

**КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТИ И
СОЦИАЛЬНО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ
ТЕРРИТОРИЙ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТОВ
АТОМНОЙ ОТРАСЛИ**

УДК 331.105.4

**ФАКТОРЫ И ВЕКТОР ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ АТОМНОГО
МАШИНОСТРОЕНИЯ**

© 2016 М.В. Головки

Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл., Россия

Статья посвящена исследованию факторов экономического развития промышленных предприятий атомного машиностроения, на основе которого определяется его основной вектор.

Теоретический срез общемировых тенденций развития атомной энергетики показал, что залогом ее конкурентоспособности являются инновационные трансформации всех ее субъектов, особенно машиностроительного дивизиона, поскольку производимое оборудование и уровень его технологической новизны, безопасности и рентабельности для строительства, эксплуатации и ремонта атомных электростанций определяет вектор развития отрасли.

Анализ различных подходов и классификаций, а также использование методик экономико-математического моделирования, в частности, метода главных компонент, позволили обосновать значимость инноваций в совокупности факторов развития современных промышленных предприятий.

В статье отмечена роль институциональной среды и тех эффектов, которые детерминируют современные особенности функционирования промышленных предприятий. В результате обосновано, что экономическое развитие российского атомного машиностроения весьма своеобразно, определено и особенностями трансформационных процессов, и просчетами корпоративного менеджмента. Это подтверждает действие хреддного эффекта.

Определены основные препятствия на пути экономического развития российского атомного машиностроения: высокий уровень морального и физического износа производственных мощностей, более высокая рентабельность импортных поставок по сравнению с внутренними в силу эффективного кредитования потребителей оборудования зарубежными поставщиками.

В результате намечен основной вектор экономического развития российского атомного машиностроения - необходимость интенсивного инновационного развития отрасли путем использования современных методов менеджмента для эффективного управления стратегическими ресурсами (развитием человеческого капитала, сохранением критически важных знаний и модернизацией основных фондов, государственными инвестициями в рамках программно-целевого финансирования). Указанные меры позволят, прежде всего, перейти к рациональному импортозамещению и представить на внешнем рынке конкурентоспособную продукцию одной из перспективнейших отраслей мирового хозяйства.

Ключевые слова: атомное машиностроение, промышленные предприятия, факторы экономического развития, импортозамещение, критически важные знания.

Поступила в редакцию 15.06.2016 г.

Развитие атомной отрасли имеет стратегический характер для России, что обуславливает необходимость обеспечения эффективного развития всех ее субъектов.

В стране действует 10 АЭС (35 реакторов разных типов), в стадии строительства находятся еще 8 энергоблоков. Выработка атомных станций составляет 18,6% внутреннего энергобаланса РФ и ожидается рост этой доли.

Создание условий для экономического развития любой социально-экономической системы, например, промышленных предприятий, входящих в атомную отрасль, требует учета трех компонентов, определяющих их устойчивость по отношению к угрозам, формируемым внешней и внутренней средой: стартовые возможности (ресурсный потенциал), текущее состояние (институциональные характеристики экономической сферы), а также ее стратегические перспективы (возможность развития и прогресса) (рис. 1).



Рис. 1. – Основные компоненты экономического развития социально-экономической системы

Это позволяет выделить такие элементы, как:

- экономическая независимость, проявляющаяся в возможности контроля за ресурсами, достижении такого уровня производства, эффективности и качества продукции, которые обеспечивает её конкурентоспособность и позволяет на равных участвовать в торговле внутреннем и внешнем рынках, кооперационных связях и обмене научно-техническими достижениями;

- стабильность и устойчивость экономики предприятия, предполагающие защиту собственности во всех её формах, создание надежных условий и гарантий для предпринимательской активности, сдерживание факторов, способных дестабилизировать ситуацию, например, борьба с транзакционными рисками;

- способность к саморазвитию и прогрессу, определяемая благоприятным климатом для инвестиций и инноваций, постоянной модернизацией производства, повышением профессионального, образовательного и общекультурного уровня

работников.

Как показывает анализ общемировых тенденций развития атомной энергетики, залогом ее конкурентоспособности являются инновационные трансформации всех ее субъектов, особенно машиностроительного дивизиона, поскольку производимое оборудование и уровень его технологической новизны, надежности, безопасности и прочие характеристики, для строительства, эксплуатации и ремонта атомных электростанций определяет вектор развития отрасли [14,15,16]. Факторы экономического развития предприятий атомного машиностроения представлены на рисунке 2.

