

УДК 338.2:001.895(985)

В. А. Цукерман

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РОССИЙСКОГО СЕВЕРА

Основное внимание уделено современному положению и перспективам инновационного развития экономики Севера России. Рассмотрен организационно-экономический механизм технологического обновления промышленности и выполнен анализ научно-технических основ повышения эффективности горнопромышленного комплекса. Разработаны концептуальные подходы к формированию национального резерва стратегических материалов и кадровому обеспечению инновационной деятельности.

Инновационная промышленная политика, Север, стратегические материалы, кадры, кластеры.

ОБ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА СЕВЕРЕ

Количественные и качественные характеристики мировой экономики все в большей мере определяются технологическими сдвигами на основе инноваций, причем основной эффект достигается не столько за счет их не-

© Цукерман В. А., 2009

Работа выполнена в рамках Комплексной программы научных исследований Президиума РАН «Прогноз технологического развития экономики России с учетом новых мировых интеграционных процессов (содержательные, экономические и институциональные аспекты)», а также при поддержке РФФИ (проекты № 03-06-96166-а, № 07-06-96905-а, № 08-06-07046-д) и РГНФ (проекты № 08-02-43208а/С, № 08-02-43280г/С).

Автор — лауреат премии им. Н. Н. Колосовского, учрежденной Объединенным ученым советом по общественным наукам ДВО РАН и Институтом экономических исследований ДВО РАН, в 2008 г.

посредственного (первоначального) внедрения, сколько благодаря широкому распространению и применению инновационных продуктов и услуг [3].

Результаты научно-технической и инновационной политики на Севере в значительной степени определяют динамику общеэкономического роста России. Регионы Севера дают 43% наполнения бюджета. По оценкам специалистов, на высокоширотные российские территории приходится порядка 80% запасов всех полезных ископаемых России. Здесь сосредоточены основные запасы углеводородного, алюминиевого сырья, драгоценных и поделочных камней, цветных и благородных металлов.

Регионы Севера имеют много общих черт, в том числе: суровый климат, низкую плотность населения, удаленность от экономических и культурных центров, недостаточное развитие транспортной сети, сырьевую специализацию экономики, высокую стоимость жизни и производственных затрат, резкие сезонные и циклические колебания в хозяйственной и торговой деятельности, экологическую уязвимость. Вместе с тем они существенно отличаются по уровню экономического развития и социальному комфорту.

Для перевода северных регионов на инновационный путь развития необходимо ускоренное системное формирование законодательной базы. В работе [14] предложен перечень законов, направленных на учет специфики функционирования экономики и социальной сферы в условиях Севера, в которых необходимо учесть решение проблем компенсации повышенных затрат на производство и жизнеобеспечение населения, а также регулирование вопросов социального партнерства государства и бизнеса, стимулирование компаний, разрабатывающих природные ресурсы, воспроизводство материально-сырьевой базы.

Одной из важнейших задач государственного регулирования экономического развития Севера является создание и поддержка конкурентной среды в тех секторах, где в силу особых причин естественного или исторического характера такая среда не может самостоятельно сформироваться и развиваться [23].

Главной экономической задачей государственного регулирования в сфере недропользования является создание и поддержание эффективной производственной структуры, которая должна обеспечить оптимизацию издержек во всех звеньях сырьевого комплекса.

Динамика северного нефтегазового сектора и интегрированных с ним отраслей уже в ближайшее десятилетие в усиливающейся мере будет зависеть от освоения шельфовых месторождений. Однако при этом необходимо иметь в виду, что затраты на разведку и добычу нефти на суше составляют в России в среднем 2,5 долл. за баррель, а на морских объектах — как минимум в 3 раза выше [13].

Можно выделить факторы, определяющие корпоративный и государственный интерес к этому направлению. Освоение морских объектов сырья — это высокотехнологичные задачи, определяющие инновационное развитие целых отраслей и регионов, формирование новых кластеров конкурентоспособности.

Активная интеграция государств в мировую экономику требует все более серьезных подходов к оптимизации транспортных систем. В арктических системах морских коммуникаций основные противоречия мировой экономики проявляются в усиленном виде.

Транспортные системы США и Канады в Арктике ориентированы преимущественно на вывоз полезных ископаемых, завоз промышленных грузов и товаров для населения, транспортное обслуживание военных объектов, расположенных на арктическом побережье и островах.

Роль и значение морского транспортного комплекса в северных широтах России, прежде всего, обусловлены обширной протяженностью береговой линии, отсутствием или слабой разветвленностью наземных коммуникаций круглогодичного действия в прилегающих к морскому побережью районах; связующей ролью Северного морского пути (СМП) для внутренних водных путей Европейского и Азиатского Севера и меридиональных железнодорожных магистралей этих регионов страны.

Эффективное функционирование СМП как международного транспортного коридора будет во многом определяться работой морских портов и терминалов, которые имеют большое значение в жизнедеятельности северных территорий, развитии рыболовства, торговли, международных и межрегиональных экономических связей.

Можно отметить, что на инновационное развитие морских коммуникаций в мировой Арктике активно воздействует вся совокупность факторов, связанных с процессами глобализации. Российская Федерация, объективно заинтересованная в сохранении и усилении своего присутствия в этом стратегически важном регионе, должна применять все необходимые меры для усиления своих естественных конкурентных преимуществ.

Особая роль принадлежит развитию морских перевозок через Мурманский транспортный узел. Проведенный анализ [10–12] позволяет констатировать, что Мурманский морской транспортный узел имеет перспективы инновационного развития, связанные со следующими конкурентными преимуществами:

- геополитическим положением, обусловленным открытым выходом в Атлантику и Мировой океан, ограниченным для портов Балтийского и Черного морей, «закрытых» системами проливов;
- возможностью принимать у причалов крупнотоннажные суда, вклю-

чая танкеры дедвейтом свыше 100 тыс. тонн, а при использовании рейдовых перегрузочных терминалов — супертанкеров практически без ограничения грузоподъемности;

- благоприятной ледовой обстановкой, позволяющей круглогодично транспортировать грузы в Атлантику без ледокольного сопровождения;
- относительно развитой системой железных дорог, обеспечивающей доставку грузов в порт в объеме до 30 млн тонн в год, а при модернизации и переходе Октябрьской железной дороги на полную двухпутную схему — до 40 млн тонн в год;
- высоким промышленным и кадровым потенциалом, что обуславливает инвестиционный рейтинг в первой трети субъектов Российской Федерации.

Государственная поддержка инновационно-технологического развития Севера должна быть нацелена на создание основ постиндустриального общества с присущими ему информационными технологиями, преодолевающими отдаленность и изолированность поселений, активным развитием сектора услуг, удовлетворяющего самые разнообразные потребности жителей, ростом числа и значения предприятий малого инновационного бизнеса.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ОРГАНИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМИКОЙ СЕВЕРА

Цель государственной политики на Севере — формирование институциональных условий, позволяющих обеспечить режим устойчивого и комплексного социально-экономического развития территорий на основе ускоренного перехода от политики преимущественного освоения сырьевых ресурсов к сбалансированному развитию отраслей промышленности, создание механизмов поддержки внедрения достижений научно-технического прогресса, стимулирование действующих и создание новых территориально-производственных комплексов.

Для перехода регионов Севера к устойчивому развитию требуется реформирование технологической структуры экономики с концентрацией основных производственных мощностей на срединных и завершающих стадиях технологического цикла в перерабатывающей и обрабатывающей промышленности, сфере услуг, производстве конечной продукции, включая товары народного потребления.

Реализация постановлений Правительства РФ последних лет, связанных со стратегией перевода экономики России на инновационный путь развития, потребует от федеральных и региональных органов управления беспрецедентных усилий по развитию, поддержке и координации деятельности участников инновационного процесса, обеспечению позитивных сдвигов в рефор-

мировании национальной и региональных инновационных систем (НИС и РИС), существенному улучшению их основных параметров и организации управления экономикой.

В настоящее время в рамках концепции НИС ОЭСР особое внимание уделяется направлениям и механизмам создания знаний, их трансфера и коммерциализации в контексте развития экономики, основанной на знаниях. Способность быстро меняться, гибко реагировать на полученную информацию, применять ее становится ключом к успеху инноваций и получению выгоды от тех знаний, которые создаются внутри компании [28].

