

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»

ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА

Кафедра мировой экономики

Рогов Илья Алексеевич

**ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА:
ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ РОССИИ**

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

по образовательной программе подготовки

магистров

по направлению 38.04.01 «Экономика»

«Международная экономика: инновационно–технологическое развитие»

г. Владивосток
2018

Автор работы _____
(подпись)

« _____ » _____ 2018 г.

Консультант (если имеется)

_____ (подпись) _____ (Ф.И.О)

« _____ » _____ 2018 г.

Руководитель ВКР канд.экон.наук
(должность, ученое звание)

доцент кафедры мировой экономики

_____ Н.А. Воробьева
(подпись) (Ф.И.О)

« _____ » _____ 2018 г.

Назначен рецензент ген.директор компании
"ЛК Транс"
(должность, ученое звание)

_____ (Ф.И.О)

Защищена в ГЭК с оценкой _____

Секретарь ГЭК (для ВКР)

_____ (подпись) _____ (Ф.И.О)

« _____ » _____ 2018 г.

«Допустить к защите»

Заведующий кафедрой мировой экономики,
канд. экон. наук

_____ А.А. Кравченко
(подпись) (Ф.И.О)

« _____ » _____ 2018 г.

Оглавление

Введение.....	4
1 Теоретические основы инновационного развития энергетического комплекса.....	7
1.1 Понятие, сущность и основные элементы инноваций в области энергетики.....	7
1.2 Проблемы инновационного развития в области энергетики.....	19
2 Анализ зарубежного опыта внедрения инновационных технологий в энергетический сектор.....	35
2.1 Влияние транснациональных корпораций на создание инновационных технологий в энергетике.....	35
2.2 Проблемы по переоборудованию энергосистем.....	43
2.3 Оценка современного использования инновационных технологий в энергетике.....	53
3 Совершенствование системы инновационного комплекса энергетики России.....	63
3.1 Совершенствование инновационной электроэнергетики России на основе опыта зарубежных стран.....	63
3.2 Разработка предложений по совершенствованию инновационной политики в электроэнергетики России.....	72
3.3 Возможности использования зарубежного опыта инновационной электроэнергетики в российской практике.....	76
Заключение.....	85
Список использованных источников.....	88

Введение

В качестве альтернативы экстенсивному развитию экономики, в последние годы все более становится очевидным необходимость перехода к новому типу развития – устойчивому, которое удовлетворяет потребности настоящего времени, но не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности. В ряду проблем, стоящих перед нашей страной в решении задачи перехода к устойчивому экономическому развитию, важное место занимают проблемы отечественной электроэнергетики, состояние которой сегодня уже не отвечает современным требованиям ни в количественном, ни в качественном отношении. Исходя из парадигмы устойчивого развития, не будет преувеличением сказать, что главная проблема российской экономики в целом заключается в высокой энергоемкости по потреблению, а главная проблема российской электроэнергетики как отрасли экономики в высокой энергоемкости производства электроэнергии. Другой стороной этой проблемы является негативное воздействие объектов электроэнергетики на окружающую среду

Переход на инновационную модель российской экономики предоставляет новые возможности для устойчивого развития электроэнергетической отрасли. Это развитие базируется на активизации научных исследований в области повышения энергоэффективности, производства и расширения использования альтернативных видов энергии, диверсификации направлений деятельности, модернизации производства, внедрения высоких технологий, развития кадрового потенциала, формирования инновационной инфраструктуры.

Целью исследования является изучение зарубежного опыта инновационного развития энергетического комплекса для формирования предложений по совершенствованию инновационной электроэнергетики России.

Для достижения цели исследования поставлены следующие задачи:

- рассмотреть теоретические основы инновационного развития энергетического комплекса;
- рассмотреть понятие, сущность и основные элементы инноваций в области энергетики;
- выявить проблемы инновационного развития в области энергетики;
- проанализировать сектор;
- рассмотреть влияние транснациональных корпораций на создание инновационных технологий в энергетике;
- провести анализ цен на электроэнергию в разных странах и выявить среди них страны с наиболее дешевыми ценами на электроэнергию;
- разработать рекомендации по совершенствованию инновационной электроэнергетики России на основе опыта зарубежных стран.

Объектом исследования является энергетический комплекс России. Предметом исследования является инновационное развитие энергетики России.

Теоретическим основанием работы являются исследования российских ученых В.Г. Асмолова, Н.А. Архипов, О.С. Белокрылова, И.П. Геращенко, В.Д. Грибов, Л.А. Коршунова, С.Ю. Ляпина. А также зарубежных ученых: П.Ф. Друкер, Й.А. Шумпетер, Б. Твисс, Б. Санто, М. Портер.

Источниками исследования являются официальные данные международных агентств: статистика ООН, статистика Конференции ООН по торговле и развитию, статистика МВФ, статистика ВТО, статистика Всемирного банка.

Структура и объем исследования. Работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы, состоящего из 66 источников, из них 5 иностранных источников, а также приложения.

В первой главе изучены теоретические аспекты развития инноваций в энергетическом комплексе. Были рассмотрены понятия и основные элементы

инноваций в энергетике. Также были рассмотрены проблемы инновационного развития в энергетике.

Во второй главе проведен анализ зарубежного опыта внедрения инновационных технологий в энергетический сектор, рассмотрено влияние транснациональных корпораций на создание инноваций и проведен анализ стран лидеров в области инноваций.

В третьей главе изучены перспективы совершенствования системы инновационного комплекса энергетики России на примере стран лидеров. Была рассмотрена энергетическая политика России в области инноваций и энергетики и даны рекомендации по ее улучшению.

1 Теоретические основы инновационного развития энергетического комплекса

1.1 Понятие, сущность и основные элементы инноваций в области энергетики

Глобализация хозяйственной жизни в настоящее время характеризуется резким увеличением численности ТНК и возрастанием их роли в мировой экономике. Объективные требования экономической глобализации ведут к тому, что практически любая по-настоящему крупная национальная фирма вынуждена включаться в мировое хозяйство, превращаясь тем самым в транснациональную.

Транснациональная корпорация (ТНК) – крупная фирма (или объединение фирм разных стран), имеющая зарубежные активы (капиталовложения) и оказывающая сильное влияние на какую-либо сферу экономики (или несколько сфер) в международном масштабе.

С момента возникновения ТНК действовали как экономические организации. Внимание, в основном, уделялось участию этих корпораций в экономической деятельности других государств, что, безусловно, является главным условием выделения ТНК. К основным причинам возникновения ТНК относят причины транснационализации мировой экономической и политической деятельности, когда старые методы управления и получения прибыли исчерпали себя и когда понадобились новые более эффективные и более приспособленные к стандартам деятельности XXI в. Современные многонациональные корпорации имеют две отличительные черты: с одной стороны, установление системы международного производства, основанной на распределении производственных единиц по многим странам, и с другой – их передовые отрасли производства, быстрое развитие которых предполагает наличие огромных капиталовложений и привлечение высококвалифицированного персонала. Все это обеспечивает им надежную

безопасность перед лицом возможных попыток их национализации. Они размещают свои производственные и торговые предприятия на местах, удобных для них самих, не всегда учитывая интересы «принимающей» страны [3].

