

## Совершенствование процессов управления материально-техническими ресурсами при реализации инновационных проектов в атомной энергетике

© 2016 Кириллова Елена Александровна  
Филиал Национального исследовательского ядерного университета  
“Московский энергетический институт” в г. Смоленске  
214013, г. Смоленск, Энергетический пр., д. 1  
E-mail: z\_art82@mail.ru

Представлены предложения автора по модернизации микрологистической системы АЭС в области материально-технического обеспечения станции, рассмотрены механизм снабжения АЭС и возможности его развития, определены специфические черты управления в данной области.

*Ключевые слова:* система материально-технического обеспечения, атомная энергетика, инновационное развитие отрасли, микрологистическая система.

Высокая степень неопределенности и рисков, связанных с нестабильностью положения на рынках традиционных видов ресурсов, равно как и ужесточение требований к экологической и экономической эффективности энергетических предприятий, обуславливают рост внимания со стороны правительств многих стран к тем инструментам и источникам энергии, которые раньше считались чрезмерно дорогими либо малоэффективными. В сложившихся условиях, несмотря на существование определенных рисков, атомная промышленность в мире и в России в частности оценивается большинством экспертов как одна из наиболее перспективных отраслей. Отмечается поступательный рост объемов выработки на АЭС в РФ, связанный главным образом с увеличением объемов производимой продукции, ростом численности населения и, соответственно, повышающимся энергопотреблением.

Имея богатый опыт создания мощных атомных электростанций и всего необходимого для их функционирования оборудования и комплектующих, Российская Федерация ведет активную деятельность по освоению энергетических рынков развивающихся стран. В частности, на начало 2016 г. государственная корпорация “Росатом” сооружает за границей 18 атомных энергоблоков, что является крупнейшим показателем в мире. Кроме того, успешно функционируют атомные электростанции внутри России, создаются новые мощности, которые требуют постоянного обслуживания. Данные факты свидетельствуют о том, что атомная энергетика способствует как экономическому развитию страны, так и укреплению международных и внутригосударственных связей.

Атомная энергетика с момента ее появления являлась высокотехнологичной отраслью, пред-

полагавшей задействование высококвалифицированного персонала, обладающего достаточными навыками и компетенциями для научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. Однако на сегодняшний день в отрасли отмечается значительное снижение количества специалистов и определенное устаревание производственной и экспериментальной базы. Несмотря на высокую продолжительность существующих и создаваемых технологий в атомной энергетике по сравнению даже с высокотехнологичными отраслями, многие разработки и технологии близки к исчерпанию<sup>1</sup>. Это грозит утратой актуальности и снижением эффективности работы предприятий в отрасли, что недопустимо в посткризисных условиях, характеризующихся также всевозрастающей конкуренцией.

Таким образом, для поддержания высокого уровня технологичности и эффективности деятельности предприятиям атомной энергетике необходимо не только решать текущие операционные проблемы и производить продукцию для удовлетворения нужд потребителей, но и активно развивать инновационную составляющую деятельности для создания конкурентных преимуществ, которые будут использоваться на протяжении длительного времени. Сделать это можно только при условии подготовки соответствующего инструментального обеспечения либо адаптации зарубежного опыта под нужды отечественных предприятий.

Инновационная деятельность предприятий атомной энергетике обладает рядом особенностей, которые выделяют ее на фоне всех отраслей по таким причинам:

1) выпускаемая продукция и нематериальные активы, создаваемые организациями, явля-

ются высокотехнологичными и потому обладают значительной стоимостью, что обуславливает работу исключительно по предварительному заказу. Иными словами, любая инновация должна быть обеспечена соответствующим финансированием еще до начала работ;

2) инновационные разработки, новшества материального и нематериального характера в атомной энергетике используются на протяжении длительного периода, что накладывает свой отпечаток как на процесс их создания, так и на процессы тестирования, внедрения и последующей эксплуатации. Учитывая высокие риски деятельности предприятий в области атомной энергетике, в обязательном порядке проводятся многократные теоретические и прикладные проверки любых инноваций;

3) учитывая, что в основе инновационного развития любого полномасштабного технологического предприятия, функционирующего в условиях работы с технически сложными объектами, лежит принцип управления полным жизненным циклом, необходимо следить за развитием всей цепочки производства - от этапа проектирования до момента вывода из эксплуатации и утилизации (в том числе контроль и управление старением);

4) большое разнообразие вариантов использования инновационных инструментов, материалов, готовых изделий и нематериальных активов в различных подотраслях подразумевает четкое определение уровней допуска как для сотрудников, так и заказчиков. Кроме того, при осуществлении поставок на международный рынок необходимо предусматривать условия, по которым потребители обязуются не вносить изменений и не передавать в пользование указанные активы третьим сторонам. Для этого требуется дополнительно формировать инструменты отслеживания их движения после осуществления поставок.