Следует отметить, что развитие НИС и РИС не носит унифицированного характера. Напротив, исключительно важно учитывать региональные особенности, эффективно их использовать [17].

На научно-технический и инновационный потенциал регионов Севера существенно влияют основные внешние и внутренние факторы (табл. 1).

Таблица 1

Основные внешние и внутренние факторы, влияющие на научно-технический и инновационный потенциал регионов Севера

Внешние факторы	Внутренние факторы
Отсутствие единой нормативно-правовой базы регулирования — федерального закона «Об инновациях и инновационной деятельности»	Существенное сокращение численности непосредственных участников научного процесса — исследователей
Несформированность национальной и региональной инновационных систем	Наличие в научно-технической сфере значительных заделов фундаментальных и прикладных исследований, а также высококвалифицированных научных кадров
Отсутствие цепочки непрерывного финансирования инновационной деятельности, состоящей из соединяющихся и дублирующих друг друга звеньев	Несоответствие объема и структуры финансирования науки потребностям ее развития и мировым стандартам
Отсутствие связующих звеньев в цепочке «наука — производство» и практическое отсутствие государственного регулирования механизма управления технологическим развитием	Наличие инфраструктуры инновационной системы
Преимущественно ресурсно-сырьевая направленность экономики	Значительное старение научных кадров — молодежь в науку не идет, поэтому наиболее опасная угроза для общества связана с утратой преемственности в науке

По сравнению с Российской Федерацией основные показатели научно-технического и инновационного потенциала регионов Севера значительно ниже. Так, доля отгруженной инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции в 2007 г. по России составляла 4,6%, в регионах Севера

ра — лишь 1,1%. При этом с 2000 по 2007 г. значения практически оставались неизменными.

С сожалением приходится констатировать, что большая часть «позитивных» потенциалов Севера практически не используется в надлежащих объемах. Причины «инновационной апатии» можно назвать много, и, вероятно, ни одна из них не является определяющей — все они действуют в комплексе. Но особо среди всех причин нужно отметить то, что государственная политика Российской Федерации в области инноваций и формируемая инновационная инфраструктура не объединены единой концепцией развития, что и приводит в итоге к разобщенности участников инновационного процесса [9].

Между бизнесом, наукой и государством на Севере пока не сложились партнерские отношения, отсутствуют постоянные и продуктивные контакты. Именно поэтому, во-первых, не в полной мере используется инновационный потенциал, во-вторых, ограничивается финансирование научных организаций промышленными предприятиями. В результате не повышается конкурентоспособность за счет коммерческого использования новых технологий в связи с низким уровнем предлагаемых технологических решений.

Анализ тенденций развития науки и технологий показывает, что перевод экономики на инновационный путь развития возможен лишь при условии комплексного реформирования научно-технической сферы — от фундаментальных исследований до производства наукоемкой продукции и выхода с ней на мировой рынок [23].

Основные проблемы развития научно-технического и инновационного потенциала регионов Севера следующие:

- несформированность национальной и региональной инновационной системы;
- в нормативно-правовых актах большинства северных регионов, относящихся к научно-технической и инновационной деятельности, не учтена роль человеческого фактора, в т. ч. меры по стимулированию исследователей и предпринимателей-инноваторов к участию в создании инновационной инфраструктуры;
- неразвитость системы страхования инвестиционных и инновационных рисков;
- не преодолен стереотип в общественном сознании, согласно которому наука должна обеспечивать инновационные разработки, основанные на знаниях, а предприятия и организации — их реализовывать;
- отсутствие информационно-консультативной системы для участников инновационного процесса;
- не уделяется должного внимания целенаправленной региональной

научно-технической и инновационной политике, главной задачей которой должно стать создание такого потенциала, который сможет обеспечить переход экономики к качественно новому типу экономического роста;

- не созданы инновационные механизмы функционирования предпринимательских структур, которые позволят осуществить переход к новому типу экономического роста.

Для решения имеющихся проблем на федеральном и региональном уровнях следует стимулировать ускоренное создание в северных регионах особых экономических зон технико-внедренческого типа, технопарковых структур, наукоградов. Эти инновационные зоны должны осуществлять трансфер технологий от науки в производство, предоставлять набор необходимых услуг предприятиям в разработке и реализации инновационных проектов, что позволит этим предприятиям улучшить экономические показатели и сконцентрироваться на своей основной деятельности. В настоящее время в инновационной инфраструктуре России наблюдается аномальная концентрация сил и средств не в зонах реального производства, а в центрах обращения финансовых капиталов. Более трети центров трансфера технологий, технопарков и бизнес-инкубаторов функционируют в Москве и Санкт-Петербурге. Там же расположено и около 60% институтов финансирования инновационной деятельности. Доля регионов Севера в общем количестве объектов инновационной инфраструктуры составляет менее 3% (табл. 2). Инфраструктурная поддержка развития инноваций не реализуется в полной мере.

Таблица 2

Объекты инновационной инфраструктуры РФ

Наименование объектов инфраструктуры	Регионы				
	Россия	в т. ч. Москва и Московская область, Санкт-Петербург и Ленинградская область		регионы Севера	
		кол-во	доля в общем объеме, %	кол-во	доля в общем объеме, %
Центры трансфера технологий	317	114	36,0	7	2,2
Органы координации инновационной деятельности	326	170	52,1	7	2,1
Технопарки, бизнес-инкубаторы	193	61	31,6	6	3,1
Финансовые компании, венчурные фонды	170	98	57,6	3	1,8
Центры научно-технической информации	229	49	21,4	9	3,9
Всего	1235	492	39,8	32	2,6

Источник: [7].

Для каждого региона Севера требуется индивидуальный подход в решении проблем инновационного развития. В этом отношении исключительно полезными и эффективными мерами Правительства РФ можно считать распоряжение от 10.03.2006 г. № 328 о государственной программе «Создание в Российской Федерации технопарков в сфере высоких технологий» и постановление «О порядке предоставления средств федерального бюджета, предусмотренных на создание технопарков в сфере высоких технологий» от 20.12.2007 г. № 904. Вместе с тем нельзя не отметить и некоторую робость и нелогичность первых практических шагов правительства по направлению к инновационной экономике: в Программе на 2006–2010 гг. господдержка технопарков в сфере высоких технологий запланирована только на территориях восьми субъектов РФ. Необходимо предоставить равную возможность участвовать в этой программе всем субъектам РФ.

Одним из важнейших условий правильного формирования сбалансированной региональной экономической среды рыночного типа является грамотная и в известной степени согласованная инвестиционная политика субъектов хозяйствования. Инвестиционные и инновационные проекты, как правило, составляют ядро стратегий экономического развития региона, а научно обоснованный, рациональный отбор приоритетных инновационных проектов является существенно важной задачей. Нами разработан один из возможных методов такого отбора — логико-алгебраический подход, основанный на объективных социально-экономических показателях [18]. Разработанный метод позволил отобрать пакет приоритетных инновационно-инвестиционных проектов и проектных предложений для первоочередной финансовой поддержки развития Мурманской области.

ИННОВАЦИОННАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ ПОЛИТИКА

Основной целью инновационной промышленной политики должно стать создание эффективных механизмов стимулирования технологической модернизации приоритетных направлений развития производства, служащих своеобразными «точками роста» для остальных отраслей региональной экономики.

Приоритетные направления первоначально должны быть определены каждым ведущим предприятием Севера самостоятельно в процессе целенаправленной работы по поиску и выбору наиболее эффективной стратегии выхода на устойчивое развитие. Задачей же региональных органов власти является взаимоувязка частных стратегий для предотвращения межсекторных конфликтов, окончательное ранжирование приоритетных направлений в развитии промышленного производства и разработка адекватных программ

развития инфраструктуры региона в соответствии с намеченной стратегией на перспективу [26].

Динамика промышленного производства, рост его концентрации привели к расширению масштабов исследований. Однако для полноценного инновационного развития требуются определенные предпосылки, формирующие условия для их распространения и превращения в конечные экономические блага, продвижения инновационных продуктов и услуг на внутренние и внешние рынки. В этом плане важным элементом стратегии промышленного развития Севера является региональная инновационная программа — комплекс взаимосвязанных по ресурсам, срокам и исполнителям мероприятий, обеспечивающих эффективное решение важнейших научно-технических проблем на приоритетных направлениях развития экономики Севера. Отбор программ должен осуществляться исходя из социально-экономических приоритетов, прогнозов, целей структурной политики при соблюдении следующих условий: существенной их значимости для крупных структурных изменений, направленных на формирование нового технологического уклада, принципиальной новизны и взаимосвязанности проектов, необходимых для широкомасштабного распространения прогрессивных научно-технических достижений.

