

УДК 338.2

ИННОВАЦИОННЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Е.Э. Толикова, О.И. Савинов

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ «МОСКОВСКИЙ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»

Статья посвящена перспективам реформирования электроэнергетики РФ с использованием НБИКС-технологий. Авторы предлагают когнитивную карту для управления электроэнергетическим хозяйством г. Москвы.

Ключевые слова: *НБИКС-технологии, энергетический сектор РФ, электроэнергетика, когнитивистика, когнитивная карта.*

Электроэнергетика – отрасль экономики Российской Федерации, включающая в себя комплекс экономических отношений, возникающих в процессе производства, передачи электрической энергии, оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике, сбыта и потребления электрической энергии с использованием производственных и иных имущественных объектов. Энергетике России, и в частности электроэнергетике, необходима конвергенция – объединение, взаимопроникновение наук и технологий. Этот новый научно-технологический уклад базируется на так называемых НБИКС-технологиях, где Н – это нано, Б – био, И – информационные технологии (объединяющие экономические показатели), К – когнитивные технологии, основанные на изучении сознания, поведения живых существ, С – социальные факторы развития общества.

Устойчивое развитие цивилизации, прежде всего, связано с достаточным энергообеспечением. Качество жизни в конечном итоге определяется количеством потребляемой энергии. Именно поэтому пристальное внимание уделяется актуальным вопросам развития энергетики.

Общими принципами организации экономических отношений и основами государственной политики в сфере электроэнергетики являются: обеспечение энергетической безопасности Российской Федерации; технологическое единство электроэнер-

INNOVATIVE INSTRUMENTS OF DEVELOPMENT IN POWER INDUSTRY

E.E. Tolikova, O. I. Savinov

Article is devoted to prospects of power industry reforms in Russian Federation with use NBIKS-technology. Authors offer a cognitive map for power industry of Moscow.

KEYWORDS: *NBIKS-technology, energy sector of the Russian Federation, power industry, cognitive science, cognitive map.*

гетики, обеспечение бесперебойного и надежного функционирования электроэнергетики в целях удовлетворения спроса на электрическую энергию потребителей, свобода экономической деятельности в сфере электроэнергетики и единство экономического пространства в сфере обращения электрической энергии, соблюдение баланса экономических интересов поставщиков и потребителей электрической и тепловой энергии [7, 8].

В РФ используются рыночные отношения и конкуренция в качестве одного из основных инструментов формирования устойчивой системы удовлетворения спроса на электрическую энергию при условии обеспечения надлежащего качества и минимизации стоимости электрической энергии.

Эволюционно в России сформирована специализированная система науки и образования. Такой принцип устройства науки привел, в том числе, и к отраслевому принципу организации промышленности в РФ (рис. 1).

Наряду с традиционной энергетикой активно развиваются новые энерготехнологии, атомная энергетика; большинство развитых стран реализуют глобальные проекты («SmartGrid» – интерпретированная в различных переводах, в основном как «интеллектуальная (умная) сеть (энергосистема)»). При этом большое внимание уделяется возобновляемым источникам энергии.

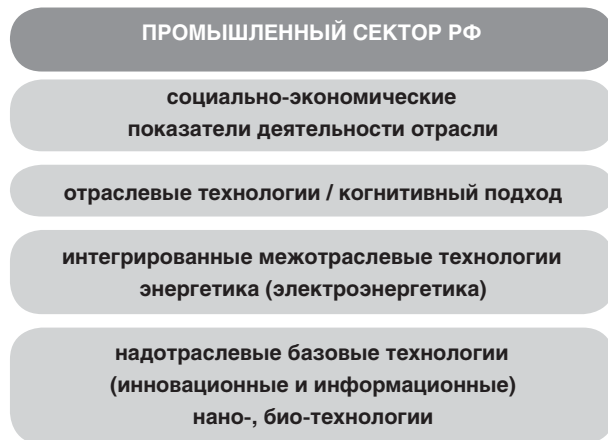


Рис. 1.

Отраслевой принцип организации промышленности в РФ

Несмотря на то, что возобновляемая солнечная энергетика технологически развивается многие десятилетия и эффективность солнечных элементов существенно выросла, она не смогла стать мощным энергетическим ресурсом. Природа использует и запасает солнечную энергию через процесс фотосинтеза. В солнечной энергетике моделируется природный процесс переработки солнечной энергии, но вместо недоступной для воспроизведения сложной биоорганической структуры зеленого листа используется модельная полупроводниковая структура.

Живая природа – «экономный» пользователь энергии, она правильно самоорганизована и ей хватает «маломощной энергетике фотосинтеза».

В современной жизни используются искусственно созданные машины и механизмы, потребляющие колоссальное количество энергии. Для их энергоснабжения не хватает возможностей экономических, «природоподобных» энерготехнологий.

Поэтому наряду с развитием и совершенствованием существующих технологий перед человечеством стоит сложная инновационная задача – создание принципиально новых технологий и систем использования энергии, то есть замена сегодняшнего конечного энергопотребителя системами, воспроизводящими объекты живой природы [5].