На современном этапе одним из главных критериев развития экономики являются инновации. Инновации стали одним из факторов роста, который влияет на экономику мира, и страны в которой развиваются инновации в частности.

Термин «инновация» происходит от латинского «novatio», что означает «обновление» (или «изменение»), и приставки «in», которая переводится с латинского как «в направление», если переводить дословно «Innovatio»—«в направлении изменений» [15].

В научной литературе разные авторы трактуют понятие «инновация» по разному. В Приложении 1 представлены наиболее часто представленные определения термина «инновация» в научной литературе.

Понятие «инновация» в экономическую науку было введено Й. Шумпетером, который рассматривал инновацию как средство преодоления экономических кризисов. На основе теории «длинных» конъюнктурных волн деловой активности он выявил новую возможность вывода производственной системы из кризиса, связанную не с ростом масштабов деятельности, сокращением издержек или ростом цены на прежнюю продукцию, а с изменением в хозяйственном процессе за счет создания и внедрения инноваций. Согласно работам Й. Шумпетера, с помощью нововведений предприятие может использовать новые конкурентные приемы, отличные от прежних ценовых форм конкуренции [26].



Источник:[составлено автором]

Рисунок 1– Классификация инноваций

В зарубежной и отечественной литературе наибольшее внимание технологическим инновациям, являющимся прямой характеристикой интенсивности развития производства. К ним относят все изменения, затрагивающие средства, методы, технологии производства, определяющие научно–технический прогресс. Соответственно, инновации организационного, управленческого, правового, социального, экологического характера относят к нетехнологическим инновациям.

Классификация же нововведений по критерию значимости в развитии производительных сил общества предполагает их деление на следующие группы:

– базисные нововведения – это такие нововведения, которые реализуют крупнейшие изобретения и становятся основой революционных переворотов в технике, формирования новых ее направлений, качественных изменений технологической системы, создания новых отраслей. Такие инновации требуют длительного периода времени и крупных затрат для

освоения, но зато обеспечивают значительный по уровню и масштабу народнохозяйственный эффект;

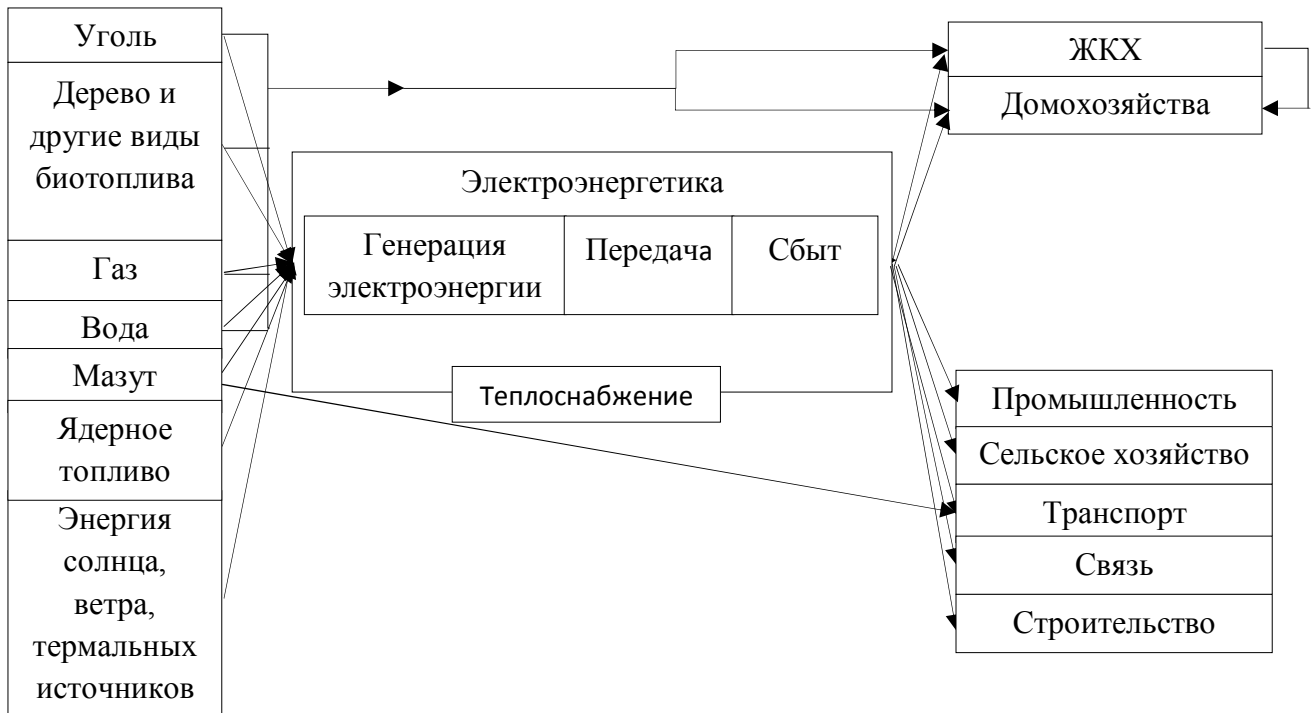
– крупные и принципиальные нововведения – инновации, возникшие на базе аналогичного ранга изобретений, научных и технических рекомендаций, в результате которых происходит смена поколений техники в рамках данного направления или появление новой технологии при сохранении исходного фундаментального научного принципа. Созданная в результате преимущественно прикладных исследований и разработок новая техника и технология обладает более высокими технико–экономическими показателями, позволяющими удовлетворить новые потребности. Реализация данных инноваций происходит в более короткий срок и с меньшими затратами, но и скачок в техническом уровне и эффективности гораздо меньше;

– средние и комбинаторные нововведения представляют собой использование различных сочетаний конструктивного соединения элементов. Реализуя среднего уровня изобретения и ноу–хау, данные инновации позволяют создать базу для освоения новых моделей и модификации данного поколения техники, усовершенствовать существующую технологию, улучшить основные технико–экономические показатели выпускаемой продукции;

– мелкие и комбинаторные нововведения – нововведения, возникающие на основе мелких изобретений, рационализаторских предложений, производственного опыта. Они необходимы для поддержания технико–экономического уровня основных или улучшения второстепенных технико–экономических параметров техники и технологии, улучшения параметров выпускаемой продукции, что способствует более эффективному производству этой продукции, либо повышению эффективности ее использования. В связи с этим именно масштабные инновации в энергетике вызывают крупные трансформации в промышленности.

Электроэнергетика является базовой отраслью экономики России, создающей необходимые условия для функционирования производительных сил и жизни населения. Надежное и эффективное функционирование электроэнергетики, бесперебойное снабжение потребителей – основа поступательного развития экономики страны и обеспечения комфортных условий жизни ее граждан [44].

