

СИСТЕМНАЯ СТРАТЕГИЯ – СИСТЕМНЫЕ МЕХАНИЗМЫ – СИСТЕМНЫЕ ЭФФЕКТЫ (НА ПРИМЕРЕ НОВОВВЕДЕНИЙ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ)

АЛЛА АЛЕКСАНДРОВНА НИКОНОВА (ORCID 0000-0002-9115-3795)

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Центральный экономико-математический институт Российской академии наук

Аннотация. Обсуждаются вопросы последовательного влияния стратегии, методов и инструментов реализации на качество инновационных преобразований экономики на мезоуровне. Для примера рассматривается сценарий создания новой энергетики в Японии. Приложение теоретических основ системной экономики сочетается с использованием принципов системного анализа и методов «кейс-стади» применительно к исследованию новой стратегии энергетики и механизмов перехода на новые технологии генерации энергии. Показано, как системные стратегические решения и системные организационно-экономические механизмы способствуют, во-первых, получению эффектов в сопряженных подсистемах экономики; во-вторых, формированию структур (инновационных кластеров, инновационных экосистем), которые способны поддерживать процессы внедрения и распространения инноваций на принципах самоорганизации и саморазвития в условиях изменчивой среды. Результаты анализа демонстрируют перспективность развития концепции инновационных систем и позволяют утверждать необходимость и достаточность системного подхода к планированию и управлению инновациями для их успешности в гармоничном движении социально-экономической системы.

Ключевые слова: социально-экономическая система; управление; коммуникации; стимулы; обратные связи.

ВВЕДЕНИЕ

Вопрос, быть или не быть передовым энергетическим новациям в России, стоит сегодня особенно остро. Сочетание сырьевой зависимости и неэффективности российской экономики создает (через издержки) угрозы для конкурентоспособности, снижает долгосрочную устойчивость в условиях серьезных внутренних и внешних вызовов. Экономия ресурсов и повышение производительности – два способа

Abstract. We discuss the impact of serial strategies, methods and tools for implementing strategic decisions on the quality of innovative transformation economy at the meso-economic level. We address the scenario for creating new energy in Japan as an example of coherent system approach. Application of theoretical bases of the systemic economy combined with the use of both system analysis principles and methods case studies is focused on the investigation the New energy strategy and mechanisms aimed to transit the Japanese energy to new mode of energy generation. We demonstrate how systemic strategic solutions and systemic organizational and economic mechanisms contribute to, firstly, the effects in the subsystems of the economy. Secondly, they contribute to the formation of such structures (innovative clusters, innovation ecosystems), which are able to support the processes of adoption and diffusion of innovation in according with the principles of self-organization and self-development in changing environment. The results of analysis demonstrate the prospects for the development of the innovation system concept and submit the necessity and sufficiency of a system approach to the planning and innovation governance for the success in harmony of socio-economic system development.

Keywords: socio-economic system; governance; communication; incentives; feedback.

увеличения энергоотдачи. Несмотря на принятые меры, энергоэффективность растет крайне медленно, а в случае введения платы за выбросы эффективность традиционной энергетики, учитывая её масштабы в РФ, будет под вопросом. Вместе с этим в мировой экономике наблюдается четкая тенденция применения «чистых», «зелёных» технологий для получения энергии из возобновляемых источников (ВИЭ). Однако для России, богатой углеводородами,

целесообразность перехода на использование ВИЭ представляет собой чрезвычайно дискуссионную тему в научном и экспертном сообществе и предмет специального исследования. В данной работе, выполненной при поддержке РФФИ, проект № 18-010-01028, поставлена задача: обосновать высокую значимость системных требований к стратегическим решениям, программам и инструментам перехода на принципиально новые технологии. С этой целью проследим тесную связь между системным качеством стратегий, механизмов реализации и полученными результатами на примере японской энергетики в процессе перехода на использование ВИЭ.