Сегодня очевидно, что это можно сделать на базе конвергентных нано-, био-, инфо- когни-, социально-экономических-НБИКС-технологий.

В настоящее время модель НБИКС-конвергенции является эффективным катализатором техногенной модификации технологической и социально-экономической среды.

Эта научная методология базируется на представлениях о материальном единстве природы на нануровне и интеграции технологий на более высоких уровнях. Акцент ставится на трансгуманистическом расширении возможностей человека за счет объединения техно-

логий макро- и микромиров, что дает в предполагаемой перспективе достижение экономического благополучия, изобилия, появление сверхразума. Это основная цель, на достижении которой и сконцентрированы усилия представителей данного направления [2].

Когнитивный подход в экономической науке акцентирует внимание на «знаниях», на процессах их представления, хранения, обработки, интерпретации и производстве новых знаний.

Впервые центр когнитивных исследований был создан в Гарварде в 1960 г. К этой дате относят зарождение когнитивной науки (когнитологии) – междисциплинарного научного направления, объединяющего: теорию познания, нейрофизиологию, антропологию, теорию искусственного интеллекта, информатику, экономику, социологию.

Актуальность применения когнитивного подхода в энергетике обусловлена не только глубиной и новизной идей, но и практическими успехами когнитологии – в промышленности функционируют несколько тысяч экспертных систем, а элементы искусственного интеллекта используются практически во всех современных программных комплексах и, конечно, в обучающих системах. Институционализации когнитивной экономики как новой перспективной ветви экономической теории способствовало присуждение в 2002 г. Нобелевской премии по экономике когнитологу Д. Канеману за его вклад в теорию принятия решений в условиях неопределенности [10, 12].

Как отмечается в докладе ЮНЕСКО, «Без развития новой этики знания на базе совместного использования знаний стремление наиболее развитых стран капитализировать свое преимущество приведет лишь к тому, что самые бедные страны окажутся лишенными важнейших когнитивных благ, а также к созданию среды, мало пригодной для приобретения знаний» [2].

Приведем пример когнитивной карты для анализа проблемы потребления электроэнергии в г. Москве (рис. 2).

Ф. Роберте считает [6], что исследуемую проблему достаточно полно можно описать семью факторами F, J, P, Q, R, S, U. Дугами на рис. 2 отмечены существенные причинно-следственные отношения, влиянием остальных можно пренебречь.

Q-P имеет знак «+», так как улучшение окружающей среды ведет к увеличению числа жителей, а ухудшение состояния окружающей среды вызывает отток населения.

U-Q имеет знак «-», так как увеличение потребления энергии ухудшает состояние окружающей среды, а уменьшение потребления энергии благотворно сказывается на ее состоянии.

P-U имеет знак «+» ввиду того, что рост числа жителей вызывает увеличение потребления энергии и, наоборот, уменьшение населения приводит к падению потребления энергии.

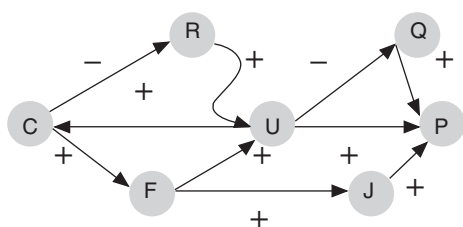


Рис. 2.

Когнитивная карта потребления электроэнергии в г. Москве, где: R – стоимость электроэнергии; U – потребление энергии; Q – состояние окружающей среды; P – численность населения г. Москвы; F – число предприятий г. Москвы; J – число рабочих мест в электроэнергетике; C – энергетические мощности города

Рассмотрим взаимодействие факторов в контуре P, U, Q, R. Предположим, что численность населения возросла. Это приведет к увеличению потребления энергии и, следовательно, ухудшит состояние окружающей среды, что в свою очередь приведет к уменьшению числа жителей. Таким образом, влияние импульса в вершине P будет компенсироваться действием контура P, U, Q, R, и поведение системы стабилизируется.

Три фактора P, U, Q образуют контур, противодействующий отклонению.

В контуре U, C, F все со знаком «+», и легко видеть, что увеличение (уменьшение) любой переменной в этом контуре будет усилено.

Опыт использования когнитивных карт показывает, что исследователь часто чрезмерно упрощает ситуацию из-за ограниченных когнитивных возможностей, трудностей одновременного учета большого числа факторов, их динамического взаимодействия. М. Вертгеймер писал [1], что исследователю часто не хватает широты видения в сложных ситуациях, включающих несколько подпроблем, теряется понимание целого, сам собой навязывается узкий взгляд на проблему.

В монографии Д. Хейса [9], посвященной причинному анализу, подчеркивается, что лишь немногие интересные явления в общественных науках зависят только от одной причины. Общественные явления обычно включают в себя много различных событий, тенденций, определяемых несколькими факторами, причем каждый в свою очередь влияет на некоторое число других факторов. Образуются сети причинных отношений, т.е. причинность носит системный характер. Причинная обусловленность порождает модель социальных явлений, а изучение моделей обеспечивает углубление понимания причинных отношений, которые их порождали.