Роль электроэнергетики в XXI в. остается исключительно важной для социально–экономического развития любой страны и мирового сообщества в целом. Энергопотребление тесно коррелирует с уровнем деловой активности и с уровнем жизни населения. Научно–технический прогресс и развитие новых секторов и отраслей экономики, совершенствование технологий, повышение качества и улучшение условий жизни населения определяют расширение сфер использования электроэнергии и усиление требований к надежному и бесперебойному энергоснабжению. Электроэнергетика – базовая инфраструктурная отрасль, в которой реализуются процессы производства, передачи, распределения электроэнергии. Она имеет связи со всеми секторами экономики, снабжая их произведенным электричеством и теплом и получая от некоторых из них ресурсы для своего функционирования (Рисунок2).



Источник:[составлено автором]

Рисунок 2—Электроэнергетика в современной экономике

Особенности электроэнергетики как отрасли обуславливаются спецификой ее основного продукта – электроэнергии, а также характером процессов ее производства и потребления.

Энергетика характеризуется рядом только ей присущих особенностей, что во многих случаях не может не наложить определенного отпечатка на методы определения экономической эффективности от внедрения инновационной энергетики. К таким особенностям относятся:

- неразрывность процессов производства и потребления энергии, когда в каждый момент времени должен соблюдаться строгий баланс производства и потребления энергии. Отсюда вытекает требование к энергетическим предприятиям и их комплексам □ в каждый момент быть готовым покрыть ту нагрузку, которую требуют потребители;

- зависимость всех отраслей народного хозяйства от бесперебойного снабжения их энергией, что требует наличия резервов мощности на электростанциях и резервов пропускной способности электрических сетей;

– жесткие требования в отношении нормированного качества отпускаемой энергии, в частности, поддержания в узких пределах частоты и напряжения электроэнергии, давления и температуры отпускаемого пара и т.д.;

– переменный режим нагрузки энергетических предприятий в суточном, недельном, месячном и годовом циклах. Это вызывает необходимость создания специального маневренного оборудования и оптимального распределения нагрузки между отдельными типами электростанций и агрегатов;

– энергетика производит неизменную по качественным параметрам продукцию (электрическую и тепловую энергию) независимо от типа генерирующего источника и времени ее производства без надбавки к цене за ее качество;

– длительные сроки разработки, строительства, освоения и использования инновационных энергетических объектов. Вследствие долговечности основных энергетических объектов, принятые решения в течение десятилетий влияют на последующее развитие как самой энергетики, так и других отраслей народного хозяйства;

– высокая концентрация производственной мощности в единице энергетического оборудования и внедрение уникальной техники. При расчете эффекта это предъявляет повышенные требования к методам учета предпроизводственных затрат, особенно при расчете удельных показателей эффекта, исчисляемых на единицу инновационной техники.

При расчетах экономической эффективности учитывается инновационность технологий, к которым относятся впервые реализуемые при строительстве и эксплуатации энергетических объектов результаты научных исследований и прикладных разработок, содержащие изобретения и другие научно–технические достижения [6].

Целесообразность создания и внедрения инновационного объекта определяется на основе результатов расчета ожидаемого экономического

эффекта, который может быть отнесен как к единице инновационной технологии, так и к объему производства или использованию инновационных изделий в расчетном году.

Экономический эффект инновационного энергообъекта представляет собой суммарную экономию всех производственных ресурсов (живого труда, материалов, топливно–энергетических ресурсов, капитальных вложений).

При определении экономического эффекта необходимо обеспечить сопоставимость рассматриваемых вариантов инновационного и стандартного энергообъекта по:

- энергетическому эффекту (одинаковые нагрузки, электрическая и тепловая, годовое количество отпущенной энергии, количество химически очищенной воды; обеспечение одинаковой максимальной эксплуатационной готовности отремонтированного оборудования) по каждому году расчетного периода;

- качественным параметрам продукции (параметры отпускаемых на сторону энергоносителей, надежность энергоснабжения, долговечность оборудования и сооружений);

- социальным факторам использования инновационного объекта, включая влияние на окружающую среду (загрязнение окружающей среды, шумовые и виб-рационные характеристики и т.д.);

- фактору времени (приведение экономических результатов и затрат к единому расчетному году).

Кроме того, должна быть обеспечена экономическая сопоставимость сравниваемых вариантов (одинаковый уровень цен, тарифов и т.п.).

При расчетах экономического эффекта от использования инновационных энергообъектов фактор времени учитывается в тех случаях, когда капитальные затраты осуществляются в течение нескольких лет, а также когда текущие издержки и результаты производства (вследствие предполагаемого изменения показателей работы рассматриваемого объекта) существенно меняются по годам эксплуатации [2].

Величина экономического эффекта является основным обобщающим показателем, отражающим экономические преимущества инновационного объекта по сравнению со стандартной.

По мнению В. Кондратьева электроэнергия по своим свойствам подобна услуге: время производства совпадает со временем потребления. Однако это подобие не является неотъемлемым физическим свойством электроэнергии – ситуация изменится, если появятся эффективные технологии хранения электроэнергии в значительных масштабах. Пока это в основном аккумуляторы разных типов, а также гидроаккумулирующие станции[7].

Электроэнергетика должна быть готова к выработке, передаче и поставке электроэнергии в момент появления спроса, в том числе в пиковом объеме, располагая для этого необходимыми резервными мощностями и запасом топлива. Чем больше максимальное (хотя и кратковременное) значение спроса, тем больше должны быть мощности, чтобы обеспечить готовность к оказанию услуги.

Невозможность хранения электроэнергии в промышленных масштабах предопределяет технологическое единство всего процесса производства, передачи и потребления электроэнергии. Вероятно, это единственная отрасль в современной экономике, где непрерывность производства продукции должна сопровождаться таким же непрерывным ее потреблением. В силу этой особенности в электроэнергетике существуют жесткие технические требования к каждому этапу технологического цикла производства, передачи и потребления продукта, в том числе по частоте электрического тока и напряжению.

Принципиальной особенностью электрической энергии как продукта, отличающей ее от всех других видов товаров и услуг, является то, что ее потребитель может повлиять на устойчивость работы производителя.

В современной практике изучение инноваций является важнейшим этапом в формировании инновационной экономики. Инновации в энергетике

играют немаловажную роль в развитии экономики страны и региона, это связано с растущей ролью новых технологий и автоматизации производства а также с большой ролью электричества в современной экономике. Таким образом инновации в энергетике являются основополагающим двигателем экономики страны в целом.

Под инновационной энергетикой понимается совокупность перспективных способов получения, передачи и использования энергии. В научной литературе многие авторы отождествляют понятие инновационной энергетике с понятием альтернативная энергетика. Под альтернативной энергетикой понимают совокупность перспективных способов получения, передачи и использования энергии, которые распространены не так широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгоды их использования при, как правило, низком риске причинения вреда окружающей среде. Таким образом, можно сделать вывод что понятие инновационной энергетике включает в себя понятие альтернативной энергетике.

В последние годы значительный исследовательский интерес направлен на изучение инновационной энергетике. Теоретические и методические подходы к исследованию инновационной энергетике на уровне региона и страны указывают на развитие экономики региона и его инновационной структуры в целом.