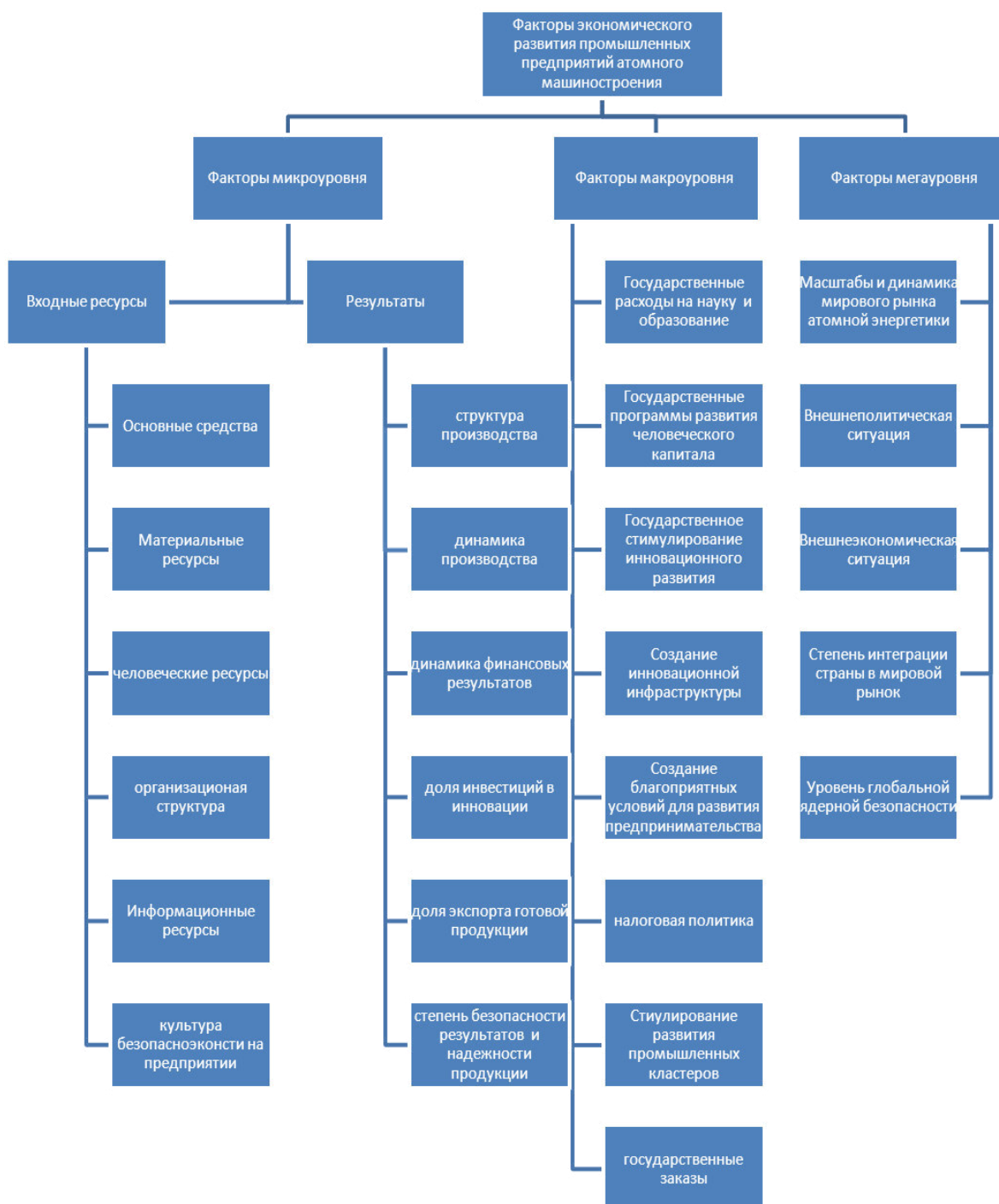


Рис. 2. – Факторы экономического развития промышленных предприятий атомного машиностроения

Все факторы экономического развития промышленных предприятий можно разделить на внешние и внутренние, при этом внешние во многом определяют (стимулируют) степень и уровень эффективности использования внутренних факторов. К внутренним факторам относят ресурсы (производственные, материальные), кадры (повышение квалификации, сохранение критически важных знаний), структура предприятия (оптимизация количества звеньев и уровней организационной структуры, учет современных механизмов совершенствования оргструктуры, переход к проектной структуре), информация (объем, достаточность, достоверность и своевременность получения информации о рынке, о мировых тенденциях, о государственных приоритетах, о перспективах развития отрасли и проч.).

Также можно воспользоваться классификацией факторов по сферам общественной деятельности. Например, к экономическим факторам развития атомного машиностроения можно отнести следующие (как внутренние, так и внешние):

- технико-экономические параметры изготавливаемого оборудования;
- надежность оборудования;
- возможность льготного кредитования поставок оборудования отечественным и зарубежным заказчикам;
- обеспечение должного уровня рентабельности производства;
- строительство АЭС в России и за рубежом, что обеспечит наличие потребности в оборудовании;
- инвестиции в инновационное развитие, модернизацию оборудования, повышение квалификации персонала;
- продолжение внедрения механизмов эффективного менеджмента в управление производством и их реализация на всех уровнях управления (Производственная система "Росатом" (ППС), методика Хосин-Канри (Х-матрицы), внедрение сбалансированной системы показателей (BSC) и пр.).

К политическим факторам развития атомного машиностроения относятся, в том числе:

- государственная поддержка, разработка и контроль реализации ФЦП в сфере атомного машиностроения;
- государственное стимулирование реализации стратегии импортозамещения в сфере атомного машиностроения;
- государственный заказ;
- совершенствование электронной системы госзакупок;
- разработка институциональных механизмов стимулирования и поддержки (нормативно-правовой базы, инфраструктуры) атомного машиностроения;
- и т.п.

Социокультурные факторы для предприятия атомного машиностроения могут проявляться в численности и структуре населения, уровне его доходов, степени лояльности и доверия населения и других групп стейкхолдеров деятельности предприятия, в эффективности и результате связей с общественностью и проч. Доверие и лояльность населения во многом обусловлено соблюдением предприятием экологических норм и ограничений, уровнем безопасности производства, вниманием и учетом требований персонала к созданию условий для безопасного труда, а также совокупностью мероприятий, направленных на защиту и восстановление окружающей среды.