В современных условиях наукоемкий сектор промышленности Севера является наиболее перспективной базой ускоренного технологического развития страны, масштабного и форсированного обновления устаревшего производственного аппарата. Одной из задач промышленной политики является создание условий для размещения производства технологических инноваций на территории регионов Севера и возможная поддержка региональных производителей на начальных стадиях организации производства. Существующая практика передачи крупными компаниями на аутсорсинг непрофильных видов деятельности раскрывает большие возможности для развития малого инновационного бизнеса в сфере производства технологических инноваций, что необходимо учитывать при формировании системы управления технологическим развитием в регионах.

Пока нет оснований говорить о технологических прорывах в промышленности Севера, об интенсивном освоении результатов исследований и разработок. На практике инновации пока слабо влияют на экономику. Предприятия почти всех отраслей промышленности различным видам «национальных» инноваций предпочитают приобретение импортных машин и оборудования. Так, по данным Росстата, на эти цели предприятиями Севера тратится более 80% средств, предусмотренных на технологические инновации.

Основное направление развития экономики регионов Севера, имеющих преимущественно ресурсно-сырьевую направленность, — разработка и реализация инновационных технологий природопользования, производство

новых продуктов с высокой добавленной стоимостью, конкурентоспособных на мировом рынке.

За 20 лет трансформации хозяйственного уклада России модель развития Севера осталась, по существу, неизменной — *ресурсно-экспортной*, ориентированной на экспорт природных ресурсов и продуктов начальных переделов. Требуется разработка стратегии инновационного развития, которая должна быть связана с переходом от ресурсно-экспортной и экспортно ориентированной моделей к ресурсно-инновационной модели и в дальнейшем — инновационно-технологической [22; 25].

Реализация ресурсно-инновационной модели требует радикального пересмотра отношений, сложившихся между государством, наукой и бизнесом [14–16].

При реализации любой модели промышленной политики следует принимать во внимание проблемы, которые имеют долгосрочный характер, такие как глубокий структурный кризис, низкие доходы большинства населения, ограниченные финансовые средства предприятий, значительный износ производственного аппарата, дефицит высококвалифицированных кадров. Данные проблемы следует не только выделить и учесть при проведении промышленной политики, необходимо их позитивное решение. Иначе модели так и останутся моделями.

Ключевое воздействие на долгосрочные перспективы инновационного развития регионов Севера оказывает глобальная конкуренция, вынуждающая предприятия ускорять производство товаров и услуг. Это ускорение инноваций повышает объем инвестиций и риски. В связи с этим большинство предприятий и организаций не способны создавать и реализовывать инновации в одиночку.

Проведенный анализ свидетельствует, что информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) не получили широкого распространения на Севере, предприятия Севера неактивны в кооперационных связях: в поисках источников информации для инноваций многие из них замкнуты на собственном потенциале и не повышают интенсивность процессов технологического обмена.

Современным направлением сетевого развития и активизации инновационных процессов на Севере является формирование инновационных кластеров, которые представляют собой самодостаточные локальные сети для реализации проектов полного инновационного цикла. Кластер является полноценной локальной инновационной системой, ограниченной территориальной близостью участников, включающих в сеть научно-исследовательские институты, университеты, фирмы, предприятия, специфических потребителей и т. д.

До настоящего времени никаких нормативных правовых или рекомендательных документов по вопросам кластерной политики не принято, но вместе с тем существует множество примеров, доказывающих, что в современной экономике основными участниками конкурентной борьбы постепенно становятся не отдельные предприятия, а кластеры с участием малых, средних и крупных предприятий.

В регионах Севера использование кластерных технологий будет способствовать:

- возникновению эффективных механизмов взаимодействия государства и бизнеса;
- усилению действия мультипликативного эффекта, заключающегося в положительном воздействии кластера на конкурентную среду;
- интеграции регионов в глобальную хозяйственную систему;
- увеличению независимости регионов от экономической ситуации за их границами;
- стимулированию развития малого и среднего предпринимательства;
- росту числа фирм вокруг кластера, как следствие — увеличению занятости, уровня заработной платы, отчислений в бюджеты разных уровней;
- появлению экономических предпосылок для перехода от политики выравнивания социально-экономического развития территорий к политике поддержки регионов — «локомотивов роста».

Для примера можно рассмотреть создание Мурманского логистического кластера. Основными функциями формирования этого кластера должны стать обеспечение логистической деятельности, связанной с нефтегазоразведкой, обустройством месторождений и эксплуатацией нефтегазовых установок в Баренцевом море и на суше, а также реализация проекта грузового коридора Азия — Северная Америка и связанной с ним промышленной деятельности по досборке/доработке транзитной продукции.

Кроме того, в Мурманской области может быть сформирован ряд кластеров на основе отраслей, определяющих специализацию региона в настоящее время. Это морской, горно-металлургический, горно-химический кластеры. Они представлены рядом крупных компаний, конкурентных не только на национальном рынке, но и на мировом [24].

Исключительно важен кластерный подход для отработки новых шельфовых месторождений Арктики, поскольку компании будут использовать потенциал кластера, в т. ч. современные технологии и технику, базу геологоразведочных работ, инфраструктурные объекты, социальное развитие регионов.

С учетом позитивного потенциала кластерного подхода в освоении северных территорий можно рекомендовать осуществление на правительственном уровне ряда мероприятий, облегчающих реальное воплощение концепции:

- разработать предложения по изменению и дополнению законодательной и нормативно-правовой базы с целью формирования институциональной среды для развития отраслевых кластеров, а также правовой и судебной поддержки процесса их создания;
- разработать меры по стимулированию создания кластерных образований;
- всемерно содействовать реализации кластерного подхода при подготовке программ и мероприятий освоения новых месторождений полезных ископаемых;
- разработать меры по информационному и методическому обеспечению кластерной политики.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОРНОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА СЕВЕРНЫХ РЕГИОНОВ

Север в обозримой перспективе сохранит свою хозяйственную специализацию как один из главных поставщиков минерально-сырьевых ресурсов, необходимых для удовлетворения внутренних потребностей и поддержания экспортного потенциала страны.

Улучшение экономического положения горнопромышленного комплекса (ГПК) Севера возможно только при условии выработки и реализации эффективной промышленной политики.

Спад инвестиционной активности в последнее десятилетие негативно повлиял на обновление производственного потенциала ГПК. Средний возраст основных производственных фондов составляет более 20 лет, а их технологический уровень отстает от развитых стран на несколько поколений. Степень износа основных фондов ГПК составляет в настоящее время более 70% и продолжает расти.

Возникшая из-за падения объемов производства незагруженная часть производственных мощностей чаще всего не может рассматриваться в качестве резервной из-за несоответствия структуре спроса и использования устаревших технологий.

В период резкого роста цен на энергетические ресурсы не была использована возможность прогрессивного сдвига в структуре расходов горных компаний в сторону модернизации и внедрения инноваций, создания заделов на перспективу. Доля инновационно-активных предприятий ГПК составляет всего 4—5% при критических пороговых показателях 20—25%.

Сфера ГПК является средой, поглощающей инновации путем диффузии результатов научно-технической деятельности в различных сферах произ-

водства. В ближайшие годы улучшение показателей деятельности горных предприятий, видимо, будет происходить не за счет радикального изменения технологий добычи и переработки, а за счет внедрения инновационных способов управления ею, ИКТ.

Горные и металлургические предприятия Севера формируют основную часть техносферы, и существует общее мнение, что они ответственны за крупномасштабное загрязнение природной среды. Реализация концепции устойчивого развития регионов Севера в обязательном порядке предполагает «экологизацию» природопользования: экологический фактор становится одним из определяющих факторов экономического развития. Одно из главных направлений в этой области — экологическая безопасность недропользования, предусматривающая такое состояние геологической среды и ландшафтов, при котором сохраняются во времени и в пространстве полноценная по принятым критериям жизнедеятельность человека и требуемое качество окружающей среды [30].