СИСТЕМНОСТЬ СТРАТЕГИИ

Системность стратегии базируется на следовании двум «законам» принятия решений: 1) правильном понимании проблемной ситуации и потенциала инноваций (объекта трансформации и среды функционирования) и тенденций изменений в глобальном контексте и ближнего окружения; 2) адекватных реалиях теоретических представлений о социально-экономических системах, законах их движения (положения экономических теорий, в лучшем случае, системной теории экономики [1]). Реалистичность картины зависит от качества оценок объекта и среды, что обусловлено соблюдением определенных принципов системного анализа и синтеза социально-экономической системы [2; 3; 4; 5; 6; 7]:

- Системном представлении об изучаемом объекте и законах движения: отрасль, предприятие рассматривается как социально-экономическая система;
- Понимании целенаправленности субъектов экономики, определяющей поведение и различия ориентиров роста и развития;
- Значимой роли информации для оценки потенциала и снижении неопределенности;
- Влиянии внешней изменчивой среды и особенностей экономических единиц, системных связей на потенциал развития;

– Использовании обратных связей для получения сигналов о реакции (изменении) объекта и среды;

Существенно, системный анализ динамичной экономики – нелинейный процесс: уточнение необходимо по мере изменений объекта изучения и среды. Применительно к таким сложным системам, как экономика, зачастую не работает метод декомпозиции системы на её отдельные части и исследования их как более простых, а далее синтеза системы из её отдельных более простых частей – систему надо анализировать как целостную или единую [8, с. 32].

Построение системной стратегии на основе системных оценок предполагает выполнение соответствующих требований, вытекающих из положений общей теории систем и её приложения к современной экономике [2; 3; 4; 5; 8]:

- Системное понимание целей анализа и ориентиров роста (устойчивости) на разных уровнях иерархии;
- Идентификация особых свойств и характеристик объекта, драйверов роста и развития, конкурентных преимуществ, лимитирующих факторов;
- Идентификация рамочных и специальных условий мезо- и макросреды функционирования исследуемого объекта;
- Стратегическое видение перспектив, ориентиров роста и развития на всех уровнях иерархии;
- Соответствие между стратегиями разных уровней иерархии;
- Соответствие инструментов анализа сложности разнообразию экономического объекта, среды, системы управления.

Ключевым требованием является адекватность стратегических решений имеющимся условиям и факторам в соответствии с задачами устойчивого гармоничного развития социально-экономической системы.

СИСТЕМНОСТЬ СТРАТЕГИИ НОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Посмотрим, как системные принципы технологических изменений реализованы

в Японии в период, когда она столкнулась с двоякого рода угрозами: мировым кризисом, неустойчивостью энергетических рынков и природной катастрофой внутри страны, когда атомная авария поставила её перед дилеммой выбора пути развития энергетики. Нужны новые технологии, ориентированные на повышение качества жизни стареющего населения и альтернативные источники энергии, например, с использованием солнечных батарей.

Системный анализ потенциала, рамочных условий и внутренних особенностей определил приоритеты в стратегии создания чистой энергетики в Японии с применением ВИЭ, исходя из множества необходимых и достаточных факторов. Череда тщательных расчетов легла в основу поэтапных среднесрочных программ. С одной стороны, решаются задачи энергетической, экономической, экологической (безатомной) безопасности и роста технологической конкурентоспособности в нише передовых энергетических технологий. С другой стороны, достаточность оснований для выбора курса опирается на наличие благоприятной предпринимательской, регуляторной и инновационной среды, а именно: развитость соответствующих институтов (8-е место из 126) и инфраструктуры; четкость нормативно-правовой базы; дружелюбие среды для инновационного бизнеса (7-е место) [9, p. 273]. Высокий уровень технологий и производственной базы, возможность массового производства, наличие государственной поддержки входа малых предприятий на монополизированный рынок энергии, поощрение НИОКР в сфере ВИЭ, компенсация затрат и другие инструменты помогают снижать издержки и добиться поставленной цели: довести долю ВИЭ с 8,4% в 2005 г. до 20% к 2020 г. [10, с. 107-108].