Особое влияние на современный уровень экономического развития промышленных предприятий оказывает та институциональная среда (здесь ее понимаем как совокупность правил и условий микро-, мезо- и мегауровня), в которой предприятие функционирует. Институты имеют определенные свойства, которые

детерминируют качество и эффективность условий экономического развития. Например, для целей планирования инновационной деятельности промышленного предприятия, необходимо учитывать хреодный эффект, в инерционной зависимости от предшествующего развития (parth dependence), закреплению малоэффективных форм, технологий, инструментов управления [6]. История экономического развития российского атомного машиностроения весьма своеобразна, определена и особенностями трансформационных процессов, и просчетами корпоративного менеджмента, что подтверждает действие указанного эффекта.

Развитие атомного машиностроения в середине 20 века было сопряжено с активизацией строительства атомных электростанций. Создание инновационных радиационно-стойких марок стали для производства реакторного оборудования, ядерных паропроизводительных установок для подводных лодок, сжатые сроки для решения поставленных задач – все это привело к созданию дополнительных производственных мощностей, специальных конструкторских бюро, научно-исследовательских центров, формированию кооперационных связей между предприятиями и специалистами страны. Безусловно, все эти изменения были инициированы государственной властью, контролировались и финансировались из средств государственного бюджета, что предопределялось типом и особенностями существующей в указанный период экономической системы. В результате российское атомное машиностроение быстро завоевало прочные позиции на мировом рынке энергетического оборудования. Трансформационный период существенным образом изменил вектор развития отрасли. Спад производства, характерный для всей отечественной промышленности, и связанный с падением спроса на внутреннем рынке энергооборудования, разрывом налаженных кооперационных связей, отсутствием финансовых возможностей, затронул и атомное машиностроение. Так, за десятилетний период с 1991г. по 2000г. объем производства сократился почти в 5 раз [9], во многом был утрачен потенциал подрядных организаций, обострились проблемы восполнения квалифицированных кадров, преемственности опыта, и адаптации к новым институциональным особенностям экономико-правовой среды. До 1990г. доля России на мировом рынке энергетического оборудования составляла 13% [9], в 2009г. эксперты оценили ее только в 2%. Так, в 2008г. импорт энергооборудования увеличился в 10 раз, причем импорт реакторов для АЭС – в 37,6 раза. По современным оценкам, доля импорта в станкостроении примерно 90%, в тяжелом машиностроении импорт составляет около 70%, в энергооборудовании - 50% [5]. Возникла необходимость восстановления взаимодействия между научными, проектными, конструкторскими, строительными и монтажными организациями, заводами-изготовителями оборудования.

Согласно определениям, сформулированным кибернетиками, управление представляет собой перевод системы в новое состояние [1] или изменение состояния объекта управления для достижения цели системы [3]. При этом понятие управления достаточно часто отождествляется с понятием адаптации системы, как процесса «целенаправленного изменения параметров и структуры системы, который состоит в определении критериев ее функционирования и выполнении этих критериев» [10]. Согласно с системно-синергетическим подходом к управлению, как активному действию, воздействие на систему имеет два смысла: приспособление к фиксированной среде или новым условиям (пассивная адаптация) и поиск (или изменение) среды, адекватной данной системе (активная адаптация или фазовый переход).

Поскольку процесс пассивно-адаптивного управления системой характеризуется тем же отрицательным хреодным эффектом, о котором было сказано выше, для обеспечения в долгосрочной перспективе экономической эффективности предприятий

атомного машиностроения следует выбирать инновационный путь, базирующийся на активной адаптации и поиске новых рынков, форм, технологий, знаний и прочих ресурсов развития. В ином случае предприятие как социально-экономическая система перестанет соответствовать требованиям и особенностям среды, произойдет бифуркационный скачок, который приведет систему к разрушению или изменению.

Факторами инновационного развития промышленного предприятия являются внешние (институты) и внутренние (производство и человеческий капитал). Согласно данным Федеральной службы государственной статистики, к основным ресурсам (факторам) инновационной деятельности относятся кадры, производственные фонды и финансовые ресурсы (рис. 3).

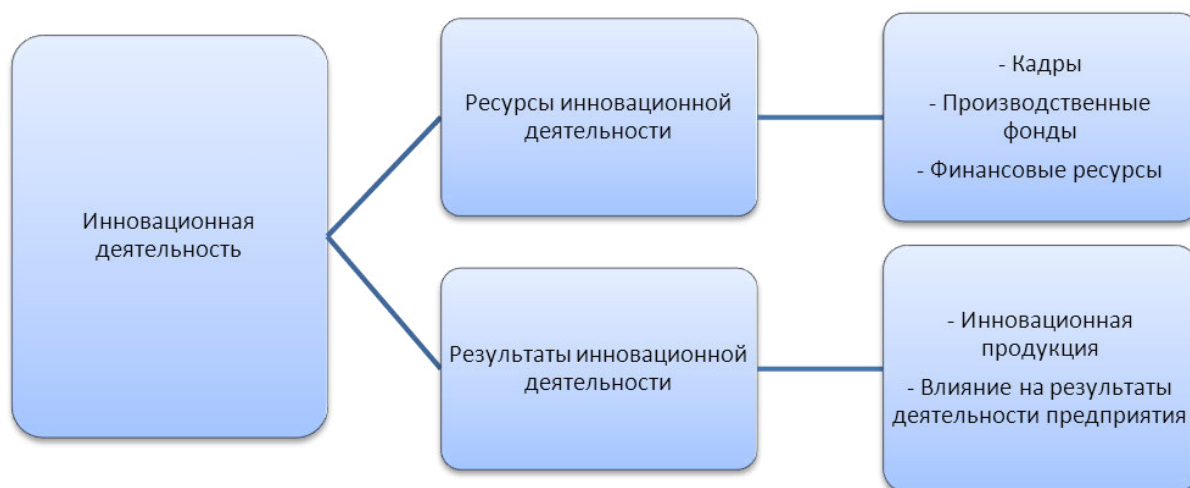


Рис. 3. – Факторы инновационной деятельности промышленных предприятий [11]

На основе рассмотренной классификации факторов предлагаем набор инструментов обеспечения устойчивого экономического развития промышленных предприятий на основе инноваций (таблица 1).

