

Атомная энергетика как “опорная точка” инновационного развития экономики России

© 2012 Д.Г. Дубовцев

Институт экономики Российской академии наук

E-mail: zeldner@inecon.ru

В статье показаны перспективы развития атомной энергетики России, а также условия, при которых технологии и деятельность предприятий атомной промышленности смогут дать толчок инновационным процессам в российской экономике.

Ключевые слова: атомная энергетика, технологические платформы, инновационные процессы, ядерная безопасность.

В конце 2011 г. Правительством РФ была утверждена Стратегия инновационного развития страны на период до 2020 г.¹ (далее - Стратегия). Данным документом определены основные стратегические вызовы и приоритеты инновационного развития экономики страны на перспективу. В их числе - развитие ядерных технологий и атомной энергетики, фармацевтика и медицинская промышленность, информационные технологии и программное обеспечение, космическая отрасль и телекоммуникации. В правительственном документе указано, что эти приоритеты не просто важны для страны сами по себе, но призваны сыграть роль “инновационных лидеров”, оказывающих позитивное влияние на инновационное обновление и рост конкурентоспособности всей национальной экономики в целом. Это в полной мере относится и к атомной промышленности, и к атомной энергетике России.

В настоящее время атомная отрасль России представляет собой комплекс из более 500 предприятий и организаций, на которых занято свыше 190 тыс. чел.² В отрасли четыре крупных научно-производственных комплекса: предприятия ядерно-топливного цикла, предприятия атомной энергетики, предприятия ядерно-оружейного комплекса и научно-исследовательские институты. Кроме того, в состав Росатома включено ФГУП “Атомфлот” - крупнейший в мире атомный ледокольный флот. Правительственной Стратегией атомная промышленность выделена среди так называемых “прорывных” высокотехнологичных отраслей экономики, на которых страна должна сконцентрировать значительные организационные, финансовые и прочие ресурсы³.

Атомная энергетика России прошла путь, развиваясь из вспомогательной по отношению к ядерному военно-промышленному комплексу отрасли в экономически значимую энергогенерирующую систему. Российская атомная энергетика, на которую приходится 16 % выработки

электроэнергии в стране, относительно молодая отрасль отечественной промышленности - ей “всего” чуть более 65 лет⁴.

В настоящее время в России насчитывается 10 действующих атомных электростанций, эксплуатирующих 33 энергоблока установленной мощностью 24,2 ГВт. В их числе 15 реакторов с водой под давлением (9 ВВЭР-1000 и 6 ВВЭР-440), 15 канальных “кипящих” реакторов (11 РБМК-1000 и 4 ЭГП-6), а также 1 реактор на быстрых нейтронах БН-600, который находится на Белоярской АЭС⁵. В рамках федеральной целевой программы “Развитие атомного энергопромышленного комплекса России на 2007-2010 годы и на перспективу до 2015 года” планируется построить 3 энергоблока типа ВВЭР-1000 на Балаковской, Волгодонской и Калининской АЭС. В целом же, 40 энергоблоков должны быть построены до 2030 г. При этом мощности российских АЭС должны с 2012 г. ежегодно увеличиваться на 2 ГВт, а с 2014 г. - на 3 ГВт, а суммарная мощность атомных станций в стране к 2020 г. должна достичь 40 ГВт.

Вместе с тем увеличение масштабов использования ядерной энергетики постоянно сталкивалось с острыми проблемами техногенного и экологического свойства. Так, в 1979 г. произошла авария на АЭС Три-Майл-Айленд (США), а в 1986 г. - масштабная катастрофа на Чернобыльской АЭС, которая, помимо непосредственных разрушительных последствий, серьезно отразилась на всей ядерной энергетике в целом. Она вынудила специалистов-атомщиков всего мира переоценить проблему безопасности АЭС и задуматься о необходимости международного сотрудничества в целях повышения безопасности АЭС. 15 мая 1989 г. на учредительной ассамблее в Москве было объявлено об официальном образовании Всемирной ассоциации операторов атомных электростанций, международной профессиональной ассоциации, объединяющей орга-

низации, эксплуатирующие АЭС. Ассоциация поставила перед собой задачи по повышению ядерной безопасности в мире.