Управление экологически ориентированной производственной деятельностью ГПК должно на основе системного подхода охватывать сферы права, организации, науки, экономики, образования и воспитания, лицензирования, контроля, надзора, экспертизы, нормирования, сертификации, международного сотрудничества и другие, т. е. все сферы, в которых находят свое выражение экологические интересы хозяйствующих субъектов недропользования и соответствующих групп населения.

Существуют способы сокращения вредного воздействия отходов на природу. Исследования последних лет показали возможность и экономическую целесообразность комплексного использования отходов различных производств на Севере, однако для реализации новых подходов требуются взвешенная реструктуризация и диверсификация предприятий ГПК.

Большое значение для устойчивого развития экономики регионов Севера имеет восполнение запасов минерального сырья. Процесс воспроизводства минерально-сырьевой базы на большинстве предприятий ГПК нарушен. В отличие от мировых тенденций, происходит сокращение разведанных запасов. Даже сократившиеся за эти годы объемы добычи не компенсируются приростом запасов. Объемы геологоразведочных работ не возмещают отработки запасов действующими предприятиями. В перспективе, притом недалекой, это может создать угрозу энергетической и экономической безопасности России.

Повышение научно-технического и технологического уровня экономики северных регионов предусматривает построение технологических цепочек и соответственно производственных структур на основе не только распространения новейших технологий, но и усложнения связей в самих цепочках.

Однако вопрос о влиянии интегрированных структур ГПК на экономику и промышленность северных регионов неоднозначен. При формировании промышленной политики необходимо учитывать различные положительные и отрицательные последствия вхождения горных предприятий регионов в интегрированные структуры с точки зрения как самих предприятий, так и регионов (табл. 3).

Таблица 3

**Возможные последствия вхождения горных предприятий
в состав крупных интегрированных структур в промышленности**

Положительные факторы	Отрицательные факторы
Для регионов	
Возможность восстановления разорванных ранее технологических связей в региональной промышленности	Сокращение величины налоговых отчислений в региональный бюджет, обусловленное несовершенством налогового законодательства
Увеличение производственного потенциала предприятий — членов группы и, как следствие, рост налоговых поступлений в бюджет региона	Отток финансовых средств из региона вследствие потери финансовой самостоятельности предприятий — членов группы

В рамках развития ГПК представляется целесообразным создание стратегических альянсов юридически независимых горнодобывающих предприятий и научных организаций [19]. Зарубежный опыт показывает, что стратегические альянсы характерны для условий динамичного рынка при сильной конкуренции и использовании высоких технологий.

Рациональное комплексное освоение минеральных ресурсов по определению предполагает максимально полное выявление и учет всех видов, разновидностей, специфических особенностей, возможных областей и направлений полезного использования ресурсов недр во всем их многообразии, включая нетрадиционные, в т. ч. многообразные отходы горнопромышленного комплекса — техногенные месторождения. Обязательным элементом рационального недропользования является изначальное обоснование стратегии разработки каждого месторождения как руководящей идеи и плана осуществления в пределах горного отвода во времени и пространстве открытых, подземных, физико-технических, физико-химических, микробиологических и комбинированных способов выемки георесурсов. Разрабатываемая стратегия должна соответствовать и новому развивающемуся понятию горного предприятия, создающегося не только для добычи полезных ископаемых, а как многопрофильного хозяйствующего субъекта, комплексно использующего всю совокупность ресурсов земных недр на экономически рациональной основе, предназначенного для преобразования и охраны недр, с

обязательными экологическими, ресурсовоссоздающими и социально-экономическими функциями и ограничениями [29].

Для «преобразования» научной идеи в действующий и прибыльный горный бизнес, для создания новых рабочих мест и, в конечном счете, для увеличения доходов регионального бюджета и роста уровня жизни населения необходимы инвестиции на всех этапах инновационного процесса — от НИОКР до организации производства продукции. Главной проблемой поддержки и развития научно-технического потенциала остается проблема инвестирования средств в НИОКР. При финансировании инновационной деятельности горного производства следует учитывать, что инновационные проекты носят среднесрочный и долгосрочный характер. Отсюда следует, что получение кредитов для этих целей является серьезной проблемой. Именно этим можно объяснить такое незначительное участие банков в финансировании инновационной деятельности горного производства [21]. В итоге возникает замкнутый круг: производство имеет потребность в инновациях, но не имеет необходимых средств, финансовый сектор имеет свободные деньги, но не готов нести повышенный риск.

В современных условиях минерально-сырьевой сектор экономики (прежде всего, нефтегазовая промышленность) перестал быть «простым» в технологическом отношении. Добыча сырьевых ресурсов осуществляется с использованием постоянно усложняющихся технологий. Поэтому можно с полной уверенностью утверждать, что с каждым годом нефть, газ и другие сырьевые продукты становятся во все большей степени продуктами наукоемкими.

Регионы минерально-сырьевой направленности, имея очевидные конкурентные преимущества, состоящие не только в природных богатствах и многоотраслевой промышленности, но и в научно-техническом потенциале и квалифицированных кадрах, располагая научной базой, ежегодно должны производить наукоемкую продукцию. Однако число предприятий, осуществляющих инновации, не превышает 8%. Сложившаяся ситуация требует активных действий, направленных на активизацию инновационной деятельности.

Новейшие проекты в освоении шельфовых месторождений северных морей представляют собой технологические прорывы по многим направлениям. Активно развивается применение подводных систем разработки, которое ориентировано на освоение глубоководных проектов. Одним из ярких примеров может служить обустройство норвежского газового месторождения Ormen Lange в Северном море на глубине порядка 1 км. Применение подводных добычных комплексов позволяет уже на начальных стадиях избежать необходимости строительства стационарных или плавучих гидротехнических сооружений. Новым направлением в области применения подводных

технологий добычи может стать освоение прибрежных месторождений газа, расположенных на относительно небольших глубинах в условиях замерзающих акваторий.

Аналогичные технологии применяются при разработке первого в норвежском секторе Баренцева моря месторождения Snohvit. При этом предусматривается транспортировка многофазного потока добываемой продукции на расстояние 143 км до острова Мелкая, что представляет собой мировой рекорд трубопроводной доставки в условиях низких температур непереработанного сырья. Углекислый газ, удаляемый из скважинной продукции на берегу, будет доставляться обратно на месторождение и закачиваться в пласт для последующего хранения. Таким образом, Snohvit станет вторым по величине проектом в мире по обратной закачке в пласт.

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ НАЦИОНАЛЬНОГО РЕЗЕРВА СТРАТЕГИЧЕСКИХ ВИДОВ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ НА ОСНОВЕ РЕСУРСНОГО И ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕВЕРА

Очевидно, что национальная безопасность и обороноспособность страны неразрывно связаны с наличием у государства резервных «страховых» запасов стратегических материалов.

Весьма значима роль северных территорий в формировании индустриального потенциала всей страны. Согласно статистическим данным, на Север в последнее время приходится подавляющая часть производства стратегических ресурсов. Проблема энергетической безопасности приобрела транснациональный характер. Энергетическое обеспечение экономического развития представляет собой частный случай минерально-сырьевого обеспечения, поскольку оно создается преимущественно за счет добычи, транспортировки и использования ископаемого топливно-энергетического сырья. Очевидно, что для этого необходимы эквивалентные массы других полезных ископаемых, добыча, переработка и утилизация которых требуют энергетического обеспечения. Соответственно такие полезные ископаемые приобретают статус стратегических [5].

Несмотря на то, что в различное время ведущие страны мира считали стратегическими различные виды полезных ископаемых, общим было то, что такие полезные ископаемые составляли основу материального производства и обеспечивали экономические и геополитические интересы страны, в т. ч. в кризисных ситуациях. Резервы стратегических видов минерального сырья обычно формируются на определенные периоды времени и в стабильной обстановке не могут использоваться для других целей.