В научной литературе различные авторы выделяют различные подсистемы инновационной энергетике. Самыми распространенными являются следующие отрасли альтернативной энергетике:

- солнечную энергетике, связанную с преобразованием солнечной энергии в электрическую и тепловую энергию;
- ветроэнергетике, связанную с разработкой методов и средств преобразования энергии ветра в механическую, тепловую или электрическую энергию;

- геотермальную энергетику, связанную с производством электроэнергии за счет преобразования тепла недр земли;
- малую гидроэнергетику, связанную с освоением водной энергии путем преобразования ее в электрическую на малых и микрогидроэлектростанциях;
- волновую энергетику как способ получения электрической энергии путем преобразования потенциальной энергии волн в кинетическую энергию пульсаций и ее дальнейшее преобразование в однонаправленное усилие, вращающее вал электрического генератора;
- приливную энергетику, связанную с производством электроэнергии за счет использования энергии приливов;
- биоэнергетику, связанную с биологической конверсией солнечной энергии в биомассу (продукт фотосинтеза), а также ее биологическую и термохимическую трансформацию в топливо и энергию.

Инновационная энергетика сегодня должна эффективно применяться прежде всего в качестве оптимизирующего, адаптивного элемента большой энергетике, улучшающего качество энергопотоков и управляющего процессом их поступления потребителю.

Основной функцией адаптивной инновационной энергетике является адаптация, т. е. улучшение качества энергопотоков по заказу потребителей энергии. В итоге: возрастает эффективность использования энергии потребителями и снижаются потери энергии при транспортировке, в преобразователях и т. п.

Инновационная энергетика за счет своих адаптивных свойств получает шанс реально влиять на экономические показатели производства, снижать стоимость и повышать качество энергоснабжения потребителей. Появляется возможность уже сегодня, а не в далеком будущем минимизировать пагубное экологическое воздействие большой энергетике[18].

В настоящий момент осуществляется уверенное развитие альтернативной энергетике в мире. Все большее число стран понимают, что

природные ресурсы не бесконечны и начинают осуществлять конкретные действия по внедрению технологий, использующих возобновляемые источники энергии для производства электричества и тепла.

Практически все развитые страны и многие развивающиеся страны имеют национальные программы, направленные на стимулирование ускоренного освоения возобновляемые источники энергии.

Серьезной мотивацией развития возобновляемые источники энергии для многих стран, особенно зависящих от импорта традиционных энергоресурсов, является обеспечение энергетической безопасности.

Стоимость многих технологий использования возобновляемые источники энергии и получаемой энергии неуклонно снижается благодаря их совершенствованию и росту масштабов производства.

Нетрадиционные возобновляемые источники энергии становятся все более конкурентоспособными в следующих секторах энергетики: производство электроэнергии; теплоснабжение; комплексное энергоснабжение автономных потребителей.

К середине XXI в. нетрадиционные возобновляемые источники энергии могут стать одним из важнейших энергетических ресурсов. Их вклад в энергобаланс многих стран может достигнуть 40–50% [34].

Учитывая, что многие нетрадиционные возобновляемые источники энергии характеризуются нестабильностью энергетического потенциала (изменчивостью скорости ветра, интенсивности солнечного излучения, расхода рек и др.), они используются в комбинированных энергосистемах в сочетании друг с другом и с традиционными источниками энергии. Кроме того, возобновляемые источники энергии в локальных системах тепло и электроснабжения применяются совместно с разными типами аккумуляторов тепловой и электрической энергии, а также с системами аккумуляции на основе водорода, что повышает эффективность возобновляемые источники энергии и обеспечивает бесперебойное энергоснабжение потребителей. При

этом в будущем возобновляемые источники энергии могут стать одним из основных источников производства водорода из воды.

Таким образом, на данном этапе развития мировой экономики у инновационной энергетики при условии, что она станет интеллектуальной и адаптивной, в ближайшие годы появится реальная, исторически уникальная возможность сыграть одну из ключевых ролей в обеспечении энергетических потребностей и экологической безопасности нашей страны. Для этого потребуется перепрограммировать функции и поменять уже почти сложившиеся к началу XXI в. ориентиры развития инновационной энергетики.

1.2 Проблемы инновационного развития в области энергетики

Интеллектуальные энергосистемы – это системы передачи электроэнергии от производителя к потребителю. Используя современные информационные и коммуникационные технологии, все оборудование сетей Smart Grid взаимодействует друг с другом, образуя единую интеллектуальную систему энергоснабжения. Собранная с оборудования информация анализируется, а результаты анализа помогают оптимизировать использование электроэнергии, снизить затраты, увеличить надежность и эффективность энергосистем.

Smart Grid– это автоматизированная система, которая самостоятельно отслеживает и распределяет потоки электричества для достижения максимальной эффективности использования энергии. В мире, где защита природных ресурсов стала одним из главных приоритетов, очень важно найти дешевые и эффективные пути снижения их использования.

Существующие энергосистемы построены по схеме «централизованного энергоснабжения», подразумевающей использование высокого напряжения и создания крупномасштабных энергосетей. В сетях

такого типа локальные сбои могут иметь колоссальное влияние на всю энергосистему и зачастую приводят к масштабным отключениям питания.

Несмотря на то, что само выражение Smart Grid уже давно в обороте в научном и бизнес–сообществе, к единой трактовке этого понятия стороны не пришли до сих пор. Так, на уровне государства Smart Grid рассматривается как идеологическая основа национальных программ развития электроэнергетики. В то же время компании–производители оборудования оценивают это направление в первую очередь с точки зрения открывающихся возможностей для создания и развития нового бизнеса. Еще одно заинтересованное лицо представляют собой энергетические компании, видящие в Smart Grid ту базу, которая обеспечит их устойчивое развитие и приток инновационных технологий[44].

С точки зрения Министерства энергетики США, интеллектуальным сетям (Smart Grid) присущи следующие атрибуты:

- способность к самовосстановлению после сбоев в подаче электроэнергии;
- возможность активного участия в работе сети потребителей;
- устойчивость сети к физическому и кибернетическому вмешательству злоумышленников;
- обеспечение требуемого качества передаваемой электроэнергии;
- обеспечение синхронной работы источников генерации и узлов хранения электроэнергии;
- появление новых высокотехнологичных продуктов и рынков;
- повышение эффективности работы энергосистемы в целом.

По мнению Европейской Комиссии, занимающейся вопросами развития технологической платформы в области энергетики, Smart Grid можно описать следующими аспектами функционирования:

- гибкость – сеть должна подстраиваться под нужды потребителей электроэнергии;

– доступность – сеть должна быть доступна для новых пользователей, причем в качестве новых подключений к глобальной сети могут выступать пользовательские генерирующие источники, в том числе ВЭИ с нулевым или пониженным выбросом CO₂;

– надежность – сеть должна гарантировать защищенность и качество поставки электроэнергии в соответствии с требованиями цифрового века;

– экономичность – наибольшую ценность должны представлять инновационные технологии в построении Smart Grid совместно с эффективным управлением и регулированием функционирования сети.