Таблица 1. – Внутренние факторы и инструменты экономического развития промышленных предприятий атомного машиностроения на основе инноваций

Внутренние факторы и инструменты экономического развития промышленных предприятий атомного машиностроения					
Производство			Человеческий капитал		
Технология	Информатизация	Финансовая устойчивость	Знания	Развитие персонала	Интересы стейкхолдеров
1	2	3	4	5	6
Внедрение новых технологий в управление предприятием и модернизация существующих	Автоматизация производства при сохранении высокой степени эффективности, контроля и безопасности производственных процессов	Контроль и оптимизация WACC (средневзвешенная стоимость капитала)	Формирование и совершенствование механизмов приобретения и трансляции знаний	Инвестиции в развитие человеческого капитала согласно требованиям технического прогресса	Создание системы мониторинга потребностей стейкхолдеров удовлетворенности, а также степени их

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
Вовлечение инновационных технологий для организации наукоемкого производства, для реализации принципов бережливого производства	Внедрение корпоративных информационных систем для совершенствования управления предприятием	Организация системы внутреннего контроля и повышение уровня финансовой культуры предприятия и его подразделений	Выявление и сохранение критически важных знаний	Разработка, внедрение и постоянное совершенствование системы мотивации персонала, включая гигиенические и мотивационные факторы	Разработка разветвленной системы мотивации, адаптированной ко всем группам стейкхолдеров
Увеличение доли расходов на научные исследования и разработки в общей структуре затрат предприятия		Повышение эффективности финансово-экономического управления предприятием	Закрепление прав на объекты интеллектуальной собственности и обеспечение их защиты	Создание системы подготовки, переподготовки и повышения квалификации персонала	Создание условий для развития партнерских доверительных долгосрочных отношений со всеми группами стейкхолдеров
Активное вовлечение достижений предприятий-партнеров, входящих либо в цепочку роста, либо элементов триады "государство-предприятие-наука (образование)"				Развитие и поддержка корпоративной культуры	Реализация принципа демократизации управления путем привлечения стейкхолдеров к управлению предприятием

Проведенный автором в [2] анализ факторов методом главных компонент дал возможность выявить набор доминирующих факторов, определяющих уровень экономического развития. Среди них:

- технологический, определяющий уровень инновационной активности организации и общую динамику промышленного производства;
- производственный, поскольку наиболее высокие нагрузки соответствуют таким показателям как динамика стоимости и износа основных фондов, динамика доли государственных расходов в экономику;
- институциональный, поскольку высока нагрузка при параметрах "инвестиционный риск", "инвестиционный потенциал" территории и "численность экономически активного населения";
- инвестиционный, определяющий корпоративные инвестиции в инновационное

развитие;

– транзакционных рисков, поскольку наибольшая нагрузка приходится на численность служащих в органах государственного и муниципального управления, приводящей к росту уровня злоупотреблений должностными полномочиями и, следовательно, сокращением инвестиций в производственные мощности.

Сегодня снижение спроса на энергетическое оборудование обусловлено, прежде всего, высоким уровнем морального износа производственных мощностей промышленных предприятий атомного машиностроения. В результате возникает ситуация, когда уровень загрузки оборудования составляет порядка 25%. Превышение объемов импорта над экспортом оборудования для АЭС привело к росту отрицательного сальдо внешнеторгового баланса по данной категории продукции. Большую привлекательность импортному оборудованию придают механизмы льготного кредитования контрактов на закупку, что обеспечивает более высокий уровень рентабельности сделок. При отсутствии должных мер господдержки, обновление основного капитала происходит за счет собственных средств, следовательно, выбор поставщика происходит по критерию экономической эффективности. Основным вектором экономического развития атомного машиностроения должен стать комплекс мер, ориентированный на реализацию стратегии импортозамещения и усиления экспортных позиций. Это будет способствовать не только их экономическому оздоровлению, но и выведет национальную экономику на новый конкурентный уровень мирового рынка.

По оценкам экспертов, объем произведенной продукции в целях импортозамещения должен составить порядка 13,3 трлн.руб. (сумма эквивалентна объему импорта в 2015г.). При этом доля машиностроения составит 5,96 трлн.руб. без учета необходимости восстановления и/или создания производственных мощностей, человеческого потенциала, инвестиций в оборотный капитал. В то же время, создание дополнительных основных средств необходимо, поскольку даже дозагрузка существующих позволит удовлетворить внутренний спрос только частично (в различных отраслях доли могут существенно отличаться). Первые результаты реализации стратегии импортозамещения крайне незначительны, а по ряду направлений и негативны. Так, в 2015г. по сравнению с 2014г. сегменте машиностроения произошло падение объемов производства на 11,1%, в том числе по виду экономической деятельности "производство машин и оборудования (без производства оружия и боеприпасов)", к которому относится и продукция атомного машиностроения, объемы сократились на 3% (таблица 2).

Таблица 2. – Индексы физического объема валовой добавленной стоимости по виду экономической деятельности "производство машин и оборудования (без производства оружия и боеприпасов)" за период 2004-2015 гг.

