

## **АНАЛИЗ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКЕ И НЕФТЕГАЗОВОМ КОМПЛЕКСЕ**

*В.М. Маков, ГОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»*

*В статье проведен анализ инновационных процессов в российской экономике и нефтегазовом комплексе. Сформулированы основные характеристики инновационной деятельности отечественных компаний нефтегазового комплекса.*

Одним из факторов укрепления конкурентоспособности страны в целом и отдельных регионов является обеспечение инновационного наполнения производства. Вопросы инновационной деятельности являются ключевыми для большинства индустриально развитых стран мира, поскольку состояние инновационной деятельности в любом государстве является важнейшим индикатором развития общества и его экономики, а в условиях глобализации инновационный потенциал страны становится решающим фактором, определяющим ее конкурентоспособность.

Анализ инновационного процесса в России и мире свидетельствует о недостаточном использовании инновационного потенциала в нашей стране. Основными особенностями инновационного процесса в России являются:

*1. Низкий удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации* (в целом по добывающим, обрабатывающим производствам, производству и распределению электроэнергии, газа и воды России в 2007 г. 9,4%; в Германии аналогичный показатель равен около 73%, Австрии – 57,5%, Франции – 36,1%, Румынии – 21,69% (в среднем за 2002-2004 гг.);

*2. Низкая инвестиционно-инновационная активность предпринимательского сектора.*

*3. Несоответствие между численностью исследователей и получаемыми результатами.*

По показателю численности научных сотрудников на 10000 занятых Россия находится на одном уровне со многими развитыми странами, при этом ряд стран превосходит. Несмотря на это, количество патентных заявок в нашей стране не столь высоко, что говорит о недостаточной эффективности работы научных сотрудников. Так, численность исследователей на 10000 занятых в России и Германии находится на одном уровне (в 2007 г. 69 и 71 чел. соответственно), однако количество патентных заявок в нашей стране значительно ниже (37,7 тыс. в России и 60,6 тыс. в Германии). В структуре численности персонала, занятого научными исследованиями, в нашей стране суммарная доля вспомогательного и прочего персонала примерно равна доле самих исследователей

*4. Недостаточный объем финансирования исследований и инноваций.*

*5. Относительная изолированность научных организаций и вузов не только от бизнес-сектора, но и друг от друга.*

*б. Малая доля России в мировой торговле технологиями и информационным оборудованием.*

В отличие от стран «большой восьмерки», баланс платежей за технологии в России отрицательный. В 2007 г. он составил минус 796 млн. долл. США. Тенденция нарастания разницы между импортом и экспортом технологий наблюдалась с 2001 г. В большинстве промышленно развитых стран экспорт технологий в несколько раз превышает импорт (в США - более чем в 2 раза, в Японии - в 3,4 раза). Масштабы международной торговли технологиями в России по сравнению с другими развитыми странами также остаются незначительными. Так, экспорт технологий в 2006 г. в нашей стране составил 533 млн. долл., Германии - 36670 млн. долл., Италии – 4968 млн. долл. Импорт технологий в Россию составил в 2006 г. 1426 млн. долл. США, Германию – 38350 млн. долл., Италию – 4619 млн. долл. США.

В современных условиях усиливается роль инновационной деятельности во всех отраслях национального хозяйства, в том числе в нефтегазовом комплексе (НГК), являющимся одним из важнейших секторов экономики России.

В условиях мирового финансового кризиса, падения цен на нефть нефтяные компании сталкиваются с рядом проблем, в частности с нехваткой средств на реализацию крайне важных проектов. Усложнение структуры мирового нефтегазового бизнеса на фоне повышения рисков его развития вызывает необходимость повышения инновационной составляющей как главного импульса развития в условиях неопределенности.

Развитие инноваций является естественным стремлением нефтегазовых компаний успешно развивать свой бизнес в складывающихся рыночных условиях. Нефтегазовые компании, не являясь по определению инновационными, выступают в качестве потребителей инноваций, присутствующих на рынке.