В России идея Smart Grid в настоящее время выступает в качестве концепции интеллектуальной активно–адаптивной сети, которую можно описать следующими признаками:

– насыщенность сети активными элементами, позволяющими изменять топологические параметры сети;

– большое количество датчиков, измеряющих текущие режимные параметры для оценки состояния сети в различных режимах работы энергосистемы;

– система сбора и обработки данных (программно–аппаратные комплексы), а также средства управления активными элементами сети и электроустановками потребителей;

– наличие необходимых исполнительных органов и механизмов, позволяющих в режиме реального времени изменять топологические параметры сети, а также взаимодействовать со смежными энергетическими объектами;

– средства автоматической оценки текущей ситуации и построения прогнозов работы сети;

– высокое быстродействие управляющей системы и информационного обмена.

На основе указанных признаков можно дать достаточно четкое определение интеллектуальной сети как совокупности подключенных к

генерирующим источникам и электроустановкам потребителей программно–аппаратных средств, а также информационно–аналитических и управляющих систем, обеспечивающих надежную и качественную передачу электрической энергии от источника к приемнику в нужное время и в необходимом количестве.

Оптимизируя существующие энергосистемы, можно увеличить их эффективность без значительных капиталовложений в новые технологии производства, передачи и распределения энергии. На самом деле, модернизируя существующую энергосистему до интеллектуальной, можно создать полностью интегрированную систему, начиная от производства и передачи, заканчивая распределением и потреблением электричества частными пользователями. К тому же, концепция Smart Grid подразумевает использование возобновляемых источников энергии за счет интеграции локальных микро–энергосетей, что позволяет отказаться от традиционных поставщиков электричества, например, атомных или угольных электростанций[46].

Преимущества использования сетей Smart Grid:

- эффективное использование электроэнергии;
- увеличение доли распределенных систем производства энергии и возобновляемых источников энергии;
- увеличение гибкости подачи питания;
- снижение общей стоимости доставки электричества;
- увеличение стабильности и качества подачи электричества;
- увеличение безопасности энергосистем.

В настоящее время многие государства внедряют системы Smart Grid и строят распределенные энергосистемы вместо классических централизованных систем. Распределенные системы легко интегрируют в себя узлы производства, передачи и распределения, при этом частью сети становятся даже обычные электросчетчики и домашние бытовые приборы.

При создании интеллектуальных энергосистем инженеры должны решать задачи управления энергией, передачи данных и анализа информации.

Стратегическая цель создания «интеллектуальных» электроэнергетических систем состоит в возможности ведения наиболее надежного, безопасного и экономически эффективного режима работы электроэнергетики в любой реальный момент времени при любых меняющихся внешних и внутренних условиях ее функционирования.

Основные положения программы инновационного интеллектуально-технологического развития отечественной электроэнергетики заключаются в следующем:

- переоценка традиционных современных энергетических технологий производства, преобразования, транспорта, распределения и потребления электроэнергии с позиций прогрессивных информационных инноваций, глобальной автоматизации и роботизации процессов управления (особенно быстропротекающих);

- широкое и глубокое диагностирование оборудования, требующее новых подходов к проектированию и изготовлению этого оборудования с закладкой «умных» датчиков состояния в необходимых местах. Разработка программного обеспечения комплексной обработки результатов диагностических замеров с целью оценки текущего состояния оборудования, обнаружения скрытых дефектов и неисправностей, прогнозирования остаточного ресурса;

- постепенное превращение управляемых объектов и окружающей их среды в «цифровую реальность», регулируемую интеллектуальными ресурсами, в том числе и искусственным интеллектом.

Технологическое оборудование и средства технологического управления, необходимые для создания «интеллектуальных» систем, начали создаваться в мире и в СССР уже с 1970-х гг. Комплекс в настоящее время включает следующие элементы:

- управляемые устройства компенсации (регулирования);

- вставки и линии постоянного тока;
- электромеханические устройства преобразования частоты;
- технологии гибких линий электропередачи переменного тока;
- управляемые накопители электрической энергии;
- управляемые преобразователи рода тока;
- сверхбыстродействующие транзисторные системы управления;
- устройства режимной и противоаварийной автоматики на цифровой основе;
- технологии встроенного и дистанционного непрерывного диагностирования оборудования, дистанционного мониторинга, контроля и управления;
- суперкомпьютеры, современное программное обеспечение (оценивание состояния, оценка и синтез надежности сложных систем и др.);
- оптоволоконная и спутниковая связь, ГЛОНАСС и др.

Подобная технологическая платформа электроэнергетических систем в сочетании с современными цифровыми информационно–контролирующими системами и интегрированными интерфейсами и коммуникациями на основе синхрофазоров, регистрирующих изменение токов и напряжений с темпом 30 раз в секунду и более (сейчас один раз в 4 секунды), позволит существенно изменить технико–экономические характеристики будущих электроэнергетических систем и обеспечить высокую социально–экономическую эффективность их эксплуатации и развития (повышение надежности электроснабжения; предупреждения аварийных и предаварийных ситуаций; возможности самовосстановления конфигурации системы после аварийных отключений ее элементов; поддержание высокого качества электроэнергии; высокой адаптации элементов и системы в целом к изменению параметров внешней и внутренней ее среды). Существенно повышаются технические требования к надежности снабжения потребителей электроэнергией, с одной стороны, а с другой – к безопасности, живучести и устойчивости самих энергетических объединений.

Фактически все эти технические средства и интеллектуальные технологии прошли практическую или пилотную проверку и выпускаются мировой и отечественной промышленностью.

Для «интеллектуальной» электроэнергетической системы факторами, уменьшающими возникновение и развитие аварий, а следовательно – повышающими надежность электроснабжения, являются:

- повышение информационного обеспечения центров оперативного управления, которое позволит диспетчерам иметь полную фактическую и удобно обозримую картину состояния системы и принимать адекватные управляющие воздействия;

- эффективная система коммуникаций и координации действий региональных центров оперативного управления в процессе возникновения, возможного развития и ликвидации аварий;

- формулирование обновленных процедур и действий между центрами оперативного управления на базе новых информационных и коммуникационных возможностей, устраняющих неточность функций и несогласованность действий диспетчерского персонала;

- новые технические средства и программное обеспечение центров оперативного управления, позволяющие прогнозировать и определять причины аварий и получать нужную и своевременную информацию о состоянии генерирующего оборудования и сети, а также вероятном дефиците мощности, его величине и дислокации;

- облегчение работы оперативного персонала с учетом новых технологий автоматизированного управления энергосистемами, особенно в режиме реального времени и для быстропротекающих переходных процессов, на базе концепции интегрированной, саморегулирующейся и самовосстанавливающейся («интеллектуальной») системы.

Эксперты утверждают, что полномасштабное осуществление проекта «интеллектуальные системы» предполагает в части надежности такие

эффекты, как сокращение вероятности системных аварий и почти двукратное снижение недоотпуска электроэнергии потребителям.