Наименование показателя	2004	2005	2007	2008	2009	2010	2012	2013	2014	2015
Валовой внутренний продукт в рыночных ценах	107,2	106,4	108,5	105,2	92,2	104,5	103,5	101,3	100,7	96,3
Производство машин и оборудования (без производства оружия и боеприпасов)	114,5	104,1	123,1	96,5	57,1	109,2	104,1	94,8	91,6	87,4

Стратегия импортозамещения требует восстановления объема производственных мощностей и их технологическое совершенствование, сокращение издержек производства за счет внедрения перспективных практик управления ресурсным потенциалом, и формирование возможностей для реализации ценовой конкурентной стратегии.

Сегодня крайне сложно предсказать конъюнктуру мирового энергетического рынка, но эксперты отмечают продолжение роста удельного потребления энергии в развивающихся странах [7]. В результате ожидается двух-трехкратный рост энергопотребления к середине 21 века, следовательно, Россия, как один из основных игроков на рынке энергоресурсов и энергооборудования, может претендовать на 20-ти процентную долю рынка при активном продвижении новых технологий.

Именно поэтому в ближайшей пятилетней перспективе неотъемлемым условием экономического развития атомного машиностроения должно стать восстановление утраченных и создание необходимых объемов производственных мощностей, сокращение издержек производства за счет существующих ресурсосберегающих технологий и эффективных проектов менеджмента (ПСР-проекты) для роста рентабельности за счет оптимизации всех видов расходов (производственных, управленческих, коммерческих) и достижение на этой основе ценовой конкурентоспособности. В современных условиях экономико-политических ограничений, нехватки средств для финансирования новых проектов, стратегически верным станет управление, нацеленное на эффективное использование ресурсов без существенного увеличения объема производства.

Инновационная деятельность при этом должна не просто стимулироваться, а управляться в ручном режиме, "навязываться", чтобы преодолеть инерцию традиционных методов, подходов, технологий изготовления и проч. Классические инструменты стратегического управления (тоже относительно нового для российских предприятий) сегодня активно дополняется инновационными инструментами. Это продиктовано необходимостью конкурентной борьбы за рынок не столько на национальном, сколько на международном уровне. Согласно классификации стратегий, предложенной Чан Кимом и Рене Моборном (Институт Стратегии голубого океана из INSEAD) [4], российская атомная отрасль имеет бизнесы во всех группах. Так, в ГК "Росатом", есть бизнес-единицы, работающие в "алом океане" (высококонкурентный сегмент), - это конкуренция со стороны гидро- и теплоэнергетики. В рамках стратегии "голубого океана" развиваются проекты замкнутого ядерного топливного цикла (ЗЯТЦ) и реакторов на быстрых нейтронах (БН). Промежуточное положение ("переселенческое") занимают проекты развития суперкомпьютерных технологий и грид-технологий.

Остановимся на возможностях реализации стратегии голубого океана для предприятий атомного машиностроения. В Федеральной целевой программе "Ядерные энерготехнологии нового поколения на период 2010-2015 годов и на перспективу до 2020 года" (утверждена Постановлением Правительства Российской Федерации от 3 февраля 2010 г. № 50 "О федеральной целевой программе "Ядерные энерготехнологии нового поколения на период 2010-2015 годов и на перспективу до 2020 года") определены основные направления, в рамках которых планируется развитие отрасли. Следовательно, для предприятий, составляющих цепочку роста "отрасли ТЭК-атомное машиностроение-станкостроение", а также организаций, формирующих конкурентную среду в отрасли (по методике "Бриллиант" М.Портера [8]), необходимо ориентироваться на те цели, задачи и тенденции, которые определены в данном программном документе. Основной целью ФЦП является создание ядерных энерготехнологий нового поколения на базе реакторов на быстрых нейтронах,

работающих по принципу замкнутого ядерного топливного цикла (ЗЯТЦ) для атомных электростанций, удовлетворяющих потребности страны в энергоресурсах, а также необходимого для этого эффективного использования отработанного топлива, создание и развитие научно-технического потенциала, обеспечение ядерной безопасности. В соответствии с обозначенной целью, задачами ФЦП являются:

- разработка и сооружение реакторов на быстрых нейтронах с ЗЯТЦ;
- разработка инновационных исследовательских проектов по возможностям использования энергии атомного ядра.

Индикаторами достижения цели будут удельный вес инновационной продукции и показатели услуг, созданных путем реализации мероприятий Программы, в общем объеме продаж продукции и услуг отрасли, рост эффективности использования природного урана в ЯТЦ, снижение объемов выгружаемого отработавшего ядерного топлива и образующихся радиоактивных отходов, количество разработанных инновационных технологий в ядерной отрасли (мирового уровня и выше) и др. Некоторые социально-экономические показатели, по которым предполагается оценивать эффективность ФЦП, представлены в таблице 3.

Таблица 3. – Показатели оценки социально-экономической эффективности ФЦП "Ядерные технологии нового поколения на период 2010–2015 гг. и на перспективу до 2020 г."