СССР был единственной страной в мире, способной полностью обеспечить свои потребности во всех стратегических видах минерального сырья (СМС), поэтому приоритетным фактором при формировании госрезерва СМС служила не столько дефицитность сырья, сколько его себестоимость и возможность многократно увеличить потребление в сжатые сроки в случае возникновения военной угрозы. Этим объясняется превалирование в советском госрезерве высокоценных и труднодоступных редких металлов (в том числе импортных высококачественных минеральных концентратов Cs, Li, Ta, Nb, редких земель) при относительно низкой доле цветных и легирующих металлов. Наиболее сложная система обеспечения ВПК и госрезерва СССР в СМС была сформирована в редкометальной подотрасли, контролировавшейся Минсредмашем СССР. С 1970 г. поставки лопаритового концентрата из «Севредмета» обеспечивали 80% потребностей Средмаша в ниобии, до 50% — по танталу и до 75% — по редкоземельным металлам. В «длинной» производственной цепи, построенной по принципу межотраслевой кооперации, ключевые промежуточные звенья находились в Эстонии (химико-металлургический комбинат «Силмет» в г. Силлумяэ), Казахстане (Ульбинский металлургический завод), а финишное производство высокочистых металлов — на Урале (Соликамский магниевый завод).

Анализ обеспечения России стратегическими материалами с учетом требований рыночной экономики выявил очевидные признаки нарушения технологической безопасности России вследствие распада интегрированных производственных систем. Начиная с середины 80-х гг. XX в. в России не введено в действие ни одного нового предприятия по производству редких металлов. Объемы производства редких металлов с 1991 г. сократились в 2–7 раз, промышленное потребление упало в 5–10 раз. Дефицит покрывается за счет импорта готовой продукции и сырья, что подрывает национальную безопасность. Для обеспечения национальной безопасности Российской Федерации и бесперебойной работы военно-промышленного комплекса страны необходимо воссоздание национального резерва стратегических видов полезных ископаемых, разрушенного после распада Советского Союза.

Указом Президента РФ от 6 июня 2001 года № 659 и постановлением Правительства РФ от 2 апреля 2002 года № 210 утвержден перечень стратегических видов полезных ископаемых: нефть, растворенный в нефти газ, никель, кобальт, тантал, ниобий, бериллий, литий, редкие земли иттриевой группы, особо чистое кварцевое сырье.

Пример рационального и последовательного подхода к формированию национального резерва демонстрирует минерально-сырьевая политика, проводимая США. Одна из главных целей этой политики — создание резервов

для национальной промышленности и экономики на случай чрезвычайных ситуаций.

Правительством США на XXI в. сформулированы достаточно четко выраженные экспансионистские направления минерально-сырьевой политики, которая должна обеспечивать оборону страны, повышение уровня жизни, гарантии благ и свобод для граждан США и их потомков. В число материалов, необходимых для поддержания национальной безопасности, процветания экономики и промышленного производства, в первую очередь были включены те, источники которых либо отсутствовали в США, либо не обеспечивали полной текущей и перспективной потребности.

Государственные резервы США весьма мобильны. Их уровень меняется из года в год в зависимости от сочетания различных факторов. Кроме стратегического назначения, государственный резерв представляет собой существенную экономическую ценность, составляя часть национального богатства страны.

Минерально-сырьевая база (МСБ) Севера оптимально подходит для формирования здесь инновационных центров, способных удовлетворить большую часть потребностей страны в стратегических материалах.

На основе анализа МСБ Европейского Севера и технологического пакета инновационных разработок Кольского научного центра РАН была обоснована и представлена на рассмотрение правительства концепция формирования Кольского государственного корпоративного центра стратегических материалов. Ядром этой структуры должен выступать Кольский научно-производственный комплекс, в составе которого могут функционировать горнодобывающие, обогатительные и химико-металлургические предприятия, а также научно-исследовательские организации. Создание такого комплекса позволит организовать глубокую добычу и переработку природных ресурсов, утилизировать часть отходов производств, улучшить экономическую безопасность и обеспечить производство конкурентоспособной продукции [1].

Компактный и четко структурированной Кольский научно-производственный комплекс, полностью контролируемый государством, может заместить в системе поддержания сырьевой самообеспеченности и обороноспособности России разрушенную технологическую цепочку редкометалльной подотрасли Средмаша СССР: «Мурманская область — Эстония — Казахстан — Урал». Проект создания государственного резерва металлов и сырьевых материалов стратегического назначения может быть реализован в правовых рамках федеральной целевой программы.

Сегодняшние реалии требуют скорейшего создания национального резерва СМС. Учитывая долгосрочный характер инновационной политики в этом вопросе, пока еще слабые рыночные мотивации, государство должно

преимущественно за свой счет поддержать проведение НИОКР по рассматриваемой проблеме.

Используя информационные технологии, коммуникационные сети, можно организовать специализированные производства в различных регионах Севера, сохраняя прямые организационные и информационные контакты, непосредственное управление товарными и финансовыми потоками.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАДАЧ МОДЕЛИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ

В работе [4] нами рассмотрен процесс прогнозирования инновационного развития горнопромышленных комплексов, которые неразрывно связаны с двумя важными понятиями — экономической оценкой минерально-сырьевых ресурсов и моделированием. В условиях развития рыночной экономики основным методом моделирования развития различных экономических систем является имитационное моделирование на основе выделения реальных взаимосвязей между экономическими показателями. В этой же работе предложена концепция модели развития региона сырьевой направленности. Основой такой системы является динамическая имитационная модель развития предприятия. Однако из-за недостатка и недостоверности статистических данных представляется целесообразным расширить возможности моделирования, предоставив средства для непосредственного использования экспертных значений.

В рамках статистической отчетности приводится информация об основных показателях, характеризующих состояние и уровень научного, инновационного потенциала и промышленного развития России и регионов.

Проведенный анализ данных Росстата показывает, что инструменты статистического наблюдения в сфере науки, технологий и инноваций требуют совершенствования, в первую очередь, с целью объективной оценки уровня инновационного промышленного развития. Накопившиеся проблемы, касающиеся методологии и организации статистического наблюдения, связаны с недостаточной актуализацией существующего инструментария статистического наблюдения, развитием и пересмотром соответствующих международных статистических стандартов, а также быстро меняющейся ситуацией в этих сферах.

В какой-то степени по этим показателям можно только судить о динамике развития конкретных регионов в сравнении с аналогичными показателями по России.

Методологическая основа формирования основных факторов объективной оценки уровня инновационного промышленного развития предполагает

учет и анализ конкретных регионов Севера, поскольку регионы отличаются друг от друга не только объемом, но и технологической структурой промышленного производства, условиями развития, ресурсами, кадрами, инфраструктурой.

Рассматриваемая система показателей должна позволять отображать влияние на уровень инновационности промышленного развития регионов и развития отдельных промышленных предприятий таких значимых явлений, как повышение качества производимой продукции, инфляция, степень конкуренции, ухудшение условий производства в добывающих отраслях промышленности (горно-геологических и горнотехнических).

Все вышесказанное позволяет констатировать, что для оценки уровня инновационного промышленного развития регионов, и особенно северных, необходимо использовать принципиально иной методологический подход и соответствующую ему систему показателей и индикаторов инновационных процессов.

Уровень инновационного промышленного развития региона существенно зависит от уровня инновационной активности базовых (в частности, градообразующих) промышленных предприятий, функционирующих в этом регионе.

Оценка уровня инновационного развития предприятия должна учитывать специфику региона, к которому относится предприятие.

Уровень инновационного развития предприятия представляет собой инерционный процесс, то есть зависит не только от текущего состояния этого предприятия, но и от его работы в течение ряда (4–6) предшествующих лет, поскольку результаты инновационной деятельности не могут сказываться немедленно.

Инновационная активность предприятий имеет смысл только в том случае, если она реализуется непрерывно. Провалы подобной активности приводят к быстрой стагнации и деградации предприятия.

Предлагается два направления исследований по объективизации методов оценки уровня инновационного развития промышленных предприятий. Первое связано с адаптацией существующих методов использования статистических данных, второе — с анализом структуры затрат на производство и реализацию продукции и структуры стоимости реализованной продукции на основе бухгалтерской отчетности предприятий. Рассмотрим особенности обработки данных в рамках этих направлений.

