

На правах рукописи

Ерошкин Сергей Юрьевич

Прогнозирование инновационно-технологических стратегий развития экономики и условия их реализации

Специальность 08.00.05 – “Экономика и управление народным хозяйством” (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами - промышленность)

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Москва - 2006

Работа выполнена в Институте народнохозяйственного прогнозирования РАН

Научный руководитель -

доктор экономических наук, профессор

Комков Николай Иванович

Официальные оппоненты -

доктор экономических наук

Борисов Владимир Николаевич

кандидат экономических наук

Наумов Евгений Артурович

Ведущая организация -

Центральный экономико-

математический институт РАН

Защита состоится “17” мая 2006 года в 15 часов на заседании Диссертационного совета Д 002.061.01 в Институте народнохозяйственного прогнозирования РАН по адресу: 117418, Москва, Нахимовский проспект 47, к. 520.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института народнохозяйственного прогнозирования РАН.

Автореферат разослан “___” апреля 2006 года.

Ученый секретарь
Диссертационного совета,
кандидат экономических наук, доцент

Р.А. Галецкая

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы диссертационного исследования

Инновации и новые технологии в мировой экономике становятся решающим фактором социально-экономического развития. Разнообразие инноваций и масштаб использования новых технологий повышают качество экономического роста, конкурентоспособность национальной экономики, качество жизни населения, рациональность хозяйствования в целом, уровень инновационного и технологического развития страны.

В последние шесть лет в экономике России наметились перемены к лучшему, включая достаточно высокие темпы роста ВВП, восстановление влияния государства на экономические взаимоотношения хозяйствующих субъектов. Рост экономики был обусловлен благоприятной конъюнктурой мировых цен на ресурсы и, прежде всего высокими ценами на нефть и газ, увеличением загрузки простаивающих производственных мощностей и скоординированными действиями Правительства, законодательных органов и бизнеса. Однако, эти факторы роста носят временный характер, а потенциал малокапиталоемкого роста близок к исчерпанию.

Важно, что экономический рост в России достигнут в условиях низкого качества национальной экономики, где по уровню ВВП на душу среди 80 стран в начале XXI века по данным экспертов Всемирного экономического форума Россия занимает 58 место, а качество бизнес-среды и уровень менеджмента находятся соответственно на 56 и 62 местах. Проведенный автором анализ динамики перехода российской экономики к инновационной экономике промышленно развитых стран показал, что в России с 1999 года сформировалась слабо положительная динамика приближения к эталонному уровню, равному 1,0, а в 2004 году эта близость составляла всего 0,32 от эталонного.

Под инновационно-технологической стратегией понимается взаимосогласованная совокупность инновационных решений, обеспечивающих переход к взаимосвязанной последовательности новых (модернизируемых) технологий. Инновационно-технологических стратегий может быть много. Одной из них является ресурсно-инновационная стратегия, обоснованная сотрудниками ИНП РАН. Она использует потенциал ресурсодобывающих отраслей, отечественную науку, инновации, новые технологии и предполагает, прежде всего, ускоренный рост перерабатывающих отраслей. Этот рост служит базисом для последующего роста комплекса обрабатывающих отраслей, увеличения масштабов производства конечной продукции, восстановления потенциала производственной инфраструктуры, в том числе в ресурсодобывающих отраслях. Анализ возможностей эволюционного перехода в России от сложившейся ресурсно-экспортной

стратегии к ресурсно-инновационной выявил ряд сложностей для такого перехода в ближайшей перспективе. Все это свидетельствует о необходимости поиска механизмов и условий перехода к ресурсно-инновационной стратегии развития экономики России.

Проблемы формирования механизмов и условий перехода к инновационно-технологическим стратегиям, основанным на инновациях и новых технологиях, являются составной частью новой области инновационной экономики. Они рассматривались в работах многих российских экономистов Анчишкина А.И., Багриновского К.А., Борисова В.Н., Варшавского А.Е., Гаврилова С.Л., Дынкина А.А., Ивановой Н.И., Комкова Н.И., Кулакина Г.К., Макарова В.Л., Миндели Л.Э., Сидельникова Ю.В., Соколовой Л.В., Фролова И.Э. и др. Однако, многообразие и сложность возникающих здесь проблем требует увеличения масштабов исследований направлений, условий и конкретных путей перехода к инновационной экономике.

Цель и задачи исследования

Целью диссертационной работы является совершенствование методов технологического прогнозирования, обоснование условий и формирование механизмов реализации инновационно-технологических стратегий развития экономики. Основной задачей работы является обоснование инновационно-технологической стратегии развития российской экономики, поиск условий, обеспечивающих ее реализацию, а также обоснование организационно-экономических механизмов ее поддержки. Для решения поставленной задачи необходимо:

- выявить основные свойства технологий и закономерности технологического развития экономики;
- сформировать условия перехода к инновационно-технологической стратегии;
- разработать способы оценки динамики перехода к инновационной экономике;
- разработать методику экспертного прогнозирования технологий;
- провести апробацию разработанной методики на примере нефтегазового комплекса.

Объектом исследования являются инновационные и производственно-технологические процессы развития экономики, происходящие на макро и микроуровнях.

Предметом диссертационного исследования служат методы прогнозирования инноваций и технологий, показатели, характеризующие результаты инноваций, а также организационно-экономические механизмы и условия содействия инновационно-технологическому развитию.

Теоретические основы и методологическая база исследования

В качестве теоретической основы исследования использовались труды зарубежных и отечественных исследователей по проблемам инновационного и технологического прогнозирования, экспертных оценок, перспектив технологического развития экономики, организации и управления инновациями и технологиями. Методической основой при выполнении диссертационного исследования послужили способы технологического прогнозирования, системного анализа, информационно-логического моделирования, целевого управления, морфологического анализа и имитационного моделирования.

Информационная база исследования

При выполнении технологических прогнозов и получении аналитических оценок использовались данные Росстата, корпоративная и аналитическая информация российских предприятий и организаций.

Научная новизна

Полученные результаты обладают следующей новизной:

- предложена классификация видов технологического прогнозирования с учетом назначения, используемых способов и организации прогнозов;
- выявлен ряд новых характеристик технологий (выделены понятие технологии потребления, иерархия технологий и др.) и закономерностей технологического развития (устойчивые “цепочки” низкокачественных технологий и т.д.);
- предложено обобщение и условия перехода ресурсно-инновационной стратегии к инновационно-технологической стратегии;
- обоснован состав основных механизмов и условий реализации инновационно-технологической стратегии.

Теоретическая и практическая значимость

Теоретическая и практическая значимость результатов диссертационного исследования предполагает возможность широкого использования основных принципов, методов организации прогнозирования, особенностей технологий и др. для разработки организационно-экономических условий поддержки перехода к инновационно-технологическому развитию экономики России на разных уровнях экономики.

Апробация результатов исследования

Результаты диссертации докладывались на X-ой и XI-ой Международных конференциях “Проблемы управления безопасностью сложных систем” в 2002 г. (г. Москва), в 2004 году на Международной конференции “Проблемы регионального и муниципального управления” (г. Москва), в 2004 г. на Международной научно-практической конференции “Демографическое развитие России через призму переписи

населения 2002 года” (г. Москва), на XIII-ой Международной конференции “Проблемы управления безопасностью сложных систем” в 2005 г. (г. Москва).

По теме диссертации опубликованы двенадцать печатных работ общим объемом 8,3 п.л. (личный вклад автора 4,1 п.л.).

Объем и структура работы. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложений.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении сформулированы цель и задачи исследования, определен объект и предмет исследования, обоснована актуальность, научная новизна и практическая значимость выполненной работы.