Наименование показателя	2010	2013	2014	2015	2016	2019	2020
Вклад атомной отрасли в валовой внутренний продукт страны за счет повышения уровня, % коммерциализации технологий и увеличения выпуска высокотехнологичной инновационной продукции	0,65	0,66	0,66	0,66	0,67	0,7	0,71
Вклад отрасли в объем произведенной промышленной продукции страны за счет реализации мероприятий Программы, %	1,19	1,24	1,24	1,24	1,26	1,32	1,34
Затраты федерального бюджета на реализацию мероприятий Программы (в ценах 2015 года), млрд.руб.	4,44	13,72	13,59	12,07	12,49	5,43	1,78
Поступление налогов в бюджет в связи с реализацией мероприятий Программы (в ценах 2015 года), млрд.руб.	1,62	7,86	8,89	8,77	9,78	8,21	7,4
Темп роста экспорта высокотехнологичного оборудования, работ и услуг в области использования атомной энергии, %	4,78	4,91	5,4	6,83	7,03	7,79	7,95
Средний возраст исследователей и разработчиков в области использования атомной энергии, лет	46	45	44,5	44	43,5	42,5	42

Разработка и реализация альтернативных реакторных технологий требует активного включения в решение этой задачи предприятий энергетического машиностроения. Одним из ведущих и перспективных участников указанной стратегии является филиал АО «АЭМ-технологии» «Атоммаш» в г. Волгодонске (далее – Атоммаш) – признанный в советское время лидер отечественного атомного энергомашиностроения с четко отлаженным производством ядерных установок. Поставленная заводу в начале 90-х годов прошлого века стратегическая задача по разработке и освоению производства энергоблоков с РБН, призванная решить научно-технические проблемы повышения мощностей, реализуется и интегрирована в систему современных государственных приоритетов.

В настоящее время на Атоммаше выполняется конструкторско-технологическая подготовка производства основных узлов многоцелевой исследовательской ядерной установки на быстрых нейтронах (МБИР). Реакторная установка (РУ МБИР) включает в свой состав МБИР и комплекс систем, элементов и экспериментальных устройств, располагающихся в пределах определенной проектом территории и предназначенных для использования нейтронов и ионизирующего излучения в исследовательских целях.

Создание и эксплуатация МБИР становится важным этапом процесса организации серийного строительства реакторов на быстрых нейтронах, позволяющим уже сегодня сделать шаг в направлении обеспечения конкурентоспособности национальной ядерной энергетики на стратегическую перспективу до 50 лет. В течение данного периода, по оценкам экспертов, значительно увеличится стоимость добычи урана в силу истощения его месторождений, и наступит период «быстрой энергетики».

Приоритет инновационного фактора экономического развития промышленного производства позволяет по-новому оценивать человеческий потенциал, который включает труд (персонал в количественном аспекте с необходимыми для выполнения определенной работы навыками), предпринимательские способности (качественный фактор, особые способности человека), информация (как результат человеческой деятельности, а также способность человека получать, аккумулировать, анализировать, транслировать и сохранять информацию). В связи с этим, особое значение для предприятия приобретает формирование и сохранение человеческого капитала, способного аккумулировать знания и транслировать их следующим поколениям. Применительно к столь специфичной отрасли, как атомная, значительной актуальностью характеризуется проблема сохранения критически важных знаний – знаний, которые в условиях ограниченности ресурсов получают приоритет. Для выявления критически важных знаний на предприятиях разрабатывают перечень критериев для определения степени их критичности (важности, значимости). Представленный ниже примерный перечень некоторых критериев демонстрирует, в свою очередь, важность и значимость для предприятия инновационного пути развития и стремления сохранить и приумножить сформированный для этого потенциал:

- дефицит ключевого персонала в конкретной области знания, для реализации проекта, исследования;
- необходимость особо высокой, редкой квалификации для выполнения работ по разрабатываемой области знания;
- важность разрабатываемой области знания для достижения целей организации;
- использование знаний во всех или значительном числе подразделений организации;
- возможность повышения эффективности деятельности организации за счет сохранения, распространения и использования знаний;
- высокий уровень риска при утере знаний, связанный с уходом из

организации носителей знаний;

- опасность последствий несанкционированного использования знаний.

Знание определяется как критически важное в случае удовлетворения хотя бы одному критерию. Носителей критически важных знаний определяют на основе, например, обладания специалистами уникальными знаниями и опытом в области сохраняемых знаний, высоким индексом цитирования, индивидуальной компетенцией в области сохраняемых знаний, большим количеством формализованных знаний (монографии, публикации и пр.), наличием научных степеней, званий, достижений. Таким образом, видно, что человеческий капитал является залогом эффективности инновационного развития предприятий атомного машиностроения. В связи с этим особую ценность приобретают высококвалифицированные специалисты, креативно настроенные, готовые к научным изысканиям, способные применять полученные знания на практике, транслировать опыт молодым специалистам, фиксировать результаты своих исследований в различных формах научных публикаций, получать патенты и т.п.

Разработка и реализация на предприятиях атомного машиностроения проектов сохранения критически важных знаний имеет целью обеспечение непрерывной и эффективной инновационной деятельности. Для реализации цели необходимо решение задач:

- 1) снижение риска утраты критически важных знаний в связи с уходом носителя знаний путем выявления и сохранения знаний;
- 2) обеспечение преемственности между поколениями;
- 3) вовлечение критически важных знаний в деятельность организации, обеспечение сотрудников предприятия данными, информацией, знаниями;
- 4) коммерческое использование критически важных знаний, формирование эффективных механизмов.

Модель системы управления знаниями на предприятиях атомного машиностроения и соответствие целей функциональных блоков основным задачам (отмечены цифрами на рисунке), можно представить следующим образом (рис. 4).

Составными элементами проекта сохранения критически важных знаний должны стать следующие:

- аудит знаний;
- картирование знаний и технологий;
- оценка рисков утраты критически важных знаний по факторам риска (сокращение численности персонала, рабочего места или должности, степень документированности информации, наличие преемника);
- пересмотр и разработка программ подготовки на должность персонала предприятия атомного машиностроения и методических документов;
- выявление результатов интеллектуальной деятельности в составе критически важных знаний, получение дохода от прав на использование результатов интеллектуальной деятельности.