Внедрение новых технологических решений в деятельности предприятий атомной энергетике возможно только при условии рационального обеспечения их инновационной деятельности. В рамках данной проблемы повышается прикладная значимость инструментального обеспечения такого рода деятельности, которое в составе себестоимости производимой энергии и другой продукции отрасли достигает 20-30% и выше.

Учитывая специфику атомной отрасли, всех поставщиков в зависимости от важности приобретаемого оборудования, сырья и материалов можно условно разделить на несколько групп, среди которых особо следует выделить группу "ключевых"

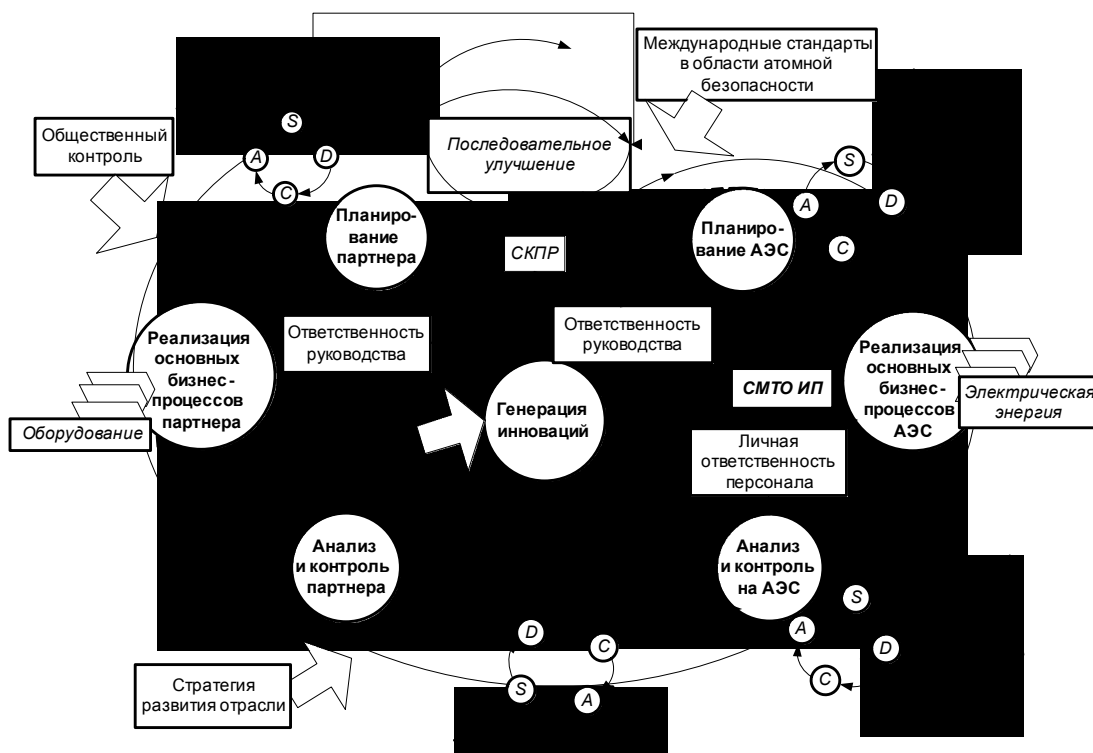


Рис. Модель взаимодействия с "ключевыми" поставщиками для АЭС:

СМКП - система коллективного принятия решений; СМТО ИП - система материально-технического обеспечения инновационного процесса; S - действия по стандартизации полученных улучшений; D - реализация процесса для достижения стандартного значения параметра процесса; C - определенное проверкой несоответствие фактического значения параметра стандартному; A - действия по устранению несоответствия параметра

поставщиков. В данную группу необходимо отнести производителей реакторного оборудования, топлива и прочих производителей, к поставкам и продукции которых предъявляются высокие требования для обеспечения ядерной, радиационной безопасности и безаварийной эксплуатации АЭС.