В качестве прототипа по первому направлению предлагается использовать метод расчета Глобального инновационного индекса, дающего наиболее объективные результаты [2]. Аналогично этому методу для каждого предприятия необходимо учитывать как входные, так и выходные базовые

параметры (столпы). В качестве входных столпов предлагается рассматривать:

- человеческий потенциал, зависящий от численности персонала, занятого исследованиями и разработками, по категориям; количества исследователей с учеными степенями; численности персонала с высшим образованием, занятого исследованиями и разработками, в % от общего объема, а также от реальной средней заработной платы;
- инфраструктуру, зависящую от числа организаций, выполнявших исследования и разработки для данного предприятия, и от объема договоров по реализации/внедрению новых технологий (новой техники);
- техническое развитие, зависящее от численности персонала, занятого исследованиями и разработками, и внутренних затрат на эти цели, а также от внутренних текущих затрат на исследования и разработки по видам затрат и по видам работ.

Показатели входа отражают аспекты, которые повышают способность предприятия к привлечению инновационных идей, продуктов и услуг.

В качестве выходных столпов предлагается рассматривать:

- знания, зависящие от инновационной активности организации и затрат на технологические инновации;
- конкурентоспособность, зависящую от числа созданных и использованных передовых производственных технологий, а также от доли инновационных товаров (работ, услуг) в общем объеме производства.

Для расчета индекса инновационной активности (ИИА) предприятия вначале рассчитывается текущий инновационный индекс (ИИ) по методике расчета Глобального инновационного индекса, то есть по семибалльной шкале оцениваются все входные и выходные столпы, вычисляются средние баллы — вначале отдельно по входным и выходным столпам, а затем общий средний балл по входам и выходам.

Текущий ежегодный ИИА вычисляется по формуле:

$$ИИА_i = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m \alpha_j ИИ_{i-j} + \beta(ИИ_i - \overline{ИИ}_i), \quad (1)$$

где: m — максимальный интервал внедрения инноваций в данной отрасли промышленности; α_j — нормировочные коэффициенты, причем $\sum_{j=1}^m \alpha_j = 1$ и $\alpha_j = \max$ для того интервала, который соответствует стандартному сроку внедрения инноваций в данной отрасли промышленности; $ИИ_i$ — рассчитанные по вышеуказанной методике инновационные индексы данного предприятия за соответствующий год $0 \leq ИИ_i \leq 1$; $\overline{ИИ}_i$ — средние значения инновационных индексов всех анализируемых предприятий данного региона за соответствующий год, которые принимаются за точку отсчета инновационных

индексов, чтобы учесть специфику региональной инновационной ситуации; $\beta > 0$ — коэффициент влияния результатов текущего года, рассчитываемый для каждой отрасли, исходя из минимальных сроков внедрения инноваций.

Для оценки уровня инновационного промышленного развития по второму направлению предложен нормативно-целевой подход, основой которого является рассмотрение и научное обоснование перспектив инновационного развития промышленных предприятий. Эти перспективы в целевой форме трансформируются в разработку и реализацию различных стратегий инновационного развития регионов. Такой подход базируется, во-первых, на формулировании целей инновационного промышленного развития и, во-вторых, на критериях достижимости этих целей, которые, по сути дела, являются нормативами.

Эти нормативы определяются на основе детального анализа динамики изменения двух структурных показателей: структуры затрат на производство и реализацию продукции и структуры стоимости реализованной продукции. Хотя подобный структурный анализ позволяет определить лишь состояние и направленность инновационного промышленного развития каждого отдельного предприятия и региона, он является необходимым условием разработки способов управления этим процессом, т. к. после проведения диагностики появляется возможность определения и реализации необходимых мероприятий, прежде всего на уровне градообразующих предприятий, для перехода на инновационный путь развития.

Нормативно-целевой подход требует многовариантного анализа соотношения долей материальных расходов, амортизации и зарплаты, а также динамики изменения этих долей в выручке от продаж и стоимости произведенной продукции. Чтобы обеспечить возможность гибкого реагирования на специфику предприятий различной специализации, особенности текущей экономической ситуации и т. п., целесообразно организовать анализ бухгалтерской отчетности и обработку его данных с помощью оболочки экспертной системы, в которой правила анализа представляются в стандартном формате «ЕСЛИ-ТО-ИНАЧЕ» и могут корректироваться экспертом. В зависимости от степени стабильности ситуации и достоверности исходных данных для расчета может потребоваться как детерминированный, так и вероятностный механизм логического вывода. Далее кратко описывается оболочка экспертной системы [8], обладающая требуемыми характеристиками.

Общий формат правила в ней имеет вид (2):

$$\begin{aligned} & \text{ЕСЛИ } E1 \text{ [\& } E2 \text{ ...], [T0 T1 [c P(T1/*)], [\& T2 [c P(T2/*)] ...]]} \\ & \text{[ИНАЧЕ I1 [c P(I1/*)], [\& I2 [c P(I2/*)] ...]],} \end{aligned} \quad (2)$$

где: E_i , T_j , I_k — условия логического типа, любое из которых определено на списке значений одного параметра или переменной; $P^{(*/*)}$ — условные вероятности следствий при истинности их предпосылок (задаются при вероятностном выводе); $\&$ — логическая связка И.

Для повышения достоверности заключений настоятельно рекомендуется включать в состав правил только следствия, для которых условная вероятность больше 0,5. Перечисление в следствиях какого-либо одного правила всех альтернативных значений некоторого данного также крайне нежелательно, поскольку может сделать нулевым влияние всех правил, предшествовавших этому правилу в цепочке вывода.

Основная концепция моделирования состоит в формализации и количественном сопоставлении альтернативных вариантов развития инновационных процессов (ИнП). Эти варианты согласно принципам ситуационного управления определяются последовательностью ситуаций, каждая из которых представляет собой временной разрез значений основных характеристик ИнП.

Программная среда моделирования может быть реализована с помощью ситуационной системы моделирования [27].

В качестве основных ориентировочных целевых индикаторов, отражающих ожидаемую результативность ИнП, предлагаются следующие:

- прирост объема валового регионального продукта;
- рост доли высокотехнологической продукции, в том числе на экспорт;
- рост инвестиций в основной капитал;
- повышение расходов на НИОКР, образование и здравоохранение;
- рост производительности труда в производственных комплексах;
- повышение качества инновационной инфраструктуры;
- активизация конкуренции;
- развитие финансового рынка, в том числе страхования;
- повышение уровня развития маркетинга;
- повышение инновационной активности компаний.

Многие специалисты по проблеме перехода России на инновационный путь развития отмечают следующие ключевые аспекты этой задачи:

1. Каждый регион уникален и должен искать собственные возможности повышения эффективности вложений в инновационные технологии. Существенным тормозом здесь является несимметричная информированность агентов относительно возможностей приложения капитала и условий успешного инвестирования. Кроме того, «выгоды от исследований для всего общества значительно превышают выгоды, получаемые какой-либо из фирм», причем ни один инноватор не может быть успешным в краткосрочной перспективе [6], что определяет, во-первых, необходимость государственной

поддержки инновационных процессов (как в части помощи инновационно-активным институциям, так и в развитии инфраструктуры), а во-вторых, потребность в моделях для долгосрочного прогнозирования ИнП.

2. Для обоснованного разрешения альтернативы Хаавельмо между повышением налогов с их перераспределением через бюджеты различных уровней и снижением налогов для поощрения частной инициативы требуется объективный сопоставительный анализ инвестиционных и налоговых мультипликаторов, для чего нужны модели, допускающие исследование чувствительности перечисленных выше индикаторов результативности ИнП к вариациям характеристик этих процессов.

3. Для повышения адекватности результатов моделирования и прогнозирования ИнП необходимо перейти от традиционных методов оценки инновационных потенциалов, применяющихся обычно в существенно упрощенной линейной интерпретации, к причинно-следственным моделям [6], чтобы не только получать количественные характеристики ИнП, но и использовать когнитивные возможности модели.

Наименее затратный и самый быстрый способ преодоления упомянутой несимметричной информированности инновационных агентов состоит в разработке распределенных компьютерных систем сопровождения ИнП, обеспечивающих равный доступ всех заинтересованных лиц и организаций к моделям ИнП с целью формирования и моделирования инновационных взаимодействий между агентами. Такие системы должны быть открыты для санкционированной деятельности по модификации схем ИнП и изучению результатов прогнозирования состояния ИнП.

Рассмотрим основные требования к системам моделирования ИнП и возможности, которые должны предоставлять такие системы.