Стратегическое управление в данной отрасли экономики России также претерпело значительные изменения. Эти изменения были вызваны как развитием отрасли, увеличением масштаба решаемых ею задач, так и переходом от плановой экономики к рыночной в 1990-е гг., с последующим реформированием единого энергетического комплекса страны в начале XXI в. Стратегическое развитие отрасли и формирование систем управления ею было обусловлено технологической спецификой атомной энергетики, особенностями контроля за ядерными энергетическими ресурсами и исключительно высокой капиталоемкостью ядерной энергетики. К факторам, специфицирующим управление отраслью, также относятся следующие:

- Зарождение и основное развитие отрасли пришлось на период глобального политического кризиса в период 50–80 гг. прошлого века, известного как “холодная война”. Отрасль развивалась в привязке к ядерным наступательным вооружениям и, соответственно, также контролировалась государством в значительно большей степени, нежели все другие “мирные” отрасли народного хозяйства.

- Добыча и обогащение урановой руды, производство топливных элементов сопряжено как с радиационными рисками, так и с обеспечением безопасности и контролем за сырьем, которое потенциально может быть использовано террористическими или преступными организациями. Переработка отработавшего ядерного топлива контролируется государством по тем же причинам.

- Технологии и процессы работы с ядерным топливом, а также переработки отходов в большинстве своем являются ноу-хау государства, что накладывает ограничения на передачу или продажу соответствующих лицензий, патентов и прочего частным компаниям.

- Капиталоемкость отрасли является одной из самых высоких, что накладывает органические ограничения на круг возможных инвесторов в атомную энергетику.

- Экологические и техногенные особенности процесса производства атомной энергии влияют на развитие отрасли. В этой связи также возникает политико-психологический аспект реализации приватизационных процедур в отрасли.

В период зарождения и становления отрасли ее развитие происходило в условиях плановой экономики, полного государственного субсидирования и практической независимости от таких экономических факторов, как себестои-

мость НИОКР, от строительства и эксплуатации объектов энергетики. Практически никакого внимания не уделялось проблемам эффективности переработки и захоронения отходов, в том числе и на долгосрочную перспективу. Не рассматривались вопросы себестоимости вывода АЭС из эксплуатации по окончании их планового периода работы.

Во время перехода к рыночной экономике в 1990-е гг. государственный контроль над отраслью был сохранен. Причинами к этому были в первую очередь высокая технологическая зависимость производства атомной энергии и ее интегрированность с добычей и производством топлива и компонентов для стратегического ядерного вооружения.

В настоящее время управление в отрасли характеризуется высокой централизованностью и вертикальной структурой планирования. Подобная традиционная структура характерна для стратегических направлений, контролируемых государственными монополиями, но, как показывает практика, не является выигрышной в сравнении с крупными частными корпорациями, преобладающими в мире. Кроме того, в настоящих условиях, когда значительная часть атомных генерирующих мощностей нуждается в модернизации или замещении, создались объективные предпосылки для необходимости реформирования стратегического управления отраслью. Вместе с тем задачи модернизации отрасли требуют в настоящее время не только выстраивания нового, более эффективного и рыночно-ориентированного управления атомной энергетикой. Важно также формирование условий и механизмов, позволяющих данной группе отраслей - как одной из лидирующих технологических платформ - в большей мере играть роль “двигателя” инновационных процессов в российской экономике в целом.

Для реализации “прорывных направлений” инновационного развития во второй половине XX в. была разработана концепция так называемых “технологических платформ” - чаще виртуальных, нежели реальных, площадок, объединяющих усилия ученых в рамках реализации определенной научно-технологической задачи. Для достижения поставленной научной задачи или достижения научно-практической цели могут принимать участие сотни, а иногда и тысячи ученых по всему миру. Данная концепция основана на долгосрочном прогнозе по методологии Форсайта и направлена на решение стратегических научно-технических задач⁶.