В первой главе диссертации “Анализ потенциала и перспектив инновационно-технологического развития” рассматриваются причины и условия перехода к инновационной экономике, а также основные характеристики и закономерности технологического развития экономики.

Инновации и новые технологии, начиная со второй половины XX века, постепенно превратились в основной фактор экономического роста промышленно развитых стран. По оценкам экспертов до 90% прироста ВВП в последнюю четверть XX века в этих странах обеспечивалось за счет создания новых и модернизации действующих технологий на основе инноваций, роста квалификации рабочей силы, повышения качества управления.

Опора на инновации и новые бизнес-технологии, гармонизирующие все составные элементы экономической системы, всегда была основой не только стабильного развития, но и преодоления кризисных явлений в промышленно развитых странах.

Мировая практика успешного технологического развития свидетельствует о том, что оно становится достижимым сегодня преимущественно в странах, развитие которых базируется на принципах общественной солидарности, верховенства закона, равенства перед ним всех субъектов экономической, политической и других сфер жизни, их гражданской ответственности перед обществом. Без соблюдения этих принципов оказывается невозможным формировать и управлять чрезвычайно усложнившимися процессами технологических преобразований, лежащими в основе всего общественного развития.

Так, например, среди важнейших направлений политики США, обеспечивающей расширение государственного участия в национальных исследованиях и разработках и содействие активизации национальной инновационной деятельности, выделяются следующие: долгосрочная политика стимулирования НИОКР; активное формирование

технологических партнерств; создание благоприятного предпринимательского климата для активизации инновационной деятельности и др.

В законодательном обеспечении реализации этих целей, правовом регулировании сферы науки и технологии ведущая роль в США принадлежит Конгрессу и его специализированным комиссиям, комитетам и подкомитетам.

Несмотря на имеющиеся различия в подходах отдельных промышленно развитых стран Европы, в целом у них прослеживаются общие тенденции в формировании и реализации научно-технической политики. К ним относится: рост государственных ассигнований в сферу НИОКР; ориентирование на развитие приоритетных областей; поддержка предпринимательской инициативы, малых и средних предприятий и др.

Основные подходы к формированию и реализации научно-технической политики стран-членов ЕЭС прошли успешную проверку на практике, обеспечив положительные тенденции научно-инновационного развития большинства государств, входящих в ЕЭС.

Для получения объективных оценок уровня инновационного развития российской экономики в диссертационной работе предложена система факторов и их индикаторов.

Поиск факторов и условий устойчивого развития рыночной экономики сводится к выявлению их разнообразия, обобщение которых в последние годы все чаще находит свое концентрированное отражение в структурно-логической модели инновационной экономики. Разный набор факторов и условий, характерных для инновационной экономики обобщен и представлен в виде устойчивого перечня. Инновационная экономика рассмотрена во взаимодействии с ее основными факторами и с внешней средой, которая включает науку, общество, государство, образование, бизнес, рынок, безопасность.

К основным признакам и условиям, характеризующим факторы инновационной экономики, относят следующие:

1. Устойчиво высокий уровень финансирования науки, а доля затрат на науку должна приближаться к 3% от ВВП.
2. Устойчиво высокая доля занятых исследованиями и разработками (исследователей) на 10000 занятых в экономике.
3. Высокий уровень оплаты труда занятых исследованиями и разработками.
4. Преобладание интенсивных факторов (инноваций и новых технологий) в приросте ВВП.
5. Значительные налоговые и таможенные льготы на выполняемые НИОКР.

6. Масштабная поддержка бизнесом науки, инновационно-технологической инфраструктуры и инновационных проектов, выполняемых в интересах бизнеса.

7. Всемирная масштабная и последовательная поддержка государством науки и инновационной деятельности.

8. Эффективная организация НИОКР и инновационных проектов, обеспечивающая целевое распределение средств по проектам.

9. Высокореzультативная инновационная деятельность.

10. Постоянная ориентация науки и ее инновационного сектора на основе ведения регулярных прогнозов на поиск новых фундаментальных и прикладных знаний.

11. Высокая социальная защищенность занятых в сфере науки.

Также рассмотрены показатели и индикаторы для экономики, государства, бизнеса, общества и др.

Оценка индикаторов проводилась как в порядковых, так и в количественных шкалах. Для перехода от порядковых шкал к количественным использовались как линейные, так и нелинейные количественные шкалы.

Полученные итоговые интегральные оценки динамики уровня инновационного развития экономики в период с 1998 по 2004 годы (рис. 1) подтвердили наличие слабо положительной тенденции роста такой динамики. Если предположить сохранение в последующие годы темпов роста уровня развития, достигнутых в РФ в 2002-2004 гг., то длительность перехода к достигнутым в 2000 г. стандартам инновационной экономики в промышленно развитых странах может составить 15-25 лет.

Для обоснования стратегий инновационно-технологического развития экономики РФ использовалось представление технологической структуры экономики в виде последовательных стадий (переделов) обработки продукции и соответствующих им упорядоченных групп отраслей, выделяемых в следующие четыре агрегированных комплекса по признакам исходного и производимого продукта: *ресурсы, энергоносители и энергия; перерабатывающие отрасли; обрабатывающие отрасли; отрасли производящие конечную продукцию и объекты производственной инфраструктуры.*

Анализ тенденции развития экономики РФ за 1999-2004 гг. показал, что:

1. Средняя рентабельность по промышленности снижалась, но на начальных этапах технологических переделов она была, как правило, выше, чем на завершающих; в то время как в развитых странах с ростом степени технологической обработки продукта наблюдается рост рентабельности производства и валовой добавленной стоимости.