За последние годы крупнейшие нефтяные компании существенно увеличили финансирование НИОКР. Причем если ранее - в последние десятилетия 20 века - основной объем инвестиций приходился на фундаментальные исследования, то в настоящее время - преимущественно на определенный сегмент производственного процесса, например на разведку и добычу. Как показывает статистика, по общему объему финансирования научных разработок в мире лидируют международные американские и европейские компании.

В настоящее время инновации становятся решающим фактором обеспечения долговременных конкурентных преимуществ отечественных промышленных предприятий, что особенно актуально для предприятий, осуществляющих переработку сырьевых ресурсов и характеризующихся в настоящее время достаточно низкими показателями эффективности инновационной деятельности по отношению к другим отраслям промышленности.

Нефтегазовый сектор - стратегически важное звено в экономике России, обеспечивающее все отрасли и население широким ассортиментом моторных

видов топлива, горюче-смазочных материалов, сырьем для нефтехимии, котельно-печным топливом и прочими нефтепродуктами.

Одной из главных целей осуществления инноваций для предприятий является снижение затрат в профильном бизнесе и улучшение экономических показателей компании. По различным оценкам, от 70 до 100% прироста производства продукции промышленно развитых стран обеспечивается именно за счет высокой инновационной активности предприятий.

Нефтяная и газовая промышленность России на современном этапе их развития сталкиваются с рядом сложных проблем, успешное решение которых возможно на пути радикальных изменений в технике, технологии и методах организации производственных операций. В условиях растущей конкуренции на мировых рынках и прогрессивного истощения ресурсной базы в традиционных регионах добычи – в Западной Сибири, в Волго-Уральском регионе, на юге России – все более актуальными становятся вопросы использования передовых достижений мировой нефтяной и газовой промышленности в системах и методах разработки месторождений и переработки углеводородного сырья.

В современных условиях применение инновационных технологий является одним из источников повышения технологического уровня производства нефтяных компаний, что дает им новые конкурентные преимущества в борьбе на рынках. Реализация технологических инноваций влияет на следующие основные показатели деятельности предприятия: расходные нормы потребляемых материалов и энергии; объем выпускаемой продукции; производительность труда; численность работающих; себестоимость продукции; балансовая прибыль; фондоотдача; рентабельность и др.

Для российских нефтегазовых компаний в области инноваций отмечаются следующие тенденции.

1. Во-первых, используемое в отрасли оборудование устарело и зачастую неэкономично (уровень износа основных фондов в нефтедобыче более 50%, в нефтепереработке – 40%, в химическом производстве – около 45%) (рис. 1).

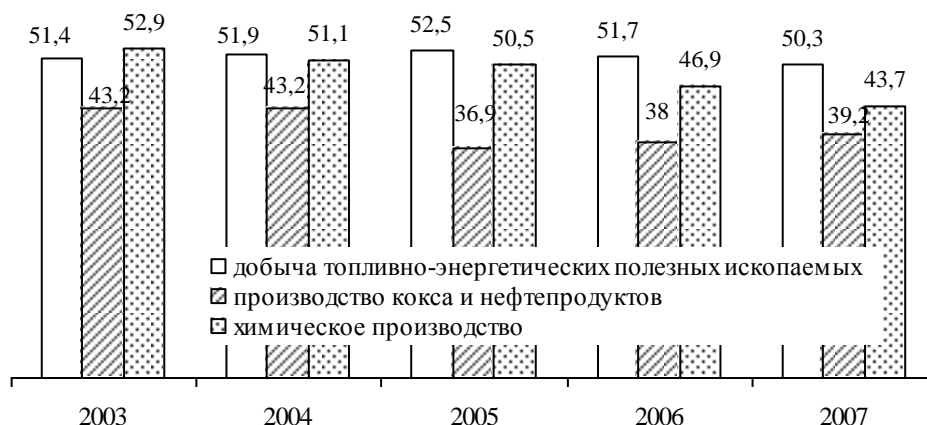


Рис. 1. Степень износа основных фондов в организациях нефтегазового комплекса России, % [1, С. 112]