Внутренние особенности приняты также во внимание. Стратегия перехода к ВИЭ опирается на японские преимущества: высокий уровень науки (5-е место из 126); силу интеллектуального потенциала: мощь патентной и публикационной ак-

тивности; высокий уровень общих затрат на НИОКР (3-е), в т.ч. расходов бизнеса на НИОКР (1-е); уровень образованности кадров; доступность исследователей и инженеров на рынке труда; развитость кластеров в стране в целом (10-е) [9, p. 273]. Япония лидирует в научной специализации в области электрических машин, энергетики. Ментальность и традиции способствуют методичному «доведению» сложных технологий. На практике кэйрэцу отлажены системные связи и тесные взаимодействия субъектов экономической и инновационной деятельности. Развита система конкурентных рынков, в т.ч. энергетического оборудования.

Учтены закономерности глобального и внутреннего развития. Углубление и многообразие форм сотрудничества на всех стадиях инновационного процесса способствуют абсорбции и широкой диффузии новых технологий. Современные мировые тренды инноваций – сотрудничество в НИОКР и тесные взаимодействия – можно видеть на примере коллабораций ключевых секторов: образования, науки, бизнеса, потребительского сектора. Так, на отделы по трансферу технологий в японских университетах (отделы лицензирования) возложены специальные задачи с целью действия коммерциализации фундаментальных исследований: поиску перспективных изобретений, применимых на практике; переговорам с исследователями и подготовке к патентованию; поиску компаний-партнеров. Однако Япония отличается от других развитых стран не революционным, но инкрементальным характером инноваций, может быть, из-за традиционности мышления и несклонности к рискам.

СИСТЕМНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

Согласно системной теории, правильные воздействия способствуют самоорганизации и поддержанию гомеостаза системы [2; 6; 8]. Набор специально подобранных управляющих воздействий помогает направить процесс самоорганизации системы в желательном для ЛПР направ-

лении и достичь мощного эффекта за счет синергии [6]. Сила, характер, уровень воздействий зависит от состояния системы: синергетика показывает, как можно многократно сократить время и усилия, чтобы добиться желаемого изменения структур в сложной системе [8, с. 31].

Системность механизмов состоит, с одной стороны, в их адекватности законам НТП и движения социально-экономической системы, с другой – в выраженном отражении целенаправленности объектов и систем, согласовании интересов сторон, что в условиях турбулентной среды требует специальных мер поддержки динамичного равновесия. В японском варианте это достигается при помощи механизмов обратных связей, корректировки управляющих воздействий, направленных на все общественные подсистемы, связанные с внедрением ВИЭ. Приведенные ниже *признаки системности* применяемых в Японии мер и стимулов соответствуют в точности системным принципам управления инновациями:

- соответствие принятых мер и созданных институтов внутренней и внешней ситуации, инновационному потенциалу;
- целенаправленный характер, адресность;
- разнообразие рычагов и стимулов в зависимости от характеристик управляемых объектов (соответствие системному принципу необходимого разнообразия);
- гибкость экономических и нормативных воздействий (например, свобода выбора технологий, видов производимой энергии);
- согласование различных интересов участников при помощи подбора стимулов;
- разветвленная сеть обратных связей в рамках четверной инновационной спирали;
- вовлечение всех акторов, включая население, в т.н. «социальные эксперименты» повысило интерактивность потребителей и проявило реакцию их на нововведения;

– синергия: получены дополнительные эффекты в смежных областях и видах деятельности.

