изменения динамики подготовки кадров	57
8. Рекомендации и предложения	58
8.1. Маркетинговая система прогнозного мониторинга	58
8.2. Совершенствование статистической отчетности	61
8.3. Показатели для организации мониторинга	62
Заключение	63

Информационно-аналитический бюллетень № 7

Редактор *О.Г. Иванова*
Технический редактор *И.А. Усачева*
Верстка: *И.А. Артамонова*

Оригинал-макет подготовлен издательством ЦИСН
ISSN 1819-2858

Подписано в печать 06.10.2006. Формат 84x108/8. Объем 8,5 п.л. Тираж 500 экз. Заказ № 5831.
Адрес редакции и типографии: 125009, Москва, Брюсов пер., 21, стр. 1
Телефон: (495) 629-47-40. Факс: (495) 629-18-10.

E-mail: post@csrs.ru

<http://www.csrs.ru>