*2. Во-вторых, отмечается низкий объем финансирования НИОКР.*

Абсолютными лидерами в отрасли в мире являются ExxonMobil и Total. Эти компании вкладывают в НИОКР по 700-800 млн. долл. США в год. Между тем в расчете на 1 т нефтяного эквивалента затраты «нефтяных гигантов» на НИОКР составляют в среднем 1 долл. на 1 т нефтяного эквивалента, в то время как аналогичные затраты компаний Китая и Бразилии на порядок выше – 2,35-3,22 долл. США. Последние тратят на развитие технологий в области разведки и добычи углеводородов практически весь свой «научный» бюджет. Доля этого сегмента в общих затратах на НИОКР составляет от 90 до 100%, а в затратах европейских и американских компаний она не превышает 50%, что свидетельствует об инвестировании ими значительных средств в другие сегменты производства: нефтепереработку, нефтехимию, альтернативные источники энергии.

Тем не менее, российские компании на порядок уступают зарубежным в финансировании НИОКР. Доля соответствующих затрат не превышает 0,02% от их выручки, а удельные затраты в расчете на 1 т нефтяного эквивалента составляют менее 0,2 долл. США, притом что в сегмент разведки и добычи направляется до 90% всех инвестиций на НИОКР (рис. 2) [2].

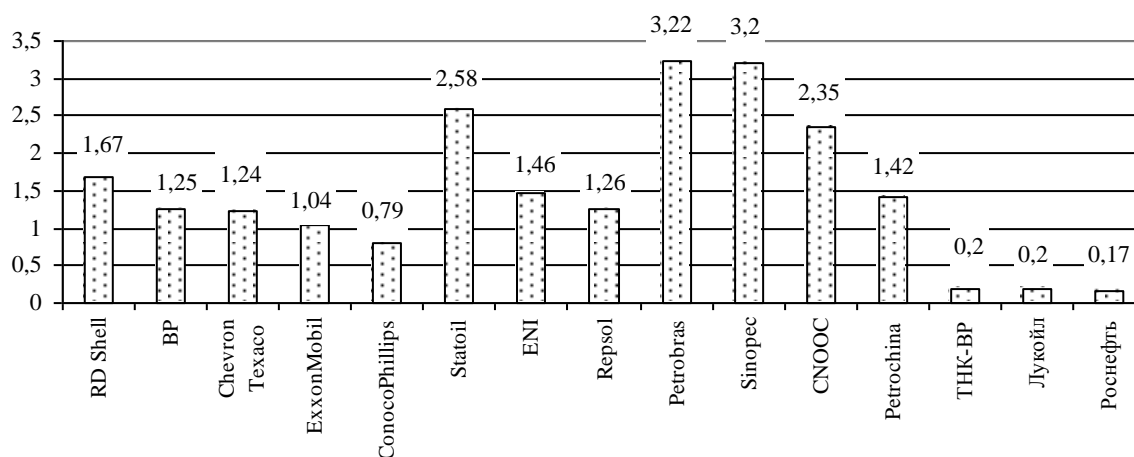


Рис. 2. Удельные затраты на НИОКР в секторе разведки и добычи по данным за 2005 г., долл./т нефтяного эквивалента

*3. В-третьих, отмечается низкая доля затрат на инновации в общем объеме отгруженной продукции.* Доля затрат на НИОКР не превышает 1% от их выручки (табл. 1).

Таблица 1

Доля затрат на инновации в общем объеме отгруженной продукции в России, %

Вид деятельности	2005	2006	2007
Добыча сырой нефти и природного газа, предоставление услуг в этих областях	0,16	0,74	0,63
Производство кокса и нефтепродуктов	0,39	0,51	0,64
Химическое производство	0,10	0,16	0,14

4. В-четвертых, заметна низкая доля инновационной продукции нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих предприятий в общем объеме отгруженной продукции (табл. 2).

Таблица 2

Доля инновационной продукции в объеме отгруженной продукции в России, %

Вид деятельности	2005	2006	2007
Добыча сырой нефти и природного газа, предоставление услуг в этих областях	3,07	2,75	2,78
Производство кокса и нефтепродуктов	2,76	4,15	2,14
Химическое производство	5,01	6,20	8,30

5. В-пятых, основной объем финансирования НИОКР направляется в сегмент разведки и добычи (до 90% всех инвестиций на НИОКР) и в недостаточной степени в нефтепереработку и нефтехимию.