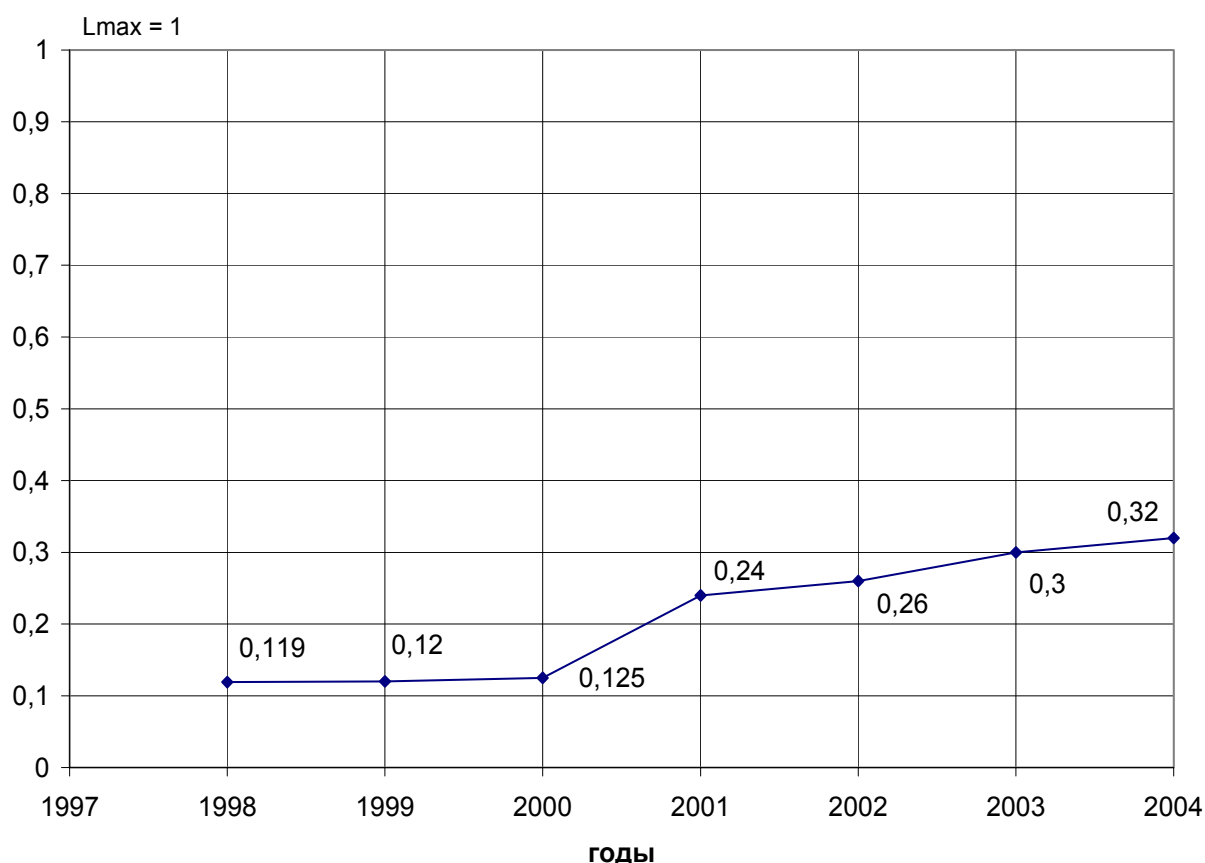


Рис. 1. Динамика интегрального показателя уровня инновационности российской экономики.

2. Наименьшее снижение объема выпуска и инвестиций пришлось на комплекс «ресурсы, энергоносители и энергия», наибольшее – на комплекс обрабатывающих отраслей и комплекс перерабатывающих отраслей.

3. Положительное сальдо внешнеторгового баланса формировалось за счет экспорта сырья и энергоносителей. В структуре экспорта и в общем объеме промышленного производства значительно возросла доля первичных ресурсов и продукции с низким уровнем переработки. В структуре импорта более 80% составляли продукция машиностроения, продовольствие и товары народного потребления.

4. В изменении структуры распределения ВВП по комплексам отраслей промышленности РФ наблюдается снижение вклада завершающих технологических переделов при обработке продукции по сравнению с предыдущими.

Сложившаяся в национальной экономике ресурсно-экспортная стратегия соответствует упрощенному способу развития экономики с ориентацией на экспорт первичных, необработанных ресурсов.

На рис. 2 представлено распределение валовой добавленной стоимости по комплексам отраслей для России в 1999 году и в 2003 году, а также для США (1999 год).

Существенно практически противоположное для России и США распределение добавленных стоимостей по комплексам отраслей: если для США распределение имеет вид «горба», концентрирующегося на перерабатывающих и добывающих отраслях, то в России в 1999 году такое распределение имело форму «горки», отражающей «сползание» добавленной стоимости от ресурсов к производству конечных продуктов и восстановлению производственной инфраструктуры. Однако, затем к 2003 году «горка» постепенно трансформировалась в «корыто», до определенной степени «симметричного» американскому «горбу». Это означает дополнение экономикой России экономики прогрессивного типа (к которой относится экономика США), что должно привести к выработке мер со стороны более сильного партнера по удержанию такого распределения добавленных стоимостей. Также выявлено сходное с распределением добавленной стоимости, распределение средневзвешенной рентабельности по комплексам отраслей. Это также подтверждает ситуацию благоприятствования свободному притоку инвестиций в добывающие отрасли и в отрасли, производящие конечные продукты. Отсюда можно сделать практически однозначный вывод о невозможности без активного вмешательства государства по созданию механизмов перераспределения инвестиций в пользу увеличения потенциала перерабатывающих и обрабатывающих отраслей.

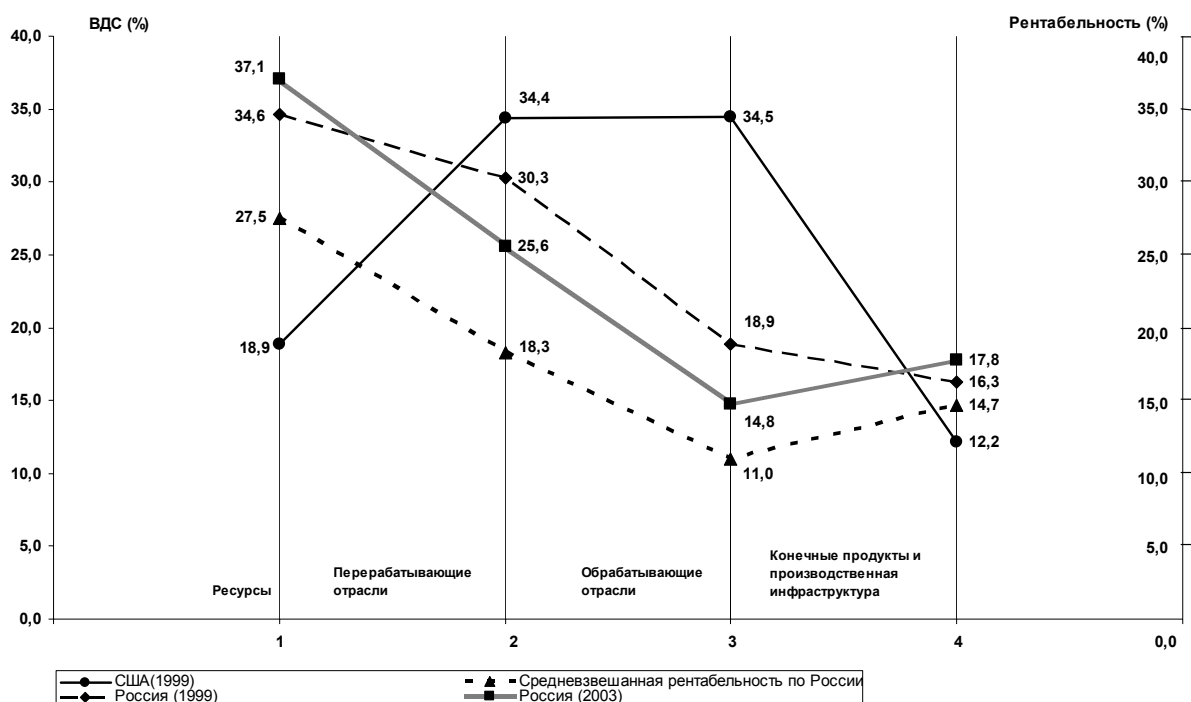


Рис. 2. Распределение валовой добавленной стоимости по комплексам отраслей.

В диссертации предложены три основных этапа реализации ресурсно-инновационной стратегии и перехода к поэтапной совокупности инновационно-технологических стратегий.

I этап – осознание бесперспективности эволюционно сложившейся ресурсно-экспортной стратегии и принятие решения о переходе от этой стратегии к ресурсно-инновационной; II этап – восстановление рациональных пропорций валовых добавленных стоимостей между комплексами отраслей и переход на инновационно-технологической основе от распределения добавленной стоимости в виде «корыта» к распределению, близкому к горизонтальному, исключая провалы для перерабатывающих и обрабатывающих отраслей; III этап – должен быть направлен на формирование добавленных стоимостей в виде близком к «горбу», где перерабатывающие и обрабатывающие отрасли имеют доминирующее значение. При этом экономятся национальные ресурсы, кардинально меняется структура экспорта и импорта.

Проблемы прогнозирования, обоснования, постановки и выбора решения, как четко обозначенных, так и слабо структурированных проблем стали концентрироваться на способах их решения, к числу которых относились, прежде всего, технологии.