Моделирование ИнП с достаточной для получения практически значимых результатов многосторонностью заставляет рассматривать их как сложные пространственные динамические системы с переменной структурой, множественными внешними и внутренними связями. При этом следует учитывать информационные, финансовые, материальные, энергетические потоки, предусматривать анализ последствий изменения структуры объекта, возможных критических ситуаций и т. п. Параметры функционирования ИнП существенно зависят от пространственных характеристик субъектов и объектов ИнП и от времени. Ввиду принципиальной неполноты знаний об ИнП целесообразно не ограничиваться аналитическими моделями, а предоставить средства для использования опыта экспертов. Соответственно любая современная система моделирования подобных объектов должна содержать геоинформационную систему (ГИС) и экспертную систему (ЭС), поддерживать имитационный режим исследования динамики ИнП и допускать опе-

ративную модификацию модели в ходе изучения объекта. Модели должны адаптироваться к текущей и прогнозируемой динамике как самих ИнП, так и их окружения, а также содержать средства генерации и имитации различных сценариев развития ИнП.

Моделирование динамики ИнП в рамках системного подхода требует выявления набора характеристик, достаточно полно описывающих состояние ИнП, и разработки экспертно-аналитических моделей перехода от одного состояния к другому. При этом корректность выбора компонент вектора состояния ИнП может быть оценена в имитационном режиме с помощью индикаторов результативности ИнП. Модель ИнП должна обеспечивать количественное сопоставление разработанных экспертами альтернативных вариантов реализации ИнП на основе некоторой обобщенной метрики пространства состояний, которая позволит учесть относительную важность индикаторов результативности ИнП и, очевидно, может быть сформирована только экспертным путем.

Реализация современного сценарного подхода к моделированию, по нашему мнению, может быть наиболее естественно поддержана методами ситуационного управления, модифицированными для исследования промышленно-природных комплексов (ППК) [23], к каковым, безусловно, относятся и ИнП. Гибкость моделирования определяется использованием декларативной концептуальной модели ППК, которая включает три сорта элементов ППК: объекты, процессы и ресурсы, а также исполнители этих элементов. Исполнитель является одной из основных характеристик элемента ППК, определяющей его динамические свойства и способ реализации в имитационном режиме. Объекты упорядочены иерархически согласно их организационным взаимоотношениям и в ходе конструирования модели позиционируются на электронной карте. Объекты связаны между собой различными сигналами, которые трактуются как ресурсы, используемые и/или расходуемые объектами в ходе их жизнедеятельности. Каждому объекту может быть приписан набор процессов, имитирующих преобразование множества входных ресурсов в выходные. ЭС используется в случае, когда отсутствуют другие возможности моделирования какого-либо компонента ППК. Тем самым обеспечивается возможность соединения опыта экспертов с математическими моделями и графическими характеристиками.

В такой постановке задача моделирования состоит в поиске последовательности состояний ППК, непосредственно выводимых одно из другого, причем все элементы обобщенного вектора состояния должны находиться в допустимых диапазонах. Необходимое условие приемлемого функционирования ППК заключается в наличии непустых отображений из начального состояния в последующие в заданном сценарии.

Применение описанного ситуационного подхода к моделированию и прогнозированию ИнП требует решить следующие задачи:

- интерпретировать инновационный комплекс региона в терминах концептуальной модели ППК [23];
- разработать модели исполнителей основных ИнП;
- формализовать метрику пространства состояний для ИнП;
- разработать возможные альтернативные сценарии инновационного развития с учетом потребностей и возможностей региона;
- провести сопоставительное моделирование этих сценариев и выбрать среди них предпочтительный.

Следует отметить, что предлагаемый подход позволяет исследовать инновационные процессы в согласии с мировой тенденцией реализации технологических процессов с помощью виртуальных предприятий и находится в русле современных исследований по разработке гибких систем комплексного моделирования.

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ СЕВЕРА

Для инновационно-технологического развития экономики Севера должно кардинально измениться отношение к главной производительной силе общества — человеку высокоинтеллектуального и высококвалифицированного труда. Развитие инновационной экономики предполагает воспроизводство инновационной рабочей силы с опережающей подготовкой кадров по новым направлениям развития техники и технологий, экономики и управления. Инициирование инноваций, освоение сложных технологических процессов и новой продукции требуют кадров соответствующей квалификации, серьезный дефицит которых наблюдается практически во всех отраслях Севера.

Важнейшими задачами государственной и региональной политики является решение проблем обеспечения экономики Севера оптимально сбалансированными по количеству и качеству высококвалифицированными кадрами по всей иерархической цепи — от квалифицированных рабочих до инженерно-технических работников и управленцев высшего звена в сфере реализации инновационных проектов.

Подготовка и переподготовка специалистов для инновационного развития на Севере усложняется следующими факторами:

- тяжелой демографической ситуацией;
- практическим отсутствием государственных гарантий и компенсаций для привлечения специалистов на работу в районы Севера;

- деформацией структуры специальностей, по которым ведется подготовка специалистов (переизбыток юристов и экономистов при недостатке инженерно-технических и управленческих кадров);
- несоответствием уровня подготовки выпускников требованиям инновационной экономики;
- неэффективной системой заказа на обучение специалистов в центральных вузах страны для работы в северных регионах (не более трети абитуриентов, поступивших по целевому приему, возвращаются для работы в свой регион).

Для перехода северных регионов на инновационный путь развития требуется формирование принципиально новой системы среднего профессионального и высшего образования, повышения квалификации, подготовки и переподготовки кадров, в т. ч. на самих предприятиях.

Одна из первостепенных задач для инновационного развития Севера связана с повышением квалификации инновационных менеджеров, способных эффективно управлять производством в новых социально-экономических условиях, ориентированных на инновации.

Российская система бизнес-образования начала активно развиваться с начала 1990-х гг. Важное изменение в российском бизнес-образовании произошло в начале 2000 г., когда российский вариант западных образовательных программ МВА получил государственное признание. Из 15 признанных российских учебных заведений, где реализована программа МВА, 9 представляют Москву, 3 — Санкт-Петербург, по одному — Воронеж, Нижний Новгород и Пермь. Как видно, в этом перечне нет ни одного города из регионов Севера.

На Севере, где функционируют мощные производственные комплексы, практически отсутствуют современные системы переподготовки и повышения квалификации кадров в инновационной сфере. В качестве системы повышения квалификации и переподготовки кадров для инновационного развития предлагается создание в северных регионах современных образовательных центров, включающих специализированные курсы, научные семинары и школы с различными сроками обучения [20]. Эти центры могли бы служить основой для подготовки менеджеров наукоемких и инновационно-активных технологических компаний. В этом плане им остается довольствоваться возможностью участия в разовых краткосрочных семинарах с участием приезжих специалистов. Однако такие семинары для специально отобранного контингента слушателей могут принести пользу только уже «продвинутым» в сфере технологического бизнеса специалистам и менеджерам.

Необходимо в кратчайшие сроки на базе университетов, научно-производственных комплексов или научных центров РАН, расположенных на

Севере, реализовать проект «Школа менеджеров высшей квалификации» с получением слушателями дополнительной квалификации «Мастер делового администрирования (МВА)». Основной целью такой бизнес-школы является переподготовка кадров для инновационного развития, для овладения слушателями навыками бизнес-проектирования, оценки эффективности инновационных проектов, проведения маркетинговых исследований, формирования бизнес-команд и разработки внедренческих мероприятий по реализации проектов, учитывающих специфику работы на Севере.

Реализация высказанных предложений по созданию системы подготовки и переподготовки позволит на долгосрочной основе уменьшить дефицит кадров для перехода на инновационный путь развития регионов Севера.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенных исследований заключаются в следующем.

Обоснованы теоретические основы и перспективы инновационно-технологического развития экономики Севера, позволяющие с использованием морских коммуникаций активизировать территориальные связи и обеспечить повышение конкурентоспособности региональных производств.

Определены основные проблемы и инновационные тенденции в организации управления экономикой Севера. Разработаны основы формирования региональной инновационной системы (РИС) как фактора инновационной промышленной политики.

Выявлены и сформулированы особенности формирования региональной инновационной политики и разработан механизм регулирования инновационных процессов на Европейском Севере России.

Обоснованы возможность и целесообразность формирования производственных кластеров на Европейском Севере и показана их роль в освоении углеводородных ресурсов арктического шельфа. Доказано, что системообразующим элементом при этом должны выступать особые экономические зоны.

Определены особенности и организационно-экономические условия реализации промышленной инновационной политики в северных регионах.