6. В-шестых, уровень производительности нефтегазового сектора РФ, в том числе вследствие более низкого технологического уровня, составляет около 35% от уровня производительности США.

При этом основными факторами роста производительности в нефтегазовом комплексе являются:

- использование новых технологий, оборудования, ноу-хау (20-25%);
- производство новых продуктов, в том числе повышение выхода более светлых нефтепродуктов, увеличение доли продукции с более высокой добавленной стоимостью (20-25%);
- организационная эффективность, в том числе квалификация персонала, системы управления персоналом и производством (10%);
- увеличение масштабов производства (10%) (рис. 3).

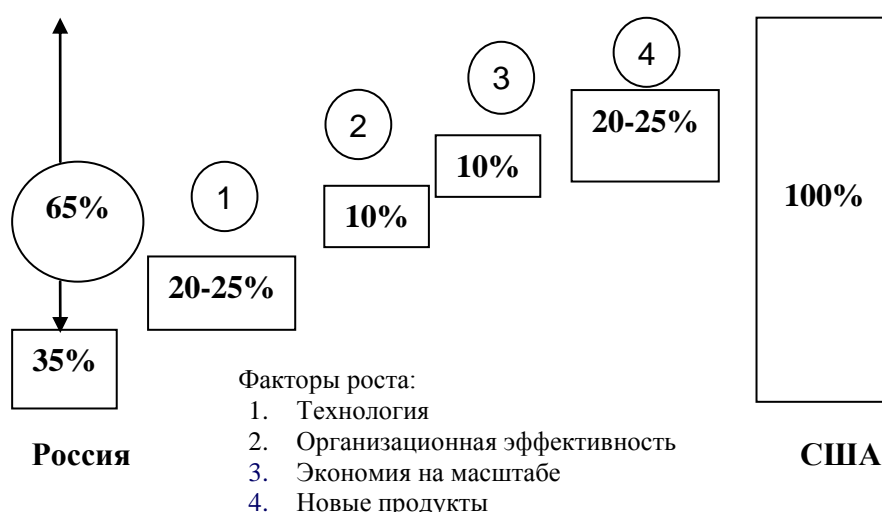


Рис. 3. Факторы роста производительности в нефтегазовом секторе

7. В-седьмых, остается высоким отрицательное влияние ТЭК на окружающую среду.

Тем не менее, в последние годы ситуация меняется. Крупнейшие

российские компании увеличивают инвестиции в науку. Это обусловлено, прежде всего, жесткой конкуренцией не только между российскими компаниями, но и с мировыми нефтегазовыми лидерами. Кроме того, научная поддержка производственной деятельности необходима в качестве основы для устойчивого роста компании в долгосрочной перспективе. Истощение ресурсной базы в традиционных регионах добычи – в Западной Сибири, в Волго-Уральском регионе, на юге России – заставляет продвигаться в восточную, менее изученную часть Российской Федерации и на континентальный шельф. Новые регионы имеют более сложные горно-геологические и суровые климатические условия, что не позволяет осваивать их с применением имеющихся технологий.

Несмотря на недостаточную инновационную активность по сравнению с мировыми показателями, компании топливно-энергетического комплекса в целом сегодня являются крупнейшими в РФ потребителями новых технологий. Инновационная активность предприятий ТЭК превышает уровень предприятий машиностроения и электронной промышленности, предприятия сектора являются лидерами по объемам затрат на технологические инновации (рис. 4).