Широкое распространение методы прогнозирования получили в промышленно развитых странах в 60-80-х годах прошлого века. Среди возможных направлений разработки методов прогнозирования наиболее значимыми оказались методы, ориентированные на оценку перспектив экономического, социального развития и научно-технического прогресса (НТП). В США, Японии и промышленно развитых странах Европы основное внимание при прогнозировании уделялось научным и техническим прогнозам, что отразилось в последующем преобладании акцента на технологические прогнозы. В западной литературе технология (know how) означала совокупность способов преобразования ресурсов, материалов с помощью техники и систем управления в полезные продукты и услуги. Поэтому «технология» нашла свое применение не столько на микро, сколько на мезоуровне и большинство прогнозов в промышленно развитых странах стали относиться к технологическим. В странах ЕС, наибольшее распространение получили прогнозы типа *Форсайт (Foresight)*, ориентированные на изучение перспектив развития рынков и обоснование решений, предлагаемых руководству и обществу на макро и мезоуровнях (табл.1).

Технологическое обоснование (Technology Assessment) развивается преимущественно в направлении выявления социального и политического выбора, связанного с технологическим развитием, а не определения эффекта или негативных последствий принимаемых решений. Методика предусматривает комбинацию классического мониторинга технологического развития и перспективных оценок.

Таблица 1.

Виды прогнозов и их особенности

Признаки Виды прогнозов	Заказчик, пользователь	Назначение, способ использования	Способ выполнения (метод)	Особенности организации, участники, исполнители
<p><u>Технологическое предвидение (Technology Foresight)</u> Новые осваиваемые технологии, ожидаемые изменения в инфраструктуре</p>	Правительство, бизнес, население, крупные и средние компании, рынок, потребители	Правительственные программы, своевременное информирование, механизмы финансовой поддержки и регулирования, доклады	Метод Дельфи, мозговой штурм	Большие коллективы экспертов, включая представителей населения, бизнеса (от 100 до 5000), писатели - фантасты
<p><u>Технологическое обоснование (Technology Assessment)</u> Ожидаемые структурные изменения (положительные и отрицательные), возможные последствия, технологические угрозы</p>	Правительство, бизнес, население, крупные компании	Аналитические записки, доклады	Экспертные, аналитические и статистические оценки	Исследовательские, аналитические и прогностические центры, коллективы численностью от 5 до 100 человек
<p><u>Стратегическое информирование (Technology Intelligence)</u></p>	Правительство, бизнес, население	Аналитические записки, доклады, оценки вариантов	Экспертные, аналитические и статистические оценки	Исследовательские и аналитические правительственные центры
<p><u>Технологическое прогнозирование (Technology Forecasting)</u> Прогноз новых поколений технологий, техники и систем управления, альтернативные технологии</p>	Инновационные структуры, государственные органы управления наукой и инновациями корпорации, фирмы, компании	Инновационные проекты, программы	Экспертные, статистические методы, мозговой штурм, метод Дельфи, морфологический анализ, информационно-логическое моделирование	Небольшие группы экспертов, профессионалы-исследователи, писатели-фантасты

Эта *технология* представляет собой широкомасштабный процесс, опережающий и формирующий принятие решений на национальном и региональном уровнях.

Стратегическое информирование (Strategic Intelligence) может рассматриваться как инструмент решений, основанных на инновационной экономике. Он может обеспечивать существенную поддержку этого процесса, но только при условии адекватного отношения к нему со стороны политических субъектов. На современном уровне своего развития этот аппарат, как показывает опыт ЕС, позволяет существенно продвинуться в решении проблем расширения интеграционного пространства, формирования европейского исследовательского пространства, а также поиска новых моделей управления и повышения экономической отдачи от НТП.

Традиционное прогнозирование технологий (Technology Forecasting) преобладает среди профессионалов: исследователей, аналитиков и экспертов. Однако его результаты применяются как исходная информационная база в других видах прогнозов.

Термин «комплексная технология» был предложен проф. Комковым Н.И. в отечественной научной литературе в 80-х годах прошлого столетия и означал согласованное единство технологии, техники и оборудования, организованного труда и механизма управления. До этого в СССР преобладал термин научно-технический прогресс (НТП), сущностью которого было самостоятельное, как бы независимое, раздельное развитие технологических процессов, машин и оборудования, материалов, приборов, методов и систем управления.

Объединяющим началом «больших систем» и организационного управления является понятие комплексной или организованной технологии. Под комплексной технологией понимается технически оснащенный и организационно согласованный способ перемещения продукта (вектора продуктов) из исходного состояния в последующее, более завершённое с точки зрения превращения первичных ресурсов, энергии и труда в полезные продукты, товары и услуги.

В диссертации рассмотрены основные характеристики технологий, обоснованы 3 дополнительных характеристики и предложен их классификатор (рис. 3). С его помощью можно определить не только достигнутый уровень технологического развития экономики страны, но и его перспективную динамику.

Во второй главе “Методы технологического прогнозирования и механизмы поддержки инновационно-технологической стратегии”.

Особенностью технологического прогнозирования является определение объекта прогнозирования, оценка динамики и условий его развития в перспективе. Значительная неопределенность содержания и характеристик объекта в перспективе отличает

технологические прогнозы от экономических и социально-экономических. Снижения неопределенности при выполнении технологических прогнозов можно достичь применением методов целевого управления, информационно-логических моделей.

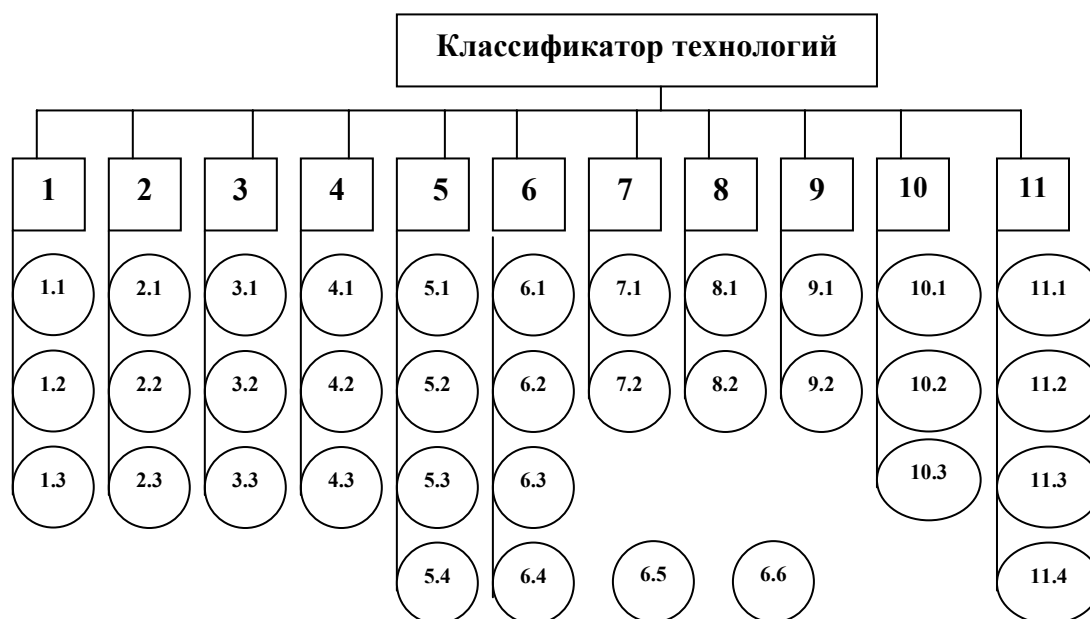


Рис. 3. Классификатор технологий.