В состав технологической платформы энергетической отрасли, обеспечивающей функцио-

нирование современной мировой экономики, помимо базовых технологий электро- и теплогенерации и производства топлив, входят еще две группы смежных технологий. Во-первых, это технологии, являющиеся критическими для создания отдельных элементов энергетических систем (например, новые материалы или передающие системы). Во-вторых, технологии, чье развитие непосредственно влияет на спрос продуктов и услуг энергетической отрасли (в транспортной сфере, энергосбережении, хранении энергии и т.д.). Кроме уровня развития базовых и смежных технологий, возможность запуска новой технологической платформы определяется складывающимися институциональными условиями: законодательным регулированием, готовностью спроса, наличием экономических предпосылок, экологическими ограничениями и др.

В основе технологической платформы, которая активно развивается передовыми странами - от США и до Южной Кореи - находятся новые энергетические (прежде всего, альтернативные) и газовые технологии. Рост потребления электроэнергии, исчерпаемость и удорожание углеводородных источников, а также усиление внимания к вопросам экологии определили пути развития и своеобразный альянс этих двух технологий или групп - альтернативных источников и газовой электрогенерации. Обе они органически дополняют друг друга. Альтернативные решения, прежде всего гелио- и ветрогенерация, отвечают высоким требованиям постиндустриальных стран к экологичности и наукоемости энергетики.

Данная технологическая платформа достаточно активно стала развиваться еще до кризиса 2008 г. и последовавшей за ним рецессии мировой экономики. Так, в США в 2008 г. только объекты ветрогенерации обеспечили около 40 % всех новых вводов мощностей. В Дании и Испании гелио- и ветрогенерация уже обеспечивают более трети спроса на электроэнергию. Существенна выработка электричества из альтернативных источников в Германии, Великобритании, Нидерландах и т.д. Однако в целом до 2009 г. развитие новых технологий происходило темпами, при которых их масштабное применение лежало далеко за пределами 2025 г. Глобальный финансово-экономический кризис заложил основу ускоренного роста энерготехнологий, в первую очередь за счет инициации госпрограмм развития новой энергетики и инфраструктуры.

Другая технологическая платформа энергетики преимущественно реализуется в странах, которым необходимо перекрыть большой рост спроса на электроэнергию из-за роста населения, про-

мышленного производства и других причин. Ядром этой платформы являются в различных комбинациях уголь, газ и атомная энергия. Кроме того, к ядерной энергосистеме следующих десятилетий предъявляются требования по производству не только электроэнергии, но и других продуктов, таких как водород, тепло и опресненная вода. Одним из ответов на сложившиеся вызовы является формирование современной технологической платформы атомной энергетики.

В 2010 г. в своем обращении Президент РФ назвал атомную энергетику и ядерные технологии среди шести приоритетных направлений для стратегического развития российского промышленности. Предполагается, что атомная энергетика станет одной из опорных точек для запуска и практической реализации стратегии по инновационной модернизации экономики страны. Для выполнения этой задачи следует выработать и проводить в жизнь стратегию повышения инновационности отрасли, целенаправленного развития уникальных современных технологий, повышения конкурентоспособности российской атомной энергетики в сравнении с зарубежными компаниями, работающими в этом секторе.

Для российской атомной отрасли формирование новой современной технологической платформы в большей степени является приоритетной задачей на среднесрочную перспективу. Основой "новой" атомной энергетики должен стать замкнутый ядерный топливный цикл (ЗЯТЦ) с реакторными установками на быстрых нейтронах (БН), который позволит преодолеть ресурсные ограничения современной ядерной энергетики, ориентированной на потребление только урана-235. Ключевым требованием в освоении новой технологической платформы является разработка и демонстрация комплексной и экономически эффективной промышленной энерготехнологии, охватывающей все переделы создания электроэнергии⁷.

Проект создания новой технологической платформы атомной энергетики предусматривает развитие натриевой технологии в реакторостроении (БН-реакторы), в первую очередь, в направлении оптимизации технико-экономических характеристик АЭС на базе этого типа реактора (снижение капитальных затрат на сооружение, совершенствование оборудования, процессов его изготовления, применение новых информационных технологий). На основании существующих заделов должны проводиться работы по созданию прорывных реакторных технологий, характеризующихся высоким уровнем естественной безопасности при условии сохранения приемлемых экономических параметров.