Программные меры охватывают широкий функциональный спектр воздействий [10]. Ценовая политика: цены, покрывающие издержки поставщиков гелиоэнергии. Льготные тарифы для «чистой» электроэнергии, дифференцированные по видам источников. Правовые меры: обязательный порядок закупки энергосетями излишков «зелёной» электроэнергии у индивидуальных хозяйств, свобода вхождения на рынок гелиоэнергии; гарантия доступа поставщиков к энергосетям; гарантия права заключить долгосрочный контракт на поставку электроэнергии. Налоговая политика: надбавка на импорт ископаемых видов топлива, направляемая на защиту окружающей среды. Государственные субсидии и дотации на оборудование. Специальные программы финансовой поддержки сотрудничества субъектов в трансфере технологий в производственный сектор и коммерциализации НИОКР. Внеэкономические меры (режим жизнедеятельности субъектов; общественное признание достижений в использовании ВИЭ). Системный подход, с одной стороны, способствует целостности и эффективности программных мер в реализации стратегических решений; с другой, вызывает заинтересованность игроков в нововведениях: в устройстве регулирующих механизмов предусмотрены *выгоды для всех акторов*.

СИСТЕМНЫЕ ЭФФЕКТЫ

Синергия достигнута в результате увеличения спроса на новые энергетические устройства и конструкции и предложения их в сфере энергетики; активизации смежных отраслей, связанных с производством оборудования и получением энергии; развития в конечном итоге всей экономики страны. Одним из сильнейших синергетических эффектов является формирование инновационной экосистемы, консолидирующей звенья цепи на основе согласования интересов сторон и особой инновационной культуры, объединяющей всех участников

инноваций, включая население, в стремлении отработать наиболее совершенные эффективные и приемлемые для всех варианты. Получение в таких контактах новых знаний и моделей деятельности позволяет улучшить технологии и проектируемую систему в целом, распространить нововведения в других районах.

Полученные эффекты способствуют выполнению условий устойчивости социально-экономической системы.

1. *Социальные эффекты*: улучшение потребительских свойств новых продуктов и технологий, повышение спроса на них, удобство, доступность, функциональность новшеств. Завершенность инновационной экосистемы, в которой инновации создаются на основе не тройной, но четверной спирали на основе механизмов тесных обратных связей между разработчиками технологий, предпринимателями и пользователями при непосредственном участии государства как стимулирующей и координирующей силы воздействий, адаптирующей новые технологии к объекту внедрения и ситуации.

В конечном итоге, системный подход содействовал улучшению экологии и качества жизни в целом. Сформирована активная гражданская позиция по отношению к энергосбережению и созданию чистой энергетики. Япония непрерывно улучшает позиции в рейтинге социального развития: 6-е место в 2018 г. [11]. По мере приобретения позитивного опыта складывается новое сознание потребителей и производителей инноваций и новая философия бытия.

2. *Экологические эффекты*. Япония на 20-м месте в рейтинге экологической устойчивости [12]. В целом, оценки экологии улучшились на 5,72% за 2006-2016 гг. [12, p. 112].

3. *Технологические эффекты*. Увеличен инновационный потенциал и созданы технологические заделы в нескольких прорывных областях НТП: светодиодные источники; новые виды топлива и батарей на автотранспорте; оптимизированные схемы энергопотребления на основе эне-

ферм; «интеллектуальные» сети» (Smart Grid) и «умные города». Разработаны уникальные технологии в сфере ВИЭ, например, “down wind” в ветряном электрогенераторе для работы в сложных погодных и климатических условиях, а также водородной энергетики на солнечных и ветряных источниках [10, с. 115, 117]. Создан мощный потенциал развития и распространения смежных технологий.