Предлагаемая модель реализации взаимодействия основных субъектов в рамках процессов управления материально-техническими ресурсами при реализации инновационных проектов в атомной энергетике представлена на рисунке. В основе модели лежит параллельное протекание циклов *PDCA*, именуемых циклами Шухарта - Деминга, основной этап которых - генерация инноваций - является объединяющим их звеном.

Ключевым аспектом в рамках такого взаимодействия является встречный контроль качества реализации бизнес-процессов, особенно на этапе генерации инноваций, а также постоянный контроль качества сырья и материалов. Контроль необходимо вести на максимально возможном количестве этапов, с личной ответственностью всех участвующих исполнителей, прежде всего за показателями уровня риска, уровня запасов, сервиса и в разрезе затрат. Ключевые решения по оборудованию или материалам, являющимся основным объектом представленного взаимодействия, в обязательном порядке согласуются руководством обоих предприятий и в большинстве случаев принимаются коллективно.

Между партнером, представленным на рисунке слева, и АЭС, находящейся справа, должен осуществляться встречный интегрированный контроль качества поставляемого оборудования, сырья и материалов. При этом как в рамках производственного предприятия, так и в рамках объекта атомной энергетике должно происходить постоянное регулирование и усовершенствование производственного процесса по циклу Шухарта - Деминга, интеграция которых осуществляется на этапе изменений и улучшений. Здесь определяются требования к доработкам в оборудовании и необходимость его дальнейшей модернизации, а также улучшения производственных процессов самой АЭС, так как от уровня качества напрямую зависит не только производительность объекта атомной энергетике, но и вероятность ненаступления критических экологических последствий.

Пересечение взаимодействия поставщика и АЭС также и место обмена знаниями и опытом для становления, развития и распространения инноваций по открытому типу<sup>2</sup>. Инновации в атомной энергетике, прежде всего, связаны с трансформацией технологических бизнес-процессов, а не конечной продукции. Это объясняется, главным образом, малой изменчивостью конечного продукта (электроэнергии и мощности) и прогнозируемостью в опреде-

ленной степени спроса. Так, в атомной энергетике обеспечиваются более быстрое освоение и высокая эффективность инновационной деятельности, чем в ряде наукоемких видов экономической деятельности. В свою очередь, элементы монополизма в электроэнергетике не мотивируют стремление к внедрению инноваций. Появление новых образцов отечественного и импортного электрооборудования влечет за собой потребность в инженерах-энергетиках, способных к постоянному обновлению специальных и общепрофессиональных знаний, умений и навыков, к развитию профессиональных компетенций.

Инновации, зарождающиеся на стыке работы двух промышленных предприятий и выступающие основным объектом их непосредственного взаимодействия, также являются импульсом для инновационного процесса, предполагающего последовательные постоянные улучшения возникшего инновационного предложения. Данное развитие, предопределяющее непрерывное увеличение качества, идет по нарастающей спирали, впервые предложенной и описанной Д.М. Джураном.

Модернизации первоначального инновационного предложения, обоснованные и зарекомендовавшие себя в достаточной мере в процессе движения по виткам спирали, формируют свои малые циклы *SDCA*, в процессе реализации которых приобретают формализованный вид, обращаясь в стандарты, нормы и регламенты, которые затем действуют на других предприятиях отрасли и за ее пределы или регистрируются как соответствующие объекты интеллектуальной деятельности.

В свою очередь, подобное взаимодействие позволяет вести своевременный контроль за уровнем запасов МТР и минимизировать его. В представленной системе создаются и производятся только необходимые сервисные части и оборудование, в достаточном количестве и в требуемое время. Это достигается за счет более тесного взаимодействия поставщика и АЭС, понимания партнером бизнес-процессов АЭС, ее потребностей и конкретных индивидуальных требований к МТР.

Вся отрасль, по сути, представлена одной государственной корпорацией, что означает монополизм государства в данной сфере промышленности, являющейся важной единицей национальной безопасности и конкурентоспособности. В связи со строгим контролем и жесткой регламентацией всех бизнес-процессов АЭС, определяемых ее стратегической важностью для государства, непосредственное влияние на деятельность корпорации "Росатом" оказывает политика государства в данной области.