Обозначение к рис. 4:

1 – этапы жизненного цикла:

1.1 – становление;

1.2 – расцвет;

1.3 – завершение цикла;

2 – этапы поколения технологии:

2.1 – подъем;

2.2 – стабильное развитие;

2.3 – завершение развития;

3 – “продукт - технология”:

3.1 – начальные виды продуктов;

3.2 – базовые виды продуктов;

3.3 – завершающие виды продуктов;

4 – иерархия технологий:

4.1 – метатехнологии;

4.2 – мезотехнологии;

4.3 – микротехнологии;

5 – компоненты технологии:

5.1 – собственно технология;

5.2 – техника и оборудование;

5.3 – организованный труд;

5.4 – системы и механизмы управления;

6 – технологические уклады;

6.1 – 1-й “уклад пара”;

6.2 – 2-й “уклад электроэнергети”;

6.3 – 3-й “уклад нефти”;

6.4 – 4-й “уклад газа”;

6.5 – 5-й “уклад компьютеров”;

6.6 – 6-й “уклад нанотехнологии и возобновляемая энергетика”;

7 – сопряженность технологий:

7.1 – сопряженные технологии;

7.2 – несопряженные технологии;

8 – завершенность технологий:

8.1 – системная;

8.2 – базовая;

8.3 – комплектующая;

9 – вид технологии:

9.1 – технология производства;

9.2 – технология потребления;

10 – конкурентоспособность технологии:

10.1 – лидеры;

10.2 – в числе лидеров;

10.3 – аутсайдеры;

11 – стадия технологического цикла:

11.1 – ресурсодобывающие отрасли;

11.2 – перерабатывающие отрасли;

11.3 – обрабатывающие отрасли;

11.4 – отрасли, производящие объекты инфраструктуры и конечные продукты.

В основу информационно-логических моделей положены поэтапные и иерархические модели. Поэтапные модели предполагают построение последовательности состояний (этапов) прогнозируемого объекта при переходе из начального состояния в

конечное, определяемое целью развития объекта. Классификационные признаки методов инновационно-технологического прогнозирования представлены на рис. 4.

В основу классификации методов технологического прогнозирования положены следующие признаки: характеристика прогнозируемого объекта; способ (метод) получения информации; форма организации участников процесса прогнозирования.

Методика экспертного прогнозирования, широко используемая для получения содержательной (качественной) информации, включает четыре основных этапа:

1. Сбор предложений по решению научных проблем и формирование исходных списков по различным направлениям.
2. Формирование экспертных комиссий по различным направлениям.
3. Формирование критериев оценки проектов (прогнозных решений).
4. Оценивание проектов по выбранным критериям и их ранжирование для последующего обсуждения и принятия окончательного решения.

Прямых и однозначных способов оценки достоверности качественной экспертной информации не существует. Поэтому используются косвенные методы, включая отбор экспертов, оценка согласованности их мнений и др.

В диссертации предложена методика использования экспертных данных для построения критериально-целевой структуры и вычисления весов приоритетности критериев. Полученные веса в дальнейшем применяются при моделировании оптимального выбора перспективных комплексных технологий.

Из-за наличия «циклов коллективного предпочтения» правила большинства недостаточно для построения итогового коллективного предпочтения. Для понимания «разумности» построения итогового упорядочения существует анализ, проведенный К.Дж.Эрроу. Им исследована совместимость четырех требований к методу агрегирования: 1) универсальность; 2) монотонность; 3) бинарная независимость; 4) ненавязанность решения.

Теорема Эрроу состоит в том, что четырем перечисленным условиям удовлетворяют только «диктаторские» правила, т.е. такие методы, в которых итоговое упорядочение всегда совпадает с упорядочением одного из участников, причем этот участник выбирается заранее. Есть ситуации, в которых «диктаторское» правило разумно, но несомненно и то, что во многих случаях решение следует принимать демократическим путем. При этом, как следует из теоремы Эрроу, нужно отказаться хотя бы от одного из четырех перечисленных ограничений.

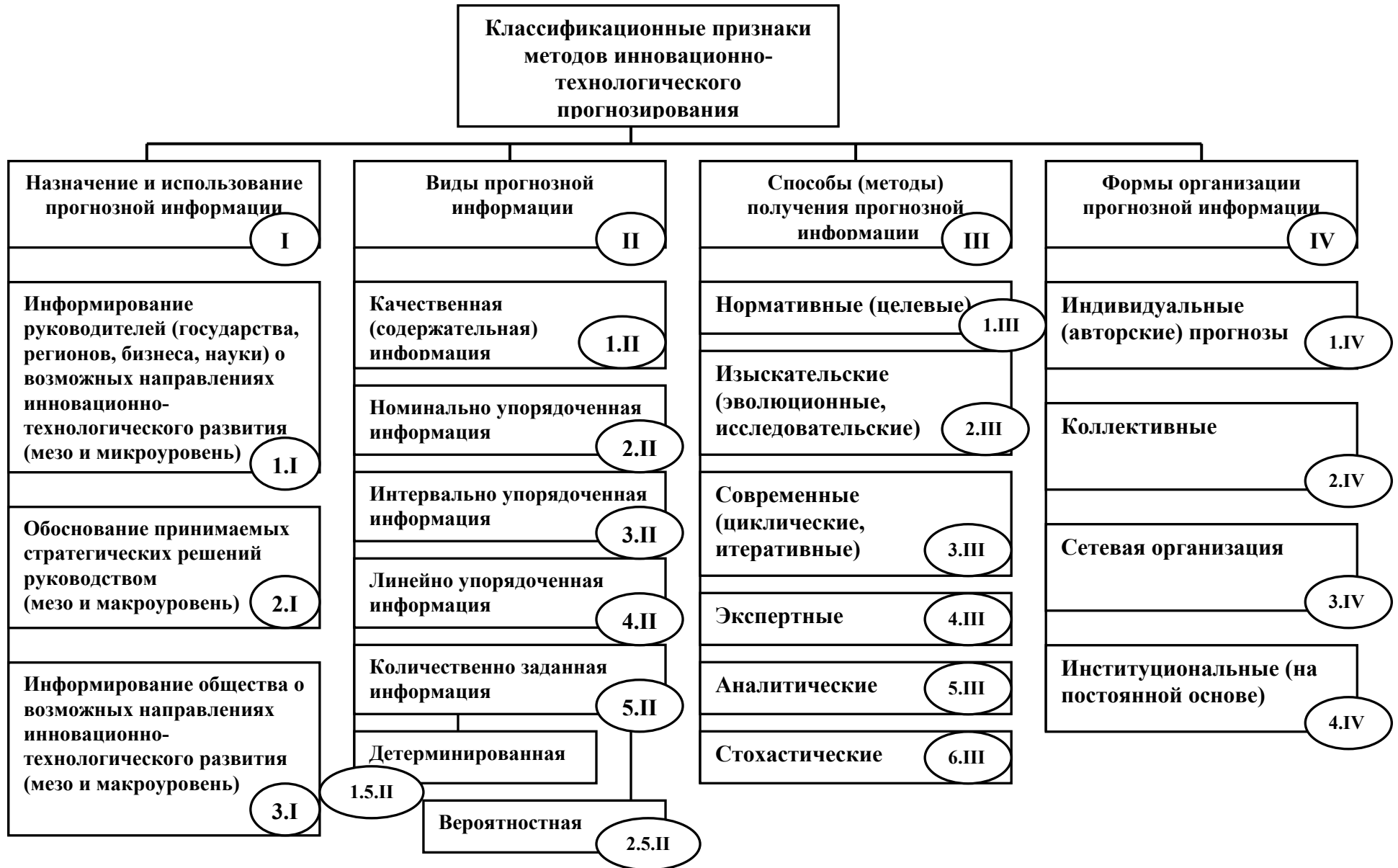


Рис. 4. Классификация методов инновационно-технологического прогнозирования.

Анализ свойств бинарно-независимых «демократических» правил агрегирования показал возможность построения процедур агрегирования итогового предпочтения на парах объектов, которое, вообще говоря, не является упорядоченным. Под «демократичностью» правила понимается равноправие всех экспертов (избирателей).