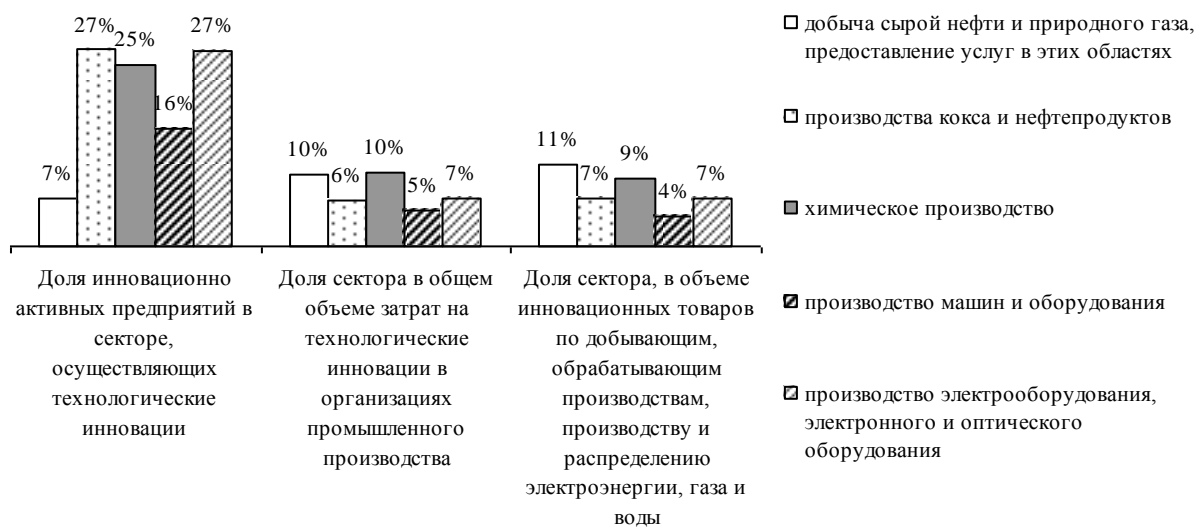


Рис. 4. Инновационная активность предприятий нефтегазового комплекса России в 2007 г. [3]

Вследствие роста населения и экономического развития, к 2030 году прогнозируемый спрос на энергоресурсы в мире увеличится более чем на 50% от текущего уровня. Для удовлетворения потребностей в энергоресурсах миру будут необходимы продвинутое технологические разработки: как в области добычи и переработки сырьевых ресурсов, так и в области повышения эффективности энергопотребления.

Примеры инновационных технологий в нефтяном секторе приведены в табл. 3.

## Примеры инновационных технологий в нефтяном секторе

Область	Методы и технологии	Улучшение (результат)
Разведка	Трехмерные сейсморазведочные с интегрированным геологическим и физическим подходом; моделирование бассейна	Повышение коэффициента результативности разведочного бурения для разведки или бурения методом «дикой кошки» (сокращение затрат около 60%)
Бурение	Высокоточное бурение; долота типа «PDC» с поликристаллическими алмазными вставками; буровой раствор на нефтяной основе; автоматизация новой линии; скважинные исследования в процессе бурения; оснащение контрольно-измерительными приборами	Сокращение затрат на 30%. Улучшение показателя безопасности
Добыча	Горизонтальные скважины. Описание геологического резервуара и интенсификация добычи; улучшение коэффициента нефтеизвлечения; мониторинг промывочной жидкости при выработке скважины	Повышение коэффициента нефтеизвлечения в среднем на 30%
Морские месторождения	Оптимизация платформы (расположение, вес и количество; горизонтальные скважины, скважины с большим отходом; многоступенчатые геофизические исследования в эксплуатационных скважинах), система глобального позиционирования (GPS)	Сокращение инвестиционных затрат Система глобального позиционирования позволяет бурить в глубокой воде почти при всех погодных условиях и дает возможность смещать корабль на 50 футов (15,25 м)
Разработка	Настраиваемые гибкие НКТ малого диаметра, многоступенчатые геофизические исследования в эксплуатационных скважинах	Сокращение затрат на 50%

Крупнейшие компании нефтегазовой отрасли уделяют все большее внимание проведению научно-исследовательских работ в области геологоразведки, добычи и переработки нефти и газа, охраны окружающей среды и т.д. Основные области исследований крупнейших российских нефтяных компаний приведены в табл. 4.

Экономическая эффективность НИР в компании «Сургутнефтегаз» составила в 2003 г. 2418 млн. руб., в 2004 г. – 2486 млн. руб., в 2005 г. – 6497 млн. руб. В нефтяной компании «Лукойл» бюджет на финансирование НИОКР составил в 2005 г. 628 млн. руб., в 2006 г. – 654,5 млн. руб.

Структура расходов российских нефтегазовых компаний на ИКТ свидетельствует, что основной удельный вес приходится на стационарное оборудование (42%), ИТ-услуги (35%), программное обеспечение (15%).