Вышеизложенные мероприятия позволяют не только развить человеческий потенциал, но и сделать возможным его накопление путем передачи важнейшей для конкретного промышленного предприятия информации. Так, например, в 2016г. в машиностроительном дивизионе Росатома – АО «Атомэнергомаш» стартовала программа обучения для сотрудников предприятий, направленная на совершенствование навыков при работе на зарубежных рынках. Программа рассчитана на специалистов по продажам, качеству, работников производственного сектора и технологов. В совокупности с реализацией стратегии импортозамещения, а также федеральных целевых программ, это позволит вывести российское атомное

машиностроение на качественно новый уровень конкурентоспособности, сформировав тем самым задел национальной экономической безопасности и независимости.



Рис. 4. – Модель системы управления знаниями на предприятиях атомного машиностроения

Таким образом, состояние и перспективы развития российского атомного машиностроения определяется национальными интересами. Атомная промышленность переносит центр тяжести на разработку и использование современных наукоемких технологий, их экспортный потенциал. Атомная энергетика в целом является высококонкурентной отраслью и будет сохранять и укреплять свои позиции при оптимальном развитии всех ее дивизионов с использованием взаимосвязанного комплекса организационных, технологических, экономических инструментов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Берг, А.И. Кибернетика – наука об оптимальном управлении [Текст] / А.И. Берг. – М.: Изд-во АН СССР, 1964. – С. 19.
2. Головки, М.В. и др. Инновационная активность как составляющая устойчивого развития экономики региона [Электронный ресурс] / М.В. Головки, О.Ф. Цуверкалова // Экономические исследования. – 2016. – №2. – Режим доступа: URL: <http://www.erce.ru/internet-magazine/magazine/46/677/> – 14.06.2016.
3. Кибернетический словарь [Текст] / Под ред. акад. В.М. Глушкова. – Киев, 1979.
4. Ким, У.Ч. и др. Стратегия голубого океана: Как создать свободную рыночную нишу и перестать бояться конкурентов [Текст] / У.Ч. Ким, Р. Моборн. – М.: НИРРО, 2005. – С. 58.
5. Кравченко, Л.И. Итоги государственной политики импортозамещения. - [Электронный ресурс] / Л.И. Кравченко. – Режим доступа: URL: <http://rusrand.ru/docconf/itogi-gosudarstvennoj-politiki-importozameshenija> – загл. с экрана. – 29.03.2016.
6. Нестеренко, А.Н. Современное состояние и основные проблемы институционально-эволюционной теории [Текст] / А.Н. Нестеренко // Вопросы экономики. – 1997. – №3. – С. 53.

7. Пономарев-Степной, Н. На путь устойчивого развития [Текст] / Н. Пономарев-Степной // РЭА. – 2016. – №1. – С. 18.
8. Попов, С.А. Концепция актуального стратегического менеджмента для современных российских компаний: монография [Текст] / С.А. Попов. – М.: Издательство Юрайт, 2013. – 223 с.
9. Почукаева, О.В. Анализ развития энергетического машиностроения России в 2004 – 2008 гг. [Текст] / О.В. Почукаева // Проблемы прогнозирования. – 2010. – № 4. – С. 30–44.
10. Растрин, Л.А. Адаптация сложных систем [Текст] / Л.А. Растрин. – Рига: Зинатне, 1981. – С. 11.
11. Статистика инноваций в России. Материалы по данным Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/science_and_innovations/science/ – 01.08.2015.
12. Энергетическое машиностроение в государствах Единого экономического пространства [Электронный ресурс]. – Алматы, 2015. – Режим доступа: <http://www.eabr.org/rus/publications/AnalyticalReports/> – 15.05.2016.
13. Головкин М.В., Руденко В.А. Корпоративные ценности в системе устойчивого развития и безопасности экономики промышленных предприятий (на примере ГК «Росатом») [Текст] / М.В. Головкин, В.А. Руденко // Глобальная ядерная безопасность. – 2015. – №4(17). – С. 103–114.
14. ERI Releases 2015 Nuclear Fuel Cycle and Price Report. July 1, 2015. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.energyresources.com/index.php/41-eri-releases-2015-nuclear-fuel-cycle-supply-and-price-report> – 15.10.2015.
15. Fast Neutron Reactors (updated October 2015) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.world-nuclear.org/info/Current-and-Future-Generation/Fast-Neutron-Reactors/> – 26.10.2015.
16. World Uranium Mining Production (Updated 22 May 2015) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.world-nuclear.org/info/Nuclear-Fuel-Cycle/Mining-of-Uranium/World-Uranium-Mining-Production/> – 09.09.2015.