В 2015 г. опубликован проект энергетической стратегии России на период до 2035 г., дополнив-

ший в связи с современными реалиями утвержденную до 2030 г. стратегию, основной целью которой постулируется создание инновационного и эффективного энергетического сектора для устойчивого роста экономики, повышения качества жизни и содействия укреплению ее внешнеэкономических позиций<sup>3</sup>. Поставлена задача за 12 лет построить 26 энергоблоков, с 2012 г. выйти на ежегодные темпы ввода 2 гВт мощностей. Непосредственное влияние на инновационные процессы в отрасли также оказывают: Стратегия инновационного развития РФ на период до 2020 г. (утвержденная Постановлением Правительства РФ от 8 декабря 2011 г. □ 2227-р) и государственная программа “Развитие атомного энергопромышленного комплекса” (утвержденная Постановлением Правительства РФ от 2 июня 2014 г. □ 506-12).

Опираясь на представленные документы, госкорпорация “Росатом” сформировала стратегию развития, в рамках которой одна из основных ролей отводится инновационной составляющей, описанной в программе инновационного развития и технологической модернизации госкорпорации “Росатом” на период до 2020 г. Инновационные стратегии АЭС, как филиала госкорпорации “Росатом”, на основе типологии стратегий Л.Г. Кудинова в зависимости от стадии применения можно идентифицировать как два основных вида: стратегии проведения НИОКР и стратегии внедрения и адаптации нововведений. В рамках первой стратегии происходит непосредственное формирование инновационного знания, его воплощение в опытный образец и первичные испытания. Вторая группа предполагает большей частью реализацию организационных инноваций и создание благоприятной среды для внедрения, коммерциализации и получения запланированного эффекта от инноваций, сформированных ранее.

Представленная модель реализации взаимодействия основных субъектов в рамках процессов управления материально-техническими ресурсами при реализации инновационных проектов в атомной энергетике реализуется на принципах всеобщего управления качеством относительно всех производственных процессов партнера и АЭС. В то же время подлинный профессионализм сейчас немислим без постоянного обновления специальных и общепрофессиональных знаний, умений и навыков, без развития профессиональных компетенций. Реализация принципа непрерывного образования позволит обеспечить потребность в кадрах, способных возглавить инновационные проекты в энергетике, овладеть компетенциями, соответствующими новым требованиям к персоналу. Развитие системы МТО АЭС в современных условиях бизнеса, направленное в том числе на устранение дефектов, сокраще-

ние длительности производственного цикла, уменьшение товарно-материальных запасов, может быть достигнуто на принципах системы “бережливого производства” (Lean production), предложенной впервые на предприятиях Toyota, которая в наибольшей мере отвечает требованиям и принципам развития атомной отрасли.

Бережливое производство – это широкая управленческая концепция, которую нельзя сводить только к ресурсам. В ней выделяется два аспекта. С одной стороны, это способ ограниченной в ресурсах организации экономить и быть конкурентоспособной. С другой стороны, это передовая технология, которая обеспечивает организации поток полезной информации снизу, от персонала, который ею обладает. Они ежедневно вносят предложения, каким образом могут быть достигнуты цели, которые устанавливает перед собой предприятие. Достижение стратегических целей организации реализуется посредством того, что люди в самом низу видят недостатки производства и понимают, каким образом улучшить производственный процесс и добиться цели.

Сегодня, когда российский рынок активно развивается, предприятиям атомной энергетики недостаточно пользоваться наследием прошлого, делая упор на экстенсивное производство с большими затратами, излишними запасами и увеличенными штатами работников. Жесткая конкуренция диктует свои условия, заставляя предприятия предпринимать срочные меры, которые позволят им не только выжить, но и эффективно работать на рынке. Эффективность и безопасность работы напрямую зависят от профессионализма персонала предприятий.

Вследствие непроверяемой необходимости инновационной основы дальнейшего развития предприятий атомной энергетики и отмеченных особенностей реализации в ее рамках инновационных проектов требуется пересмотр существующих механизмов соответствующего по времени и уровню качества обеспечения ресурсами, что возможно реализовать на основе описанной модели.

<sup>1</sup> Заенчковский А.Э. Методология анализа и управления инновационными системами // Экономические науки. 2011. □ 9 (82). С. 47-51.

<sup>2</sup> Дли М.И., Литвинчук Ю.Я., Какатунова Т.В. Управление потоками инноваций на предприятиях авиационной промышленности // Интеграл. 2009. □ 1. С. 5-7.

<sup>3</sup> Энергетическая стратегия России на период до 2035 года (основные положения) // Аналитический центр при Правительстве РФ. URL: <http://ac.gov.ru/files/content/1578/11-02-14-energostrategy-2035-pdf.pdf>.