При этом устойчиво растет количество закупаемых компаниями ТЭК технологий за рубежом, что свидетельствует о недостаточном уровне развития

отечественных технологий для удовлетворения потребностей предприятий данного сектора. Так, если в 2002 г. в геологии и разведке недр, нефтедобыче и нефтепереработке было закуплено 82 технологии, в 2003 г. – 91, то в 2004 г. – 107 технологий (18 – в геологии и разведке недр, 66 – в нефтедобыче, 18 – в нефтепереработке).

Таблица 4

Основные направления НИОКР российских нефтяных компаний

Компания	Примеры НИОКР
<b>Роснефть</b>	1. В области разведки: - технологии бассейнового моделирования; - технология спектрально-скоростного анализа сейсмических данных. 2. Разработка месторождений: - комплексный инжиниринг; - интегрированный подход к проектированию разработки - построение единой модели месторождения, включающей комплексное рассмотрение пласта, скважин, поверхностного обустройства и экономики. 3. Добыча нефти: - разработка комплексной системы управления добычей, позволяющей отследить работу любой скважины и получить по ней всю информацию: от конструкции и данных геофизики до текущих параметров работы и используемого оборудования; - система интеллектуальных скважин.
<b>Сургут-нефтегаз</b>	1. Технологий и методы по повышению нефтеотдачи пластов: - проекты по освоению новых оторочек в обширных подгазовых зонах с помощью горизонтальных скважин; - зарезка боковых стволов скважин (для довыработки истощенных запасов); - гидроразрыв пластов. 2. Оптимизация системы нефтесбора, поддержания пластового давления, развитие системы предварительной подготовки нефти, повышение надежности трубопроводного транспорта и улучшение экологической ситуации на всех разрабатываемых месторождениях.
<b>Лукойл</b>	Технологий и методы по повышению нефтеотдачи пластов: - бурение боковых стволов на существующих скважинах; - гидроразрыв пласта; - кислотный гидроразрыв пласта; - бурение радиальных горизонтальных каналов.

В настоящее время на российский рынок активно продвинулись ведущие мировые лицензиары и инжиниринговые компании, обладающие большим финансовым потенциалом. Это привело к сокращению внедрения в России новых отечественных технологических процессов нефтепереработки, вытеснению российских проектных организаций с отечественного рынка инжиниринговых услуг, резкому росту количества импортного оборудования при модернизации нефтеперерабатывающих заводов.

Вместе с тем за последние годы ведущими российскими организациями накоплен значительный потенциал, позволяющий изменить ситуацию на отечественном рынке инжиниринговых услуг в области нефтегазопереработки и нефтехимии.

В настоящее время предприятия нефтегазовой сферы являются наиболее благополучным сегментом экономики России. Многие из них, завершив процессы приватизации и консолидации, приступили к оптимизации внутренней организационной структуры, включая формирование научно-исследовательских подразделений. Общим для компаний нефтегазовой промышленности стало признание необходимости создания собственных научно-исследовательских центров прикладных исследований и отказа от



поддержки институтов отраслевой науки, действующих с советских времен. В результате этого многие из этих институтов были приватизированы и инкорпорированы в нефтяные компании.

Компании создают собственные исследовательские подразделения или институты, в том числе покупают бывшие отраслевые институты.

Так, инновационное развитие нефтяной компании «Роснефть» обеспечивает Корпоративный научно-производственный комплекс, состоящий из Корпоративного научно-технического центра и региональных корпоративных научно-исследовательских и проектных институтов. В 2007г. в состав НК «Роснефть» были интегрированы 6 новых научно-проектных институтов. В настоящее время КНПК объединяет 10 корпоративных НИПИ в разных регионах России: Краснодаре, Уфе, Ижевске, Самаре, Томске, Красноярске, Новокуйбышевске, Ангарске, на Сахалине. Зинститута имеют новый для КНПК профиль деятельности: научно-проектное сопровождение нефтегазоперерабатывающих и нефтехимических процессов. Численность работников НК «Роснефть», занятых в сфере технологий и инноваций, увеличилась с 1,5 тыс. чел. в 2006 г. до 4 тыс. чел. в 2007г.