REFERENCES

- [1] Berg A.I. Kibernetika – nauka ob optimalnom upravlenii [Cybernetics is science about optimum control]. M. Pub. AN SSSR [USSR Academy of Sciences Publishing house], 1964. p. 19. (in Russian)
- [2] Golovko M.V., Tsuverkalova O.F. Innovacionnaya aktivnost kak sostavlyayushhaya ustojchivogo razvitiya ekonomiki regiona [Innovative activity as component of a sustainable development of economy of the region]. Ekonomicheskie issledovaniya [Economic research]. 2016, №2, ISSN 2079-9446. Available at: <http://www.erce.ru/internet-magazine/magazine/46/677/> (in Russian)
- [3] Kiberneticheskij slovar [Cybernetic dictionary]. Pod redakciej akademika V.M. Glushkova [Edited by V.M. Glushkov]. Kiev, 1979. (in Russian)
- [4] Kim U.Ch., Moborn R. Strategiya golubogo okeana: kak sozdat svobodnyu rynochnuyu nishu i perestat boyatsya konkurentov [Blue ocean strategy: How to create a free market niche and to cease to be afraid of competitors]. M. Pub. NIRRO, 2005, ISBN 5-98293-077-6, p. 58. (in Russian)
- [5] Kravchenko L.I. Itogi gosudarstvennoj politiki importozameshheniya [Results of state policy of import substitution]. Available at: <http://rusrand.ru/docconf/itogi-gosudarstvennoj-politiki-importozamesheniya> (in Russian)
- [6] Nesterenko A.N. Sovremennoe sostoyanie i osnovnye problemy institucionalno-evolyucionnoj teorii [Current state and main problems of the institutional and evolutionary theory]. Voprosy ekonomiki [Economy questions.]. 1997, №3, ISSN 0042-8736, p. 53. (in Russian)
- [7] Ponomarev-Stepnoj N. Na put ustojchivogo razvitiya [On the way of sustainable development]. Rosenergoatom [Rosenergoatom], 2016, №1, p. 18. (in Russian)
- [8] Popov S.A. Konceptiya aktualnogo strategicheskogo menedzhmenta dlya sovremennyx rossijskix kompanij: monografiya [The concept of actual strategic management for the modern Russian companies: monograph]. M. Pub. Izdatelstvo Yurajt [Yurayt publishing house], 2013. ISBN 978-5-9916-2221-9, 223 p. (in Russian)
- [9] Pochukaeva O.V. Analiz razvitiya energeticheskogo mashinostroeniya Rossii v 2004–2008 godah [The analysis of energy mechanical engineering development of Russia in 2004 - 2008.]. Problemy prognozirovaniya [Forecasting problems]. 2010, № 4, ISSN 0868-6351, pp. 30–44. (in Russian)
- [10] Rastrigin L.A. Adaptaciya slozhnyx sistem [Adaptation of difficult systems]. Riga, Pub. Zinatne

- [Zinatne], 1981. p. 11. (in Russian)
- [11] Statistika innovacij v Rossii. Materialy po dannym Federalnoj sluzhby gosudarstvennoj statistiki [Statistics of innovations in Russia. Federal State Statistics Service materials]. Available at: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/science_and_innovations/science/ (in Russian)
- [12] Energeticheskoe mashinostroenie v gosudarstvax Edinogo ekonomicheskogo prostranstva [Power engineering in the states of the Common economic space]. Almaty, 2015. Available at: <http://www.eabr.org/rus/publications/AnalyticalReports/> (in Russian)
- [13] Golovko M.V., Rudenko V.A. Corporate Values in the Industrial Enterprises Sustainable Development and Safety Economy (on the Rosatom State Corporation Example). *Global Nuclear Safety*, 2015, №4(17), ISSN 2305-414X, eISSN 2499-9733, pp. 103–114. (in Russian)
- [14] ERI Releases 2015 Nuclear Fuel Cycle and Price Report. July 1, 2015. Available at: <http://www.energyresources.com/index.php/41-eri-releases-2015-nuclear-fuel-cycle-supply-and-price-report> (in English).
- [15] Fast Neutron Reactors (updated October 2015) Available at: <http://www.world-nuclear.org/info/Current-and-Future-Generation/Fast-Neutron-Reactors/> (in English)
- [16] World Uranium Mining Production (Updated 22 May 2015). Available at: <http://www.world-nuclear.org/info/Nuclear-Fuel-Cycle/Mining-of-Uranium/World-Uranium-Mining-Production/> (in English)

Factors and Vector of Economic Development of Nuclear Mechanical Engineering Enterprises

M.V. Golovko

*Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,
Lenin St. 73/94, Volgodonsk, Rostov region, Russia 347360
e-mail: MVGolovko@mephi.ru*

Abstract – BACKGROUND Article is devoted to research of economic development factors of nuclear mechanical engineering enterprises.

The theoretical analysis of nuclear power development universal tendencies showed that guarantee of its competitiveness are innovative transformations of all its subjects, especially machine-building division as made equipment and the level of its technological novelty, safety and profitability for construction, operation and repair of nuclear power plants defines a vector of branch development.

METHODS The analysis of various approaches and classifications, and use of economic and mathematical model operation techniques, in particular, use of the main component method allowed to prove an innovation significance in total of factors of the modern industrial enterprise development.

In article the role of the institutional environment and the effects which determine the modern features of functioning of the production enterprises is noted. It is proved as a result that economic development of the Russian nuclear mechanical engineering is very peculiar defined by both features of transformational processes and corporate management miscalculations. It confirms of chreod effect action.

The main obstacles in economic development of the Russian nuclear mechanical engineering are defined: high level of moral and physical wear of production capacities, higher profitability of import deliveries in comparison with foreign suppliers, internal owing to effective crediting of equipment consumers.

RESULTS The main vector of economic development of the Russian nuclear mechanical engineering as need of intensive innovative development of industry by use of modern management methods for effective management of strategic resources is planned as a result (human capital development, preserving crucial knowledge and upgrade of fixed assets, the state investments within target financing program). The specified measures will allow to pass, first of all, to rational import substitution and to present competitive products of one of the most perspective industries of the world economy at the foreign market.

Keywords: nuclear mechanical engineering, industrial enterprises, economic development factors, import substitution, crucial knowledge.