Показано, что для этого может использоваться правило «к-большинства». Согласно правилу «к-большинства» для любых $x, y \in X$ коллектив предпочитает объект x объекту y тогда и только тогда, когда x стоит выше y не менее, чем в k индивидуальных упорядочениях, где $k \leq m$ - заранее выбранное число. Правило большинства, очевидно, является «к-большинством» при $k > \left\lceil \frac{m}{2} \right\rceil + 1$. Невыполнение условий универсальности для правил «к-большинства» означает, что полученное коллективное предпочтение может быть упорядоченным, и в частности, при $k < m$ в нем возможны нарушения транзитивности.

В диссертации разработан состав условий и механизмов поддержки инновационно-технологической стратегии (рис. 5). В последние годы на государственном уровне лишь некоторые из этих условий получили частичную поддержку (I.1, II.1, II.2, III.2, III.4).

В третьей главе “Информационно-методическое обеспечение технологического прогнозирования” изложена методика организации технологических прогнозов, концепция информационно-поисковой системы поддержки прогнозирования развития технологий, а также результаты практической апробации предложенной методики на примере производственно-технологического развития нефтегазового комплекса.

Цель разработанных методических рекомендаций состоит в установлении порядка проведения экспертизы, определения состава участников, подготовки информационного обеспечения сбора и обработки данных о разрабатываемых и осваиваемых технологиях.

Структурная схема прогнозирования перспективных, разрабатываемых и осваиваемых технологий (рис. 6).

Использование этих рекомендаций позволит на регулярной основе проводить прогнозы востребованности и ожидаемого перемещения разрабатываемых технологий в направлении их использования экономикой России. Особенностью используемого в настоящих рекомендациях подхода является учет основных свойств технологий, их жизненного цикла, включая замысел, разработку, создание, эксплуатацию и завершение использования технологий. Также предполагается формирование оценок наличия необходимого научно-технического потенциала для разработки и освоения перспективных технологий.

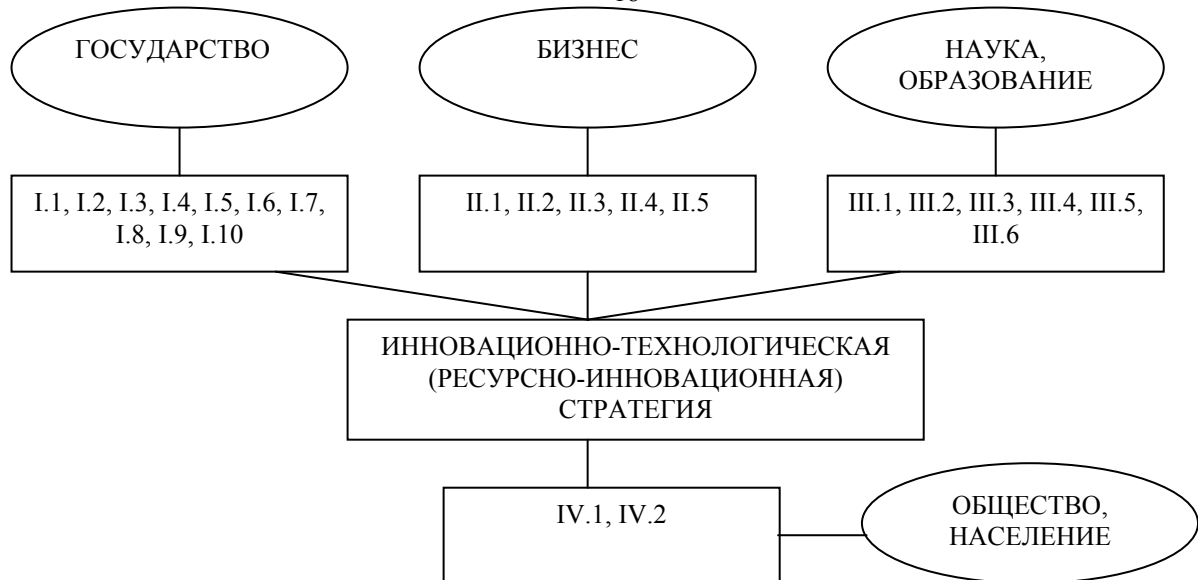


Рис. 5. Состав условий и механизмов поддержки инновационно-технологической стратегии.

- I.1 – Признание необходимости перехода к инновационно-технологической стратегии;
- I.2 – Разработка промышленной политики, основанной на инновационно-технологической стратегии;
- I.3 – Разработка механизма льгот на НДС, снижение налога на землю, налога на прибыль для всех организаций, выполняющих инновационные и инжиниринговые работы и проекты, не зависимо от их формы собственности;
- I.4 – Разработка механизма таможенных льгот на поставку технологий, оборудования и комплектующих, важных для реализации инновационно-технологических стратегий;
- I.5 – Разработка порядка предоставления субсидий и льготных кредитов в достаточных масштабах для организаций, выполняющих инновационные проекты, осваивающих инновации и новые технологии;
- I.6 – Разработка порядка предоставления налоговых льгот на НДС и прибыль для организаций, инвестирующих в новые технологии и инновационные решения;
- I.7 – Активное противодействие в экономике и бизнесе нечестной конкуренции, коррупции и криминалу, подавляющих востребованность в инновациях и новых технологиях;
- I.8 – Разработка механизмов штрафа за использование устаревших технологий и выпуск неконкурентоспособной продукции;
- I.9 – Создание механизмов поощрения дифференцированной системы налогообложения ускоренного роста перерабатывающих и обрабатывающих отраслей;
- I.10 – Создание сети организаций, выполняющих технологические прогнозы.
- II.1 – Увеличение объемов финансирования инновационных проектов и участие в корпоративном финансировании программ фундаментальных и поисковых исследований;
- II.2 – Участие совместно с государством в корпоративном финансировании проектов и программ освоения новых технологий и инноваций;
- II.3 – Разработка прогнозов перспективного развития организаций и компаний с опорой на инновации и новые технологии;
- II.4 – Разработка и освоение эффективных механизмов управления инновационными и инвестиционными проектами, а также адаптивного и интеллектуального управления развитием компании.
- II.5 – Создание механизмов содействия ликвидации устаревших мощностей путем льготных кредитов, ускоренной амортизации и др.
- III.1 – Восстановление инновационного и инжинирингового потенциала;
- III.2 – Разработка экономических механизмов коммерциализации инновационных решений;
- III.3 – Восстановление объемов финансирования фундаментальных и поисковых исследований до достаточного уровня (2,5 – 3,0% от ВВП);
- III.4 – Совмещение научных исследований и высшего образования на базе НИИ РАН и университетов;
- III.5 – Повышение уровня оплаты труда исследователей и социальной защищенности ученых;
- III.6 – Разработка программ повышения квалификации инженеров в соответствии с заявками компаний и организаций.
- IV.1 – Увеличение масштабов участия населения в подготовке прогнозов и обосновании заказов на решение проблем научно-технологического развития;
- IV.2 – Улучшение информированности общества в преимуществах инноваций и новых технологиях.