Структура научного комплекса ОАО «Лукойл» включает общекорпоративный научно-исследовательский центр, геологоразведочные исследовательские организации и центры (ПермНИПИнефть, КогалымНИПИнефть, ПечорНИПИнефть), исследовательские организации и центры по переработке и сбыту (Ростовнефтехимпроект, ВолгоградНИПИнефть). В 2007 г. объем финансирования научно-технических работ составил более 60 млн. долл.

Решение задачи ускорения модернизации российских нефтеперерабатывающих заводов тесно связано с повышением роли отечественных компаний на российском рынке нефтегазопереработки и нефтехимии. Реализация этой задачи может стать реальностью лишь при налаживании эффективного взаимодействия государства, бизнеса, производства и науки.

Тем не менее, компании сырьевых отраслей, как известно, не являются наукоемкими, они не предъявляют высокого, соответствующего их экономическому значению, спроса на научные знания и технологии. Лидеры российского бизнеса – «Газпром», «Роснефть», «Лукойл» - вполне сравнимые по экономическому потенциалу с аналогичными зарубежными компаниями, реализуют крупные научно-технические проекты и программы модернизации в своих подразделениях, но их значение для научно-технического потенциала страны нельзя сравнивать с итогами деятельности лидеров мирового сектора высоких технологий - ИБМ, Сони, Майкрософт, Сименс, Интел и Самсунг. В России пока еще нет жизнеспособного ядра крупных компаний - сходного с тем, которые существуют, например, в Южной Корее, обладающих способностью осваивать и создавать новейшие технологии, укреплять стратегические связи со знающими, квалифицированными поставщиками и клиентами внутри страны и за ее пределами. Это обстоятельство значительно ухудшает российский инновационный климат.

При этом мировые тенденции характеризуются возрастанием роли предпринимательского, то есть частного сектора исследований. В перспективе предпринимательский сектор останется крупнейшим исполнителем НИОКР как по объему расходуемых средств, так и по числу занятых научными исследованиями ученых и инженеров.

Мировые нефтяные компании активно сотрудничают с исследовательскими организациями по интересующим их технологиям. Например, компания ExxonMobil - мировой лидер в добыче и переработке сжиженного природного газа (СПГ) - планирует открыть в QSTP исследовательский центр для исследования в областях, представляющих взаимный интерес для ExxonMobil и Катара. Shell - лидер в технологиях получения сжиженного природного газа (СПГ) - будет осуществлять в Катаре свою передовую программу НИОКР. Компания Shell также будет работать над разработкой и внедрением новых технологий в области совершенствования переработки нефти и газа и откроет центр обучения. Компания Schlumberger в марте 2006 г. открыла в технопарке свой исследовательский центр (Schlumberger Dhahran Carbonate Research - SDCR).

Российским нефтяным компаниям необходимо уделить внимание централизации управления научно-техническим развитием, обеспечивая комплексное управление отраслевыми научно-исследовательскими институтами, успешного внедрения новых технологий, технологического обучения кадров. Для более эффективного внедрения и реализации потенциала новых технологий необходимо создать Систему технологического обучения, направленного на развитие ключевых специалистов компании, в том числе обучение по программе «Инновационный менеджмент» (такие программы уже внедрены в НК «Роснефть» и в других ВИНК). Важно создание хранилища инноваций в Банке технологий, включающий Технологические матрицы по применению той или иной технологии. Одним из инструментов кооперации в нефтегазовой отрасли в области инновационных технологий является технопарк.

Таким образом, наращивание инновационного потенциала одним из важных факторов повышения эффективности деятельности компании, а оживление инновационной деятельности является основой для выхода из экономического кризиса, создания условий для оздоровления и дальнейшего развития не только отдельных отраслей, но и экономики в целом.

#### Список литературы:

1. Промышленность России. 2008: Стат.сб./ Росстат - М., 2008. - 381 с.
2. Богданчиков С. Технологии – наш путь к лидерству // Нефтяное хозяйство. 2007. - №11.
3. Россия в цифрах. 2009: Крат.стат.сб./Росстат- М., 2009. - 525 с.