4. *Экономические эффекты*. Энергоемкость ВВП снизилась на 18% за 2010-2016 гг. [13]. Япония стала третьим по величине мировой доли производителем солнечных батарей, при том, что элементы фотогальванических батарей стали дешевле [10, с. 113]. Выросла доля на рынках геотермальной энергетики в Азии, Африки, на Ближнем Востоке. Создается больше рабочих мест, чем при росте атомной энергетики. Экономия потребляемой энергии за счет энергосбережения составила 15%. Упростилось планирование вложений в инновационные проекты, благодаря фиксации «зеленых» тарифов. Однако, несмотря на принятые меры, в силу коммерческой специфики ВИЭ не удалось ни восстановить потерю 30% атомной энергии, ни заменить дорогостоящее импортное сырье; японские цены на электроэнергию очень высоки (55-е место в мире) [14, pp. 9, 13]. Только к 2017 г. Япония начала преодолевать провал своей энергетики после Фукусимы. Использование ВИЭ растет, но перспективы ВИЭ будут зависеть от их экономической эффективности.

Уроки для России

Анализ практик освоения новых энергетических технологий подтверждает справедливость требований системности стратегии и механизмов управления изменениями. Системность стратегии предполагает системный анализ потенциала и синтез оценок в виде целостного образа будущего объекта трансформации: на этом можно строить целевые ориентиры и способы достижения. Синергия может быть получена исключительно на основе тесных продуктивных взаимодействий всех секто-

ров социально-экономической системы. Результативность инноваций зависит от целостности и связанности инновационной цепи. В связи с этим концепция инновационных экосистем дает ключ к технико-технологической трансформации экономики и её звеньев в гармонии всех общественных подсистем, поэтому дальнейшее методологическое и методическое развитие этой концепции представляется перспективным для модернизации энергосистемы РФ и экономики в целом.

Вместе с этим даже системные стратегические решения и механизмы не смогли преодолеть проблемы экономической эф-

фективности применения ВИЭ в Японии. Эти и другие внутренние обстоятельства, а также новые глобальные технологические тренды, стали причиной того, что фокус задач смещается в сторону создания «Общества 5.0». В его основе – новая ресурсная база: данные, цифровые технологии. Искусственный интеллект, используя различные данные, может найти принципиально новое эффективное решение. Здесь Япония немало преуспела, поэтому есть основание считать принятое направление системно обоснованным. России важно найти свои конкурентные преимущества на пути к цифровой экономике.

Список источников

1. Клейнер Г.Б. Системная экономическая теория и проблемы стабилизации российской экономики, Научные труды Вольного экономического общества, 2015,195(6): 552–579.
2. Гаврилец Ю.Н. К синтезу теории систем и кибернетики в экономике. М.: МАОН, 2009.
3. Клейнер Г.Б. Стратегия предприятия. М.: Дело, 2008.
4. Клейнер Г.Б. Системная экономика как платформа развития современной экономической теории, Вопросы экономики, 2013,6:4–28.
5. Лившиц В.Н. Системный анализ рыночного реформирования нестационарной экономики России: 1992-2013. М.: ЛЕНАНД, 2013.
6. Хакен Г. Синергетика. М.: Мир, 1980.
7. Эшби У.Р. Введение в кибернетику / Под ред. В.А. Успенского. М.: Изд-во иностранной литературы, 1959.
8. Прангишвили И.В. Повышение эффективности управления сложными организационными и социально-экономическими системами, Проблемы управления, 2005, 5:28–32.
9. The Global Innovation Index 2018. 11th ed. Ithaca, Fontainebleau, Geneva: Cornell University, INSEAD, WIPO, 2018. URL: http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2018.pdf.
10. Стрельцов Д.В. «Чистая энергетика» в Японии, Восточная аналитика, 2011,2: 106–117.
11. The 2018 Social Progress Index <https://www.socialprogress.org/>.
12. The 2016 Environmental Performance Index/ URL: <https://epi.envirocenter.yale.edu/epi-topline>.
13. IEA Statistics. URL: <https://www.iea.org/statistics/?country=JAPAN&year>
14. Global Energy Architecture Performance Index Report 2017. Geneva: WEF, 2017. URL: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Energy_Architecture_Performance_Index_2017.pdf.