Управление «интеллектуальными» энергосистемами требует высочайшей квалификации управленческого персонала и строжайшего соблюдения технологической дисциплины. Повышение квалификации и деловых качеств оперативного персонала должно осуществляться на основе современных знаний физической и технической природы электроэнергетики, производственно–экономических отношений между субъектами энергорынка, оценки профессиональной пригодности и психофизической тренированности. Это позволит персоналу повысить устойчивость работы, обеспечить высокую надежность и эффективность текущих режимов системы[23].

На основе использования концепции «интеллектуальных систем» возможно эффективно осуществить надежное и экономичное управление режимом электроснабжения на всех уровнях диспетчерского управления в новых, более сложных экономических и технических условиях работы энергосистем, но это потребует создания принципиально новой системы сбора и обработки огромного объема информации, разработки автоматизированных модулей для решения конкретных задач сложного процесса оперативного управления единая энергетическая система России.

Для реализации стратегии инновационного развития в рыночных условиях нужна Национальная программа инновационно–интеллектуального развития электроэнергетики России. Разработка такой программы должна осуществляться на научно обоснованных методологических принципах, определяющих максимально целесообразное выполнение стратегических целей развития электроэнергетики России, включая задачи значительного повышения надежности и безопасности электроснабжения.

В целях использования инноваций и других результатов научно–технического прогресса необходимо воссоздание национальной интеллектуально–инновационной системы (НИИС), подорванной в годы

рыночных преобразований. НИИС как совокупность государственных и частных организаций призвана разрабатывать инновации и высокие интеллектуальные технологии и способствовать их коммерциализации и распространению на рынках.

«Интеллектуальные» энергетические системы являются органической частью технологического уклада информационной экономики, идущей на смену индустриальному типу экономики.

В информационном типе экономики основными факторами производства являются интеллектуальный капитал и информация. Реализация национальной программы инновационно–интеллектуального развития отечественной электроэнергетики позволит решить и другие национальные программы (проекты), в том числе программы повышения энергосбережения, надежности и безопасности электроснабжения, а также развития интеллектуального человеческого потенциала в России. Наконец, создание «интеллектуальных» энергетических систем в России инициирует инновационное развитие других отраслей производства, поскольку потребуется их интеллектуально–технологическое перевооружение, и в первую очередь – отечественного энергомашиностроения, поставляющего оборудование для электроэнергетических систем.

Главный путь достижения целей – перевод всей экономики на инновационные рельсы, модернизация ее на базе современных ресурсосберегающих технологий и техники, повышение уровня конкурентоспособности при максимальном использовании имеющихся и потенциальных конкурентных преимуществ. Особое внимание должно быть уделено развитию инновационных производств, использующих наукоемкие технологии: телекоммуникации, информационные технологии, приборостроение, производство микроэлектроники, высокоточное машиностроение, светодиодная техника, техника на основе лазерной технологии, нанотехники и наноматериалов, систем искусственного интеллекта.

Инновационная модель предполагает тесное взаимодействие планирующих и эксплуатирующих субъектов отрасли и энергетической науки, планирование научных исследований в зависимости от потребностей отрасли, активное внедрение и использование научных результатов, а также целенаправленную подготовку специалистов, способных обеспечить внедрение и применение научных достижений на практике[32].

Для обеспечения перехода электроэнергетики на инновационный путь развития необходимо постоянное переоснащение отрасли более совершенным оборудованием; повышение уровня подготовки и квалификации кадров; создание условий для эффективного и поощряемого внедрения в практику результатов научно–технической деятельности; обеспечение перехода энергетики на повышенные стандарты надежности и качества электроснабжения, на конкурентоспособные технологии, на новые формы организации и финансирования деятельности. Развитие энергетической науки как основы обеспечения надежности, безопасности и эффективности электроэнергетической отрасли страны должно стать национальной стратегической задачей.

Модернизация отечественной электроэнергетики, направленная на повышение эффективности функционирования систем, эффективное использование энергооборудования, внедрение ресурсосберегающих технологий и развитие новых организационно–правовых форм отношений между субъектами отрасли, требует разработки научно обоснованных подходов к формированию экономических механизмов и нормативно–правовых стандартов управления развитием и эксплуатацией электроэнергетических систем на всех территориальных и временных уровнях.

Постановка «на поток» высокотехнологичных разработок и услуг, создание новых видов энергообъектов, которые позволят сократить сроки, повысить качество их сооружения и обеспечат опережающее развитие отрасли, требуют научного обоснования подходов к формированию

первоочередных и перспективных планов научно–исследовательских и конструкторских работ.

Формирование государственного задания электроэнергетической науке (академической и отраслевой) на разработку новых видов оборудования и технологий, новых методов диагностирования и мониторинга, использования современных способов модернизации, реконструкции, профилактического обслуживания, а также формирование целевых межведомственных научно–исследовательских программ, направленных на создание «прорывных» энерготехнологий.

Для перехода на инновационный путь развития электроэнергетической отрасли необходимо осуществление следующих мероприятий:

- создание условий для развития фундаментальных и прикладных энергетических научных исследований;
- концентрация на приоритетных и инновационных направлениях развития энергетической науки финансовых средств и кадровых ресурсов;
- формирование государственного задания на разработку нового оборудования и новых технологий; обоснование объемов и сроков их реализации, алгоритмов внедрения и контроля за исполнением;
- разработка научных программ фундаментальных исследований, направленных на расширение и углубление новых знаний о природе и источниках новых видов энергии, способов их получения. Для этой цели потребуется организация взаимодействия межведомственных научных коллективов;
- укрепление отраслевого научного потенциала.

Развитие системы планирования и прогнозирования энергетических научных исследований предполагает:

- планирование научных исследований в соответствии с перечнем приоритетных направлений, характеризующихся научной новизной, высокой практической значимостью и конкурентоспособностью, и критических технологий, которые могут стать для российской электроэнергетики и

энергетической науки «прорывными» и нуждаются в рисковом финансировании;

– создание системы внедрения результатов научно–технической деятельности в практику развития и функционирования электроэнергетической отрасли с использованием различных форм государственно–частного партнерства, поддержки малого и среднего венчурного бизнеса в энергетической науке.

Для развития инновационной деятельности в отрасли необходимы следующие условия:

– создание на базе новейших достижений в области генерации, преобразований, транспорта, распределения и потребления электроэнергии принципиально новых эффективных методов управления, профилактики, диагностики, ремонта оборудования нового поколения, средств мониторинга и информационных технологий;

– формирование инновационной инфраструктуры энергетической науки, развитие коммерциализации результатов научно–технической деятельности;

– формирование рынка научных энергоуслуг на основе конкуренции научных организаций всех форм собственности.

Инновационное развитие потребует привлечения значительного количества бюджетных средств. Вместе с тем внедрение результатов научных исследований в практику функционирования ЭЭС даст сильный импульс для повышения качества и надежности электроснабжения. Для его обеспечения необходимо выделение значительных средств из федерального бюджета.