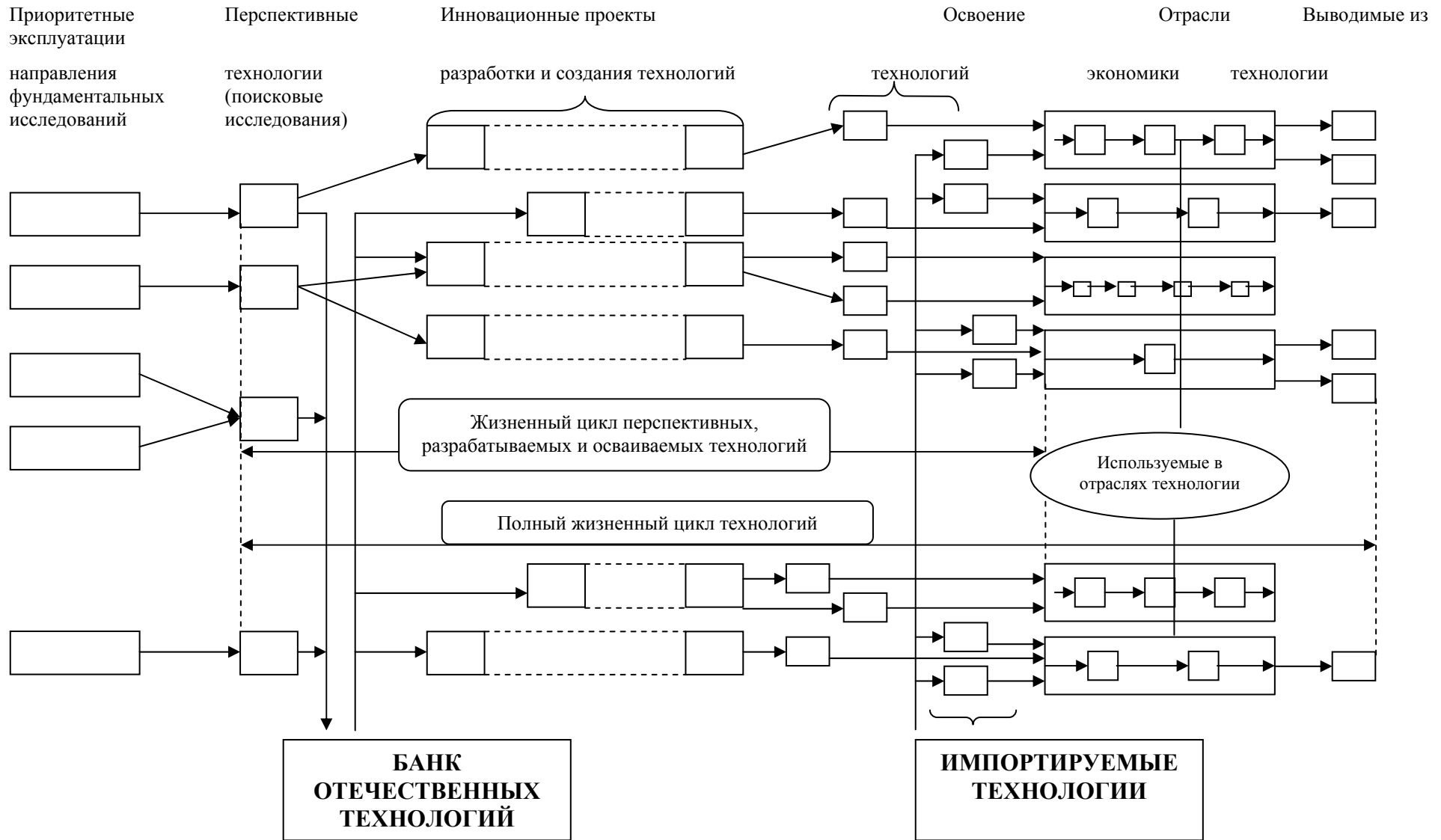


Рис. 6. Структурная схема прогнозирования перспективных, разрабатываемых и осваиваемых технологий.

Разработанные в диссертации методы анализа состояния действующих и прогнозирования перспективных технологий в различных комплексах отраслей, а также предложенные методические рекомендации были использованы на примере анализа и оценки перспектив развития нефтегазового комплекса. Этот комплекс включает 4 отрасли: нефтедобывающая, нефтеперерабатывающая, нефтехимическая и газовая. Только нефтяная и газовая промышленность обеспечивают более 50% доходов от экспорта. Россия располагает значительными запасами углеводородов. Однако, начиная с 1990-х годов уровень разведанных запасов постоянно сокращается. Это обусловлено снижением объемов геологоразведки, исчерпанием легко извлекаемых запасов углеводородов и последовательным, начиная с 1995 года, ростом добычи нефти и газа. Многие эксперты считают, что рост добычи нефти в России может закончиться к 2012-2015 гг., а добычи газа – к 2050-2060 гг.

В нефтегазовом комплексе России продолжают развиваться проблемные ситуации^{*}: усложнение горно-геологических условий поисков и добычи располагаемых запасов углеводородов; изношенное, энергорасточительное оборудование, малоадаптивные к условиям рыночной экономики информационно-управляющие системы, протяженные сильно изношенные магистральные нефте- и газопроводы и распределительные сети и др. Также изменились в сторону усложнения и внешние требования: появилась конкуренция, повысились экологические требования, возросли требования к качеству продуктов, растет стоимость приобретаемого оборудования, материалов и услуг и др. Все это в совокупности неизбежно ведет к росту себестоимости нефти и газа, усилению роли инноваций и новых технологий, а также к повышению внимания ко всем этапам поисков, разведки, добычи, переработки, транспорта и использования углеводородов и его продуктов.

Проведенный анализ «узких мест» и проблемных ситуаций в нефтедобыче среди многих выявил значительное снижение нефтеотдачи, формировавшееся в России, начиная еще с середины 1960-х годов. Так, за этот период она снизилась в 1,5 раза (1960 г. – 0,513, 2002 г. – 0,287). Особенно резко нефтеотдача падает с начала 90-х годов (1992 г. – 0,377, 2002 г. – 0,287). Для ставших частными нефтяных компаний, главным показателем деятельности которых являются прибыль, стало важным экономить как на использовании методов повышения нефтеотдачи, так и на бурении эксплуатационных скважин. Поэтому масштабы применения методов повышения нефтеотдачи резко сократились, а во многих компаниях возросло сокращение числа пробуренных эксплуатационных скважин по сравнению с плотностью проектной сетки (в «Сибнефти» – в 3,6 раза, в «Сиданко» – в 2,5 раза и др.).

^{*} При анализе проблемных ситуаций использовались результаты отчетов по Программе фундаментальных исследований Президиума РАН «Прогноз технологического развития экономики России с учетом новых мировых

В диссертации предложен механизм штрафных санкций за снижение фактического коэффициента нефтеотдачи по сравнению с проектным, а также введение механизма прогрессивной премии за превышение коэффициента проектной нефтеотдачи фактическим.

Нефтеперерабатывающая промышленность России длительное время работала и продолжает работать с неполной загрузкой (НПЗ загружены на 70-75%). Основные проблемные ситуации здесь обусловлены низким уровнем извлечения светлых компонентов (0,63-0,65), плохим качеством нефтепродуктов и полупродуктов (повышенное содержание серы), высокой долей низкооктанового топлива и др. Несмотря на неполную загрузку отечественных НПЗ, невысокий платежеспособный спрос на нефтепродукты на отечественном рынке при одновременно высоком уровне цен в России сформировалась противоречивая ситуация, когда переработка на российских НПЗ оказалась более выгодной, чем экспорт нефти по магистральным нефтепроводам. Невысокий уровень инвестиций в нефтепереработку не способен в ближайшее время качественно изменить ситуацию. Опрос экспертов показал, что большинство используемых технологических процессов морально устарело и требует замены. Однако, их замещение возможно преимущественно на основе экспорта технологий.

Несмотря на потенциальную привлекательность отечественная нефтехимическая промышленность развивается медленно. Этому способствуют высокие риски, возникающие на конечных технологических переделах, отсутствие налоговых льгот стимулирующих приток инвестиций, недостаток отечественных технологий и неспособность их поставки под «ключ» отечественными проектными организациями.