Необходимым требованием для перехода на новую технологическую платформу является формирование эффективного замыкания ядерного топливного цикла, включая разработку и внедрение промышленной технологии переработки отходов атомной генерации как тепловых, так и быстрых реакторов, а также разработку и реализацию схемы экономически приемлемого обращения с радиоактивными отходами на стадиях контролируемого хранения и окончательной изоляции.

Новая Стратегия предполагает использование концепции технологических платформ для решения приоритетных научных и технических задач в отечественной науке для создания конкурентоспособных технологий в будущем в целях обеспечения глобального первенства страны как высокотехнологичной державы и экспортера новейших технологий. С целью инновационной модернизации экономики России в апреле 2011 г. Правительством РФ был утвержден список технологических платформ, среди которых были выделены три платформы, относящиеся к ядерным и радиационным технологиям: замкнутый ядерно-топливный цикл с реактором на быстрых нейтронах; управляемый термоядерный синтез; радиационные технологии.

Организацией-координатором указанных технологических платформ назначена ГК «Росатом». В соответствии с базовым принципом технологических платформ при работе над новыми разработками будут объединяться усилия большого количества ученых, инженеров и проектных специалистов из различных организаций - как государственных, так и частных. Успешная разработка новых технологий возможна только при условии эффективной координации работы многих организаций в рамках каждой технологической платформы. Для реализации этой задачи Росатому необходимо внедрять и активно использовать принципы государственно-частного предпринимательства (ГЧП) в работе с частными компаниями и независимыми учеными коллективами. Задача инновационной модернизации российской экономики требует комбинации новейших инструментов стратегического планирования и развития - инструментов ГЧП и принципов технологических платформ.

Полагаем, что с учетом поставленных задач и необходимости реализации приоритетных направлений научно-технического прогресса стратегическое управление в атомном энергетическом секторе необходимо осуществлять с использованием следующих мер и механизмов государственной энергетической политики:

1. Выявление и экономическая поддержка перспективных направлений научно-технической и инновационной деятельности, а также критических технологий в атомной энергетике с учетом их прогнозируемой эффективности и мировых тенденций, государственная поддержка прикладных исследований и разработок.

2. Обеспечение финансирования фундаментальной науки в энергетической сфере, направленной на поиск принципиально новых путей эффективного обеспечения энергетических потребностей, в том числе за счет бюджетных средств, а также путем возврата части прибыли в науку.

3. Развитие стимулирующего налогообложения для инжиниринговых, проектных фирм, а также любых компаний (в том числе производственных), внедряющих передовые (инновационные) технологии в атомной энергетике.

4. Укрепление и развитие консолидированных отраслевых источников финансирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, концентрация бюджетных и внебюджетных средств в целях реализации крупных инновационных проектов; содействие развитию венчурного бизнеса в сфере инноваций в атомной энергетике и смежных отраслях.

5. Организация в системе атомного энергетического комплекса федеральных и региональных центров науки и высоких технологий.

6. Создание на базе государственно-частного партнерства полигонов для разработки и внедрения образцов новой техники и технологий.

¹ Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года: [утв. Распоряжением Правительства РФ от 8 дек. 2011 г.].

² Атомная отрасль России: офиц. интернет-сайт госкорпорации «Росатом».

³ Инновационная Россия - 2020 (Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года): проект постановления Правительства Рос. Федерации. М., 2011.

⁴ Дату 20 августа 1945 г. можно считать официальным стартом первого «атомного проекта» Советского Союза.

⁵ Атомная энергетика в России // История новой России. URL: <http://www.ru-90.ru>.

⁶ Применение технологических платформ в России: федер. портал. URL: <http://protown.ru/information/hidden/4502.html>.

⁷ Шедровицкий П. Реализация новой технологической платформы - неизбежное условие развития российской атомной энергетики. Портал Интелрос. URL: <http://www.intelros.ru>.