Существует большое количество различных теорий формирования и развития конкурентоспособности. Но, как показывает практика развития наиболее успешных фирм и преуспевающих экономических систем, наиболее эффективной формой экономического роста является теория кластерного механизма. В ее основе находится понятие «кластер» – сосредоточение

наиболее эффективных и взаимосвязанных видов экономической деятельности, т.е. совокупность взаимосвязанных групп успешно конкурирующих фирм.

Кластер в экономической литературе определяется как индустриальный комплекс, сформированный на базе территориальной концентрации сетей специализированных поставщиков, основных производителей и потребителей, связанных технологической цепочкой и выступающих альтернативой секторальному подходу.

Согласно теории Майкла Портера, кластер – это группа географически соседствующих взаимосвязанных компаний (поставщики, производители и др.) и связанных с ними организаций (образовательные заведения, органы гос. управления, инфраструктурные компании), действующих в определенной сфере и взаимодополняющих друг друга.

М. Портер считает, что конкурентоспособность страны следует рассматривать через призму международной конкурентоспособности не отдельные ее фирм, а кластеров – объединений фирм различных отраслей, причем, принципиальное значение имеет способность этих кластеров эффективно использовать внутренние ресурсы. Им же разработана система детерминант конкурентного преимущества стран, получившая название «конкурентный ромб» (или «алмаз») по числу основных групп таких преимуществ. К ним относятся:

- факторные условия: людские и природные ресурсы, научно–информационный потенциал, капитал, инфраструктура, в том числе факторы качества жизни;

- условия внутреннего спроса: качество спроса, соответствие тенденциям развития спроса на мировом рынке, развитие объема спроса.

- смежные и обслуживающие отрасли (кластеры отраслей): сферы поступления сырья и полуфабрикатов, сферы поступления оборудования, сферы использования сырья, оборудования, технологий.

– стратегия и структура фирм, внутриотраслевая конкуренция: цели, стратегии, способы организации, менеджмент фирм, внутриотраслевая конкуренция.

Кроме того, существуют две дополнительные переменные, в значительной степени влияющие на обстановку в стране. Это случайные события (то есть те, которые руководство фирм не может контролировать) и государственная политика.

Пожалуй, главный тезис Портера заключается в том, что перспективные конкурентные преимущества создаются не извне, а на внутренних рынках.

В ходе своих исследований М. Портер проанализировал конкурентные возможности более 100 отраслей в десяти странах. Оказалось, что наиболее конкурентоспособные транснациональные компании обычно не разбросаны бессистемно по разным странам, а имеют тенденцию концентрироваться в одной стране, а порой даже в одном регионе страны. Это объясняется тем, что одна или несколько фирм, достигая конкурентоспособности на мировом рынке, распространяет свое положительное влияние на ближайшее окружение: поставщиков, потребителей и конкурентов. А успехи окружения, в свою очередь, оказывают влияние на дальнейший рост конкурентоспособности данной компании.

В итоге формируется «кластер»– сообщество фирм, тесно связанных отраслей, взаимно способствующих росту конкурентоспособности друг друга. Для всей экономики государства кластеры выполняют роль точек роста внутреннего рынка. Вслед за первым зачастую образуются новые кластеры, и международная конкурентоспособность страны в целом увеличивается. Она держится именно на сильных позициях отдельных кластеров, тогда как вне их даже самая развитая экономика может давать только посредственные результаты. В кластере выгода распространяется по всем направлениям связей:

– новые производители, приходящие из других отраслей, ускоряют свое развитие, стимулируя НИР и обеспечивая необходимые средства для внедрения новых стратегий;

– происходит свободный обмен информацией и быстрое распространение новшеств по каналам поставщиков или потребителей, имеющих контакты с многочисленными конкурентами;

– взаимосвязи внутри кластера, часто абсолютно неожиданные, ведут к появлению новых путей в конкуренции и порождают совершенно новые возможности.

– людские ресурсы и идеи образуют новые комбинации.

С.И. Соколенко под кластером понимает территориальное объединение взаимосвязанных предприятий и учреждений в пределах соответствующего промышленного региона, направляющих свою деятельность на производство продукции мирового уровня.

А. Воропов, изучая данный вопрос, пришел к выводу, что кластер есть упорядоченная совокупность специализированных предприятий, выпускающих конкурентоспособную продукцию. По мнению В.М. Кутьина кластеры не обладают географическим детерминизмом, что объясняется, во-первых, слабостью подавляющего большинства регионов России, а во-вторых, отмечает, что даже близко находящиеся на географической карте регионы настолько сильно отличаются ресурсным, людским потенциалами, что не позволяет отнести их к одному экономическому кластеру.

В результате, увеличение значимости энергетики для мировой экономики, а также возрастающие требования к энергообеспечению для поддержания высоких темпов роста российской экономики, диктуют необходимость особого внимания к этой отрасли со стороны государства. При этом такое внимание должно заключаться не столько в увеличении доли государства в энергетических компаниях и проектах, сколько в создании благоприятного климата для развития энергетических секторов. Методику

расчета современного использования инноваций в области энергетики можно изобразить в виде рисунка (рис.3)

Первый этап	Рассмотреть теоретические основы инновационного развития энергетического		
	Рассмотреть понятие, сущность и основные элементы инноваций в области энергетики комплекса		
Второй этап	Рассмотреть влияние ТНК на создание инновационных технологий в энергетике		
	Рассмотреть проблемы по переоборудованию энергосистем		
	Провести анализ эффективности использования инновационных технологий в энергетике		
Третий этап	Цены на электричество для бытовых потребителей		
	Цены на электричество для производства		
	Индекс инновационной активности		
	Кластерный анализ использования инноваций в области электроэнергетики		
	Кластер с низким уровнем использования инноваций в области энергетики	Кластер с средним уровнем использования инноваций в области энергетики	Кластер с высоким уровнем использования инноваций в области энергетики
Четвертый этап	Выявить основные факторы инновационной политики		
	Разработать рекомендации для совершенствования инновационной		

Источник: [составлено автором]

Рисунок 3 – Методика расчета современного использования инноваций в области энергетики

Таким образом, экономические системы, в которых предполагается внедрение инноваций обладают различной степенью инерционности. Это означает, что при прогнозировании последствий внедрения инноваций обязательно должна быть учтена специфика объекта прогнозирования, т. к. от этого будет зависеть выбор метода прогнозирования. Представленная методика расчета сможет отразить насколько эффективно использование инноваций в области энергетики для конечного потребителя.