Разработаны концептуальные основы стратегии развития регионов Севера, основанные на переходе от ресурсно-экспортно-ориентированной и импортозамещающей модели к инновационно-технологической.

Определены основные составляющие новой парадигмы экономики, основанной на знаниях. Показано, что экспорт сырья и металлов первых переделов является нерациональным и работает на экономику потребляющих стран, однако в современных условиях для регионов это вынужденная мера, так как служит основным источником поступления валюты и средством поддержания

мощности действующих и строительства новых предприятий. Разработаны необходимые мероприятия для повышения эффективности промышленной политики. Предложены три стадии экономического развития, позволяющие осуществить переход к инновационной экономике. Сформулированы основные принципы инновационной минерально-сырьевой стратегии.

Разработаны концептуальные подходы к формированию национального резерва стратегических видов полезных ископаемых на основе рационального освоения недр, базирующегося на ресурсном и инновационном потенциале Европейского Севера, в новых экономических и политических условиях.

На основании обобщения существующих методик, показателей и индикаторов Росстата разработаны методологические основы и математическое обеспечение оценки уровня инновационного промышленного развития регионов Севера.

Разработаны рекомендации и сформулированы задачи, необходимые для реализации стратегии развития системы подготовки и переподготовки специалистов для инновационно-технологического развития экономики Севера.

Хотелось бы надеяться, что реализация научно обоснованных рекомендаций и мер по инновационному развитию экономики регионов Севера, изложенных в настоящей статье, в совокупности с полученными результатами других авторов, будет способствовать созданию благоприятного плацдарма для осуществления экономического роста и улучшения их конкурентоспособности, а значит и роста благосостояния северян.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Виноградов А. Н., Цукерман В. А.* Мурманская область как перспективная база для формирования национального резерва стратегических материалов // Сб. науч. тр. ИНИОН РАН «Научное, экспертно-аналитическое и информационное обеспечение стратегического управления, разработки и реализации приоритетных национальных проектов и программ». М.: Изд-во ИНИОН РАН, 2007.
2. Глобальный инновационный индекс: методология расчета. <http://www.managementtoday.co.uk/news/610009/>.
3. *Гохберг Л. М.* Национальная инновационная система России в условиях «новой экономики» // Вопросы экономики. 2003. № 3.
4. *Жаров В. С., Цукерман В. А.* Прогнозирование инновационного развития горнопромышленных комплексов в условиях Севера как основа обеспечения эффективности их функционирования // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2006. № 11.
5. *Кривцов А. И., Беневольский Б. И., Блинова Е. В.* Принципы и критерии отнесения месторождений твердых полезных ископаемых к стратегическим — США и Россия // Отечественная геология. 2007. № 3.
6. *Нижегородцев Р. М.* Обретение пути: альтернативы макроэкономической политики современной России // Проблемы модернизации экономики и экономической

политики России. Экономическая доктрина Российской Федерации: мат-лы Росс. науч. экон. собрания (19–20 окт., 2007; г. Москва). М.: Научный эксперт, 2008.

7. Портал информационной поддержки инноваций и бизнеса. <http://www.innovbusiness.ru/organizations>.

8. Проблемы и перспективы технологического обновления российской экономики. М.: МАКС Пресс, 2007.

9. Север: наука и перспективы инновационного развития / Под ред. В. Н. Лаженцева. Сыктывкар: Изд-во Коми научного центра УрО РАН, 2006.

10. *Селин В. С., Цукерман В. А.* Конкурентные преимущества и сдерживающие факторы развития Мурманского транспортного узла // Проблемы модернизации экономики и экономической политики России. Экономическая доктрина Российской Федерации: мат-лы Росс. науч. экон. собрания (19–20 окт., 2007; г. Москва). М.: Научный эксперт, 2008.

11. *Селин В. С., Цукерман В. А.* Проблемы и приоритеты защиты национальных интересов в Арктике // Сборник научных трудов «Россия: тенденции и перспективы развития». Вып. 3. Ч. 1. М.: ИНИОН РАН, 2008.

12. *Селин В. С., Цукерман В. А., Терещенко Е. Б.* Транспортная стратегия Российской Федерации по экспорту углеводородного сырья Арктики // Вестник ДВО РАН. 2007. № 5.

13. *Селин В. С., Цукерман В. А., Виноградов А. Н.* Экономические условия и инновационные возможности обеспечения конкурентоспособности месторождений углеводородного сырья арктического шельфа. Апатиты: Изд-во Кольского научного центра РАН, 2008.

14. *Цукерман В. А.* Инновационное развитие экономики России: основные проблемы, регулирующая роль государства // Инновационное развитие экономики России: национальные задачи и мировые тенденции: Мат-лы междунар. конф. (23–25 апр., 2008; г. Москва). М.: МАКС Пресс, 2008.

15. *Цукерман В. А.* Инновационные стратегии промышленного развития регионов Севера // Инновационное развитие экономики России: национальные задачи и мировые тенденции: Мат-лы междунар. конф. (23–25 апр., 2008; г. Москва). В 2-х т.: Т. 1 / Под ред. В. П. Колесова, Л. А. Тутова. М.: МАКС Пресс, 2008.

16. *Цукерман В. А.* Концептуальные основы стратегии инновационного развития регионов Севера // Сборник научных трудов «Россия: тенденции и перспективы развития». Вып. 3. Ч. 1. М.: ИНИОН РАН, 2008.

17. *Цукерман В. А.* Концептуальные основы формирования региональных инновационных систем в северных регионах // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2008. № 7.

18. *Цукерман В. А., Шестаков А. А.* Метод классификации и отбора проектов: нечеткий подход // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2001. № 3.

19. *Цукерман В. А.* Об источниках финансирования инновационной деятельности горного производства на примере Мурманской области // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2007. № 3.

20. *Цукерман В. А., Козлов А. А.* Подготовка специалистов в области инновационного менеджмента в Мурманской области // Качество. Инновации. Образование. 2007. № 5.

21. *Цукерман В. А., Носкова Е. С.* Проблемы и возможности привлечения инвестиций в инновационную деятельность регионов Севера // Проблемы модернизации экономики и экономической политики России. Экономическая доктрина Российской Федерации: мат-лы Росс. науч. экон. собрания (19–20 окт., 2007; г. Москва). М.: Научный эксперт, 2008.

22. *Цукерман В. А.* Проблемы и перспективы инновационной стратегии функционирования горнопромышленного комплекса северных регионов // Научно-информационный бюллетень «Проблемы Севера и Арктики Российской Федерации». 2008. Вып. 7.
23. *Цукерман В. А.* Проблемы и перспективы инновационно-технологического развития экономики Севера // Экономика и управление. 2007. № 6.
24. *Цукерман В. А.* Проблемы и перспективы перехода от сырьевой к инновационной экономике Севера // Экономические и социальные перемены. 2008. № 2.
25. *Цукерман В. А., Березиков С. А.* Формирование интегрированных структур в горной промышленности и их роль в экономике регионов Севера // Горный информационно-аналитический бюллетень. М.: Изд-во МГГУ. 2005. № 12.
26. *Цукерман В. А.* Формирование региональной промышленно-инновационной политики: принципы и концепция отбора проектов // Научно-аналитический доклад «Проблемы Севера». Апатиты: Изд-во Кольского научного центра РАН, 2005.
27. *Фридман А. Я., Цукерман В. А.* Ситуационная система моделирования и прогнозирования инновационных процессов региона (на примере Мурманской области) // Управление инновациями — 2008: Мат-лы междунар. науч.-практич. конф. (17–19 нояб., 2008; г. Москва). М.: Доброе слово, ИПУ РАН, 2008.
28. *Chesbrough H., Vanhaverbeke W., West J.* Open innovation: Researching a new paradigm. Oxford University Press, 2006.
29. *Tsukerman V. A., Ivanova L. V.* Innovation Technologies of Solid Minerals Processing in the Arctic Zone with Waste Minimization // Global Symposium on Recycling, Waste Treatment and Clean Technology «REWAS 2008» (October 12–15, 2008; Cancun, Mexico).
30. *Tsukerman V. A., Ivanova L. V.* System of State Regulation of Realization Technologies at Ore-processing Factories in the North // Proceedings of XXIV International Mineral Processing Congress (24–28 September, 2008; Beijing China).