Газовая промышленность среди отраслей нефтегазового комплекса обладает не только высоким производственным потенциалом и значительными (около 1/3 мировых) запасами газа, но и достаточно высоким уровнем корпоративной управляемости. Естественное истощение эксплуатируемых запасов требует перехода к освоению запасов газа на шельфе и на п-ове Ямал, разработки для этого новых технологий и инновационных решений, а также разработки мер по переходу от регулируемых цен на газ к свободным внутренним ценам и др.

В заключении сформулированы основные выводы, состоящие в следующем.

1. В работе отмечается ведущая роль инноваций и новых технологий на современном этапе развития экономики, когда не только рост ВВП, но и конкурентоспособность национальной экономики, уровень доходов населения, качество бизнес-среды и др. определяются масштабами и уровнем использования инноваций.
2. Для оценки уровня инновационного развития российской экономики использовались различные подходы: а) система факторов и их индикаторов; б) анализ качества динамики

экономического роста и перехода от ресурсной к инновационной стратегии развития;

в) моделирование с использованием аппарата сигнальных графов динамики развития экономики на ресурсной и инновационной основе. Показано, что полученная на основе индикаторов интегральная оценка динамики приближения экономики России к стандартам инновационной экономики имеет слабо положительную тенденцию, а возможность эволюционного перехода от ресурсной экономики к инновационной оценивается положительно при исключительно благоприятных условиях только через несколько десятилетий.

3. Рассмотрен состав важнейших характеристик технологий, к числу которых относится их полный жизненный цикл, поколение технологий, взаимосвязи продукта (услуги) и технологии, многоуровневая структура технологии и др. Предложен классификатор технологий, учитывающий рассмотренные 11 важнейших характеристик технологий.
4. Отмечается, что отличием технологических прогнозов является их качественный, содержательный характер. Показано, что для этого могут эффективно использоваться методы целевого управления, информационно-логические модели и методы морфологического анализа. Рассмотрены условия организации проведения и используемых процедур экспертного опроса, а также возможность корректного перехода от индивидуальных к групповым оценкам, а также от ранговых оценок к количественным.
5. Внесены изменения в имитационную модель, разработанную Комковым Н.И. и Гавриловым С.Л., формирования ресурсно-инновационной стратегии, позволяющей учитывать влияние потенциальных характеристик обобщенных технологий на рост валовой добавленной стоимости отраслевых комплексов и объемы инвестиций.
6. Получены сравнительные оценки распределения добавленных стоимостей по комплексам отраслей в РФ и в США. Установлены принципиальные отличия этих распределений, подтверждающих ресурсную ориентацию экономики России и концентрацию производственно-технологического потенциала экономики США на перерабатывающих и обрабатывающих отраслях.
7. Рассмотрены необходимые условия поддержки государством, бизнесом, наукой и населением в реализации инновационно-технологической стратегии, в состав которых входит: устойчивая и активная поддержка государства науке и разработке отечественных технологий, активное содействие государства в стабильном развитии внутреннего рынка товаров и услуг, увеличение бюджетных и внебюджетных затрат на науку, инновации и технологии, налоговые и таможенные льготы, содействие честной конкуренции и др.

8. Разработаны методические рекомендации по организации прогнозирования технологий, основанные на модифицированной с учетом свойств технологий способе многотуровых экспертных оценок. Методические рекомендации учитывают возможность перехода от фундаментальных и поисковых исследований к разработке новых технологий.
9. Предложенные методические рекомендации были использованы для анализа и прогнозирования перспектив технологического развития отраслей нефтегазового комплекса, где отмечен ряд негативных тенденций, к которым, прежде всего, относится снижение коэффициента нефтеотдачи, сокращение объемов геологоразведочных работ и значительные объемы списания (уменьшения) запасов. Также отмечается замедление прироста объемов добычи нефти и рост себестоимости добычи нефти. На преодоление отмеченных недостатков ориентированы направления поисковых исследований, разработка новых технологий извлечения нефти на поверхность на основе 3-х мерного моделирования разрабатываемых запасов.
10. Выполнен анализ «узких мест» в нефтепереработке, нефтехимии, а также в газовой отрасли, получены коллективные оценки перспективных, разрабатываемых, осваиваемых и устаревших технологий.

Основное содержание диссертации представлено в следующих работах:

1. Комков Н.И., Ерошкин С.Ю. Вопросы методологии прогнозирования научно-технологического развития. (Тезисы доклада). X-я Международная конференция “Проблемы управления безопасностью сложных систем”. М.: ИПУ РАН, 2002, (вклад автора 0,15 п.л.).
2. Комков Н.И., Ерошкин С.Ю. Анализ и прогноз комплексных технологий как основа перехода к инновационной экономике. (Тезисы доклада). X-я Международная конференция “Проблемы управления безопасностью сложных систем”. М.: ИПУ РАН, 2002, (вклад автора 0,3 п.л.).
3. Ерошкин С.Ю. Методические рекомендации по прогнозированию разрабатываемых и осваиваемых технологий. (Тезисы доклада). Международная научно-практическая конференция “Демографическое развитие России через призму переписи населения 2002 года” М.: ГУ ИМЭИ, 2004. (0,3 п.л.).
4. Ерошкин С.Ю. Организационно-методический аспект прогнозирования перспективных технологий. (Тезисы доклада). Международная конференция “Проблемы регионального и муниципального управления”. М.: ИПУ РАН, 2004. (0,5 п.л.).
5. Ерошкин С.Ю. Методические вопросы организации прогнозирования перспективных технологий. Сборник научных трудов ИНП РАН. М.: МАКС Пресс, 2004. (1,0 п.л.).

6. Ерошкин С.Ю., Поляков В.В. Информационная технология экспертного прогнозирования и оценки инновационных решений. (Тезисы доклада). XII-я Международная конференция “Проблемы управления безопасностью сложных систем”. М.: ИПУ РАН, 2004, (вклад автора 0,3 п.л.).
7. Ерошкин С.Ю. Способы анализа и оценки экспертной информации о прогнозировании технологий. (Тезисы доклада). Международная научно-практическая конференция “Демографическое развитие России через призму переписи населения 2002 года” М.: ГУ ИМЭИ, 2005. (0,3 п.л.).
8. Ерошкин С.Ю., Поляков В.В. Прогнозирование инновационных решений на основе анализа и оценки экспертной информации. Сборник научных трудов ИНП РАН. М.: МАКС Пресс, 2005. (вклад автора 0,8 п.л.).
9. Комков Н.И., Ерошкин С.Ю., Кравченко М.В. Анализ и оценка перспектив перехода к инновационной экономике. М.: Проблемы прогнозирования, № 6, 2005. (вклад автора 0,3 п.л.).
10. Ерошкин С.Ю. Организация технологического и инновационного прогнозирования в странах Европейского союза. (Тезисы доклада). XIII-я Международная конференция “Проблемы управления безопасностью сложных систем”. М.: ИПУ РАН, 2005. (0,35 п.л.).
11. Комков Н.И., Гаврилов С.Л., Ерошкин С.Ю., Кравченко М.В. Предпосылки выбора наиболее эффективной стратегии и оценка возможности ее эволюционной реализации/ В кн. “Инновационно-технологическое развитие экономики России”. М.: МАКС Пресс, 2005, 591 стр. (вклад автора 0,2 п.л.).
12. Комков Н.И., Ерошкин С.Ю. Рекомендации по прогнозированию перспективных, разрабатываемых и осваиваемых технологий / В кн. “Инновационно-технологическое развитие экономики России”. М.: МАКС Пресс, 2005, 591 стр. (вклад автора 1,0 п.л.).

Ерошкин Сергей Юрьевич

**Прогнозирование инновационно-технологических стратегий
развития экономики и условия их реализации**

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель:
д.э.н., проф. Комков Н.И.

Подписано в печать 13.04.2006
Формат 60x80 1/16. Бумага офсетная.
Печ. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ №
Москва, Нахимовский пр-кт, 32