Анализируя свои и чужие когнитивные карты, исследователь может быстро углубить понимание

проблемы, улучшить качество и обоснованность принимаемых решений. Кроме того, когнитивная карта – концепции «SmartGrid» [4] – является удобным средством для изменения устоявшихся стереотипов в электроэнергетике, способствует генерации новых точек зрения. Среди негативных факторов сегодняшней электроэнергетики следует отметить: высокие риски потери надежного и качественного электроснабжения потребителей; недостаточность применения новых технологий в электроэнергетических сетях; отсутствие четкой идеологии и системного характера применения новых технологических решений; отставание во внедрении современных средств и систем управления, обеспечения их необходимой информацией для оперативного управления в реальном времени.

При развитии энергосистемы в г. Москве необходимо обеспечить: интегрирующую роль электрической сети – структуры, создающей надежность связи генерации и потребителей с повышением качества ее услуг; системную установку в сети активных технических средств, дающих эффект при развитии энергосистемы в целом; применение НБИКС-технологических систем; создание когнитивных карт централизованного и местного управления в нормальных и аварийных режимах; применение быстродействующих когнитивных клише для оценки состояния и управления в режиме on-line и off-line, в т.ч. электропотреблением, повышение эффективности использования энергоресурсов и энергосбережение [3].

Итак, современной энергетической отрасли в России необходимо:

1. Развитие НБИКС-технологий (освоение массового производства принципиально новых устройств и материалов: оптических трансформаторов, оборудования на основе высокотемпературной сверхпроводимости, силовая электроника).

2. Разработка новых когнитивных направлений НИОКР, фундаментальных исследований, научно-исследовательских работ.

3. Развитие энергетики страны и смежных отраслей, обеспечивающих разработку и внедрению новых технических устройств с качественно новыми характеристиками. Создание отечественной производственной базы, снижение доли импортного оборудования.

4. Повышение эффективности использования энергоресурсов, снижение энергоемкости отечественной промышленности, с применением опыта ведущих мировых стран.

5. Востребованность и развитие искусственного интеллекта в энергетическом секторе.

6. Развитие альтернативных источников электроэнергии и малой генерации.

7. Снижение выбросов углекислоты и вредных веществ в атмосферу.

Так, в работе М. Маруямы [11] приводится пример ошибочного когнитивного клише, что торговля двух

стран является игрой с нулевой суммой. Если один партнер выигрывает, то другой столько же проигрывает. Создание энергосистемы с НБИКС-технологиями является качественно новым техническим уровнем развития энергетики создает положительный мультипликативный эффект для энергетики и других сфер промышленности в России, повышает возможности экспорта новых технологий.

ЛИТЕРАТУРА

1. ВЕРТГЕЙМЕР М. Продуктивное мышление. М., 1987.
2. Глобальное будущее 2045. Конвергентные технологии (НБИКС) и трансгуманистическая эволюция / Под ред. Д.И. Дубровского. М.: ООО «Издательство МБА», 2013.
3. ДОРОФЕЕВ В. «Умные» сети в электроэнергетике // EnergyLand.info, 2010.
4. КОБЕЦ Б.Б., ВОЛКОВА И.О. SmartGrid в электроэнергетике / Энергетическая политика. 2009. № 6.
5. КОВАЛЬЧУК М.В. Организация науки: Фонды поддержки науки // Российские нанотехнологии. 2011. № 1–2.
6. РОБЕРТЕ Ф.С. Дискретные математические модели с приложениями к социальным, биологическим и экологическим задачам. М., 1986.
7. Ф3 РФ от 26 марта 2003 г. №35-ФЗ «Об электроэнергетике».
8. Ф3 РФ от 6 ноября 2013 г. №308-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об электроэнергетике».
9. ХЕЙС Д. Причинный анализ в статистических исследованиях. М., 1983.
10. КАННЕМАН Д., ТВЕРСКИЙ А. Prospect theory: An analysis of decision under risk // Econometrica. 1979. P. 47.
11. MARUYAMA M. Interwoven and interactive heterogeneity in 21st century // Technological forecasting and social change. 1994. Vol. 45. № 1.
12. ТВЕРСКИЙ А., КАННЕМАН Д. Advances in prospect theory: cumulative representation of uncertainty // J. Risk Uncertainty. 1992. P. 5.

Толикова Елена Эдуардовна,
д.э.н., профессор кафедры МЭП НИУ «МЭИ», ИнЭИ,

☎ 140010, г. Люберцы, Комсомольский пр-т д.10/1,
тел.: +7 (929) 643-93-49, e-mail: smola_76@mail.ru

Савинов Олег Игоревич,
аспирант кафедры МЭП НИУ «МЭИ», ИнЭИ,

☎ 111672, г. Москва, ул. Городецкая, д. 13/19,
тел.: +7 (915) 136-48-89, e-mail: superoleg89@gmail.com