2 Анализ зарубежного опыта внедрения инновационных технологий в энергетический сектор

2.1 Влияние транснациональных корпораций на создание инновационных технологий в энергетике

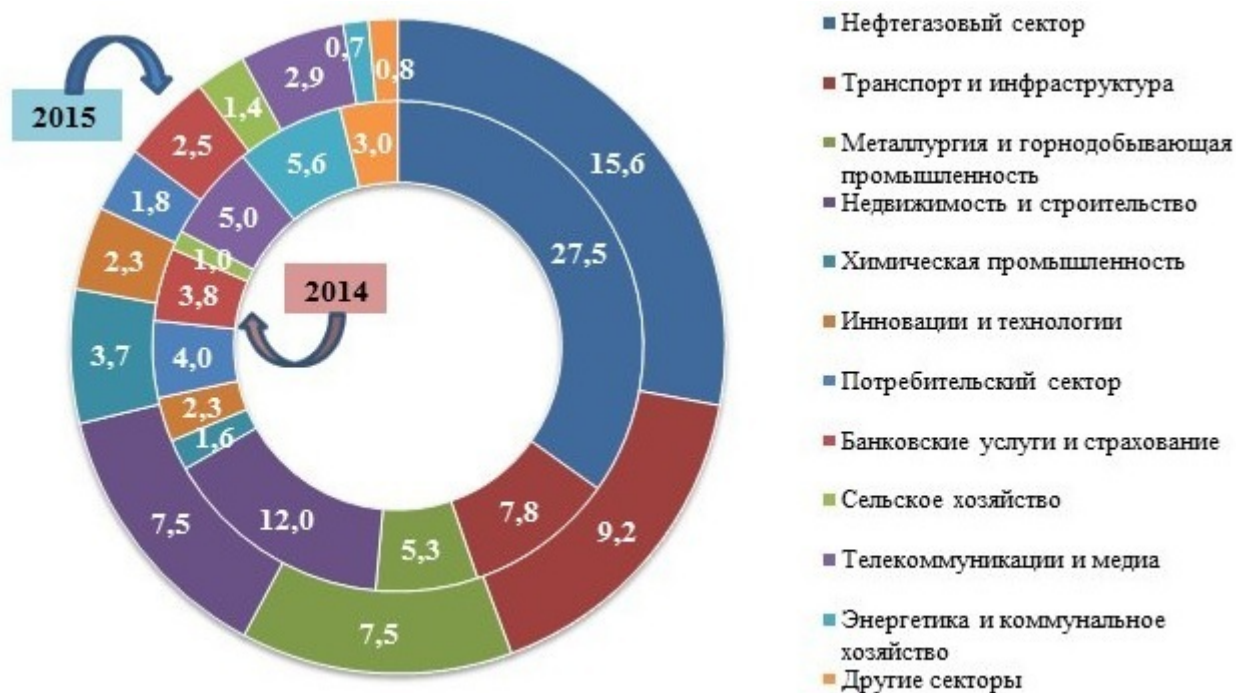
Глобализация хозяйственной жизни в настоящее время характеризуется резким увеличением численности ТНК и возрастанием их роли в мировой экономике. Объективные требования экономической глобализации ведут к тому, что практически любая по-настоящему крупная национальная фирма вынуждена включаться в мировое хозяйство, превращаясь тем самым в транснациональную.

Транснациональная корпорация (ТНК) – крупная фирма (или объединение фирм разных стран), имеющая зарубежные активы (капиталовложения) и оказывающая сильное влияние на какую-либо сферу экономики (или несколько сфер) в международном масштабе.

С момента возникновения ТНК действовали как экономические организации. Внимание, в основном, уделялось участию этих корпораций в экономической деятельности других государств, что, безусловно, является главным условием выделения ТНК. К основным причинам возникновения ТНК относят причины транснационализации мировой экономической и политической деятельности, когда старые методы управления и получения

прибыли исчерпали себя и когда понадобились новые более эффективные и более приспособленные к стандартам деятельности XXI в. Современные многонациональные корпорации имеют две отличительные черты: с одной стороны, установление системы международного производства, основанной на распределении производственных единиц по многим странам, и с другой – их передовые отрасли производства, быстрое развитие которых предполагает наличие огромных капиталовложений и привлечение высококвалифицированного персонала. Все это обеспечивает им надежную безопасность перед лицом возможных попыток их национализации. Они размещают свои производственные и торговые предприятия на местах, удобных для них самих, не всегда учитывая интересы «принимающей» страны[41].

В середине 70–х гг. в мире насчитывалось около 7 тыс. ТНК; к середине 90–х гг. их число возросло до 40 тыс. Наибольшее число ТНК зарегистрировано в Германии – 7100, Японии – 3650, Швеции – 3550, Швейцарии – 3000, США – 3000, Великобритании – 2800. На указанные страны приходится более половины всех транснациональных корпораций мира.



Источник:[63]

Рисунок 4– Количество ТНК, %

Список 100 крупнейших мировых ТНК нестабилен и ежегодно в силу различных причин подвергается изменениям. В середине 1990–х гг. на Европейское сообщество приходилось 40 из 100 крупнейших транснациональных корпораций мира, в том числе на Великобританию 13, Францию – 12, Германию – 6, Швейцарию – 6; Швецию – 4. Больше всего крупнейших ТНК имели США – 27, на Японию приходилось 14 компаний.

Таблица 1–Особенности географического размещения ТНК в мире за 2015 г.

Страны	Количество головных офисов национальных ТНК, ед.	Количество филиалов заграничных ТНК, ед.	Количество размещенных филиалов национальных ТНК, ед.
США	23	66	170
Япония	16	53	180
Великобритания	13	66	145
Франция	13	67	103

Германия	10	70	131
Голландия	5	70	103
Швейцария	3	58	87
Швеция	3	58	105
Италия	2	67	66
Канада	2	73	58
Австралия	2	73	21
Испания	2	77	134
Китай	1	72	14
Финляндия	1	56	34
Мексика	1	67	14
Норвегия	1	54	42
Бельгия	1	70	24
Р.Корея	1	55	41

Источник:[64]

В рамках ТНК развивается международное разделение труда, в результате чего в значительной степени интенсифицируются потоки товаров, услуг и капиталов не только между материнскими компаниями и зарубежными филиалами, но и между ТНК и другими компаниями, с которыми ТНК связаны различными отношениями. Поскольку торговые потоки в рамках международной интегрированной системы производства связаны с вертикальной и горизонтальной интеграцией, структура внешнеторгового обмена характеризуется повышением доли промежуточной продукции, компонентов, услуг и внутрифирменного обмена. В своей деятельности ТНК широко используют достижения НТР, органично соединяют элементы национального и зарубежного производства, реализации товаров, управления и организации работы персонала, научно-исследовательских работ, маркетинга и послепродажного обслуживания.

Роль ТНК в мировом экономическом развитии и в международных отношениях оценивается по-разному, но во всех странах общепризнанным является факт очень широких возможностей ТНК и неуклонного расширения их деятельности вне национальных границ. Общепризнана также их роль в широких вложениях капитала в национальную экономику. Сама оценка деятельности ТНК весьма различна, начиная от крайне позитивной и заканчивая крайне негативной[43].

В настоящее время появились и утвердились глобальные ТНК со следующими отличительными чертами: планетарное видение рынков и осуществление конкуренции в мировом масштабе; раздел мировых рынков с такими же глобальными ТНК; координация действий своих филиалов на основе новых информационных технологий; объединение филиалов, заводов, совместных предприятий в единую сеть управления, которая в свою очередь интегрирована с другими сетями ТНК; преимущественное участие в высокотехнологичных отраслях; интеграция глобальных компаний между собой в форме стратегических соглашений или альянсов.

Все методики оценки инновационного потенциала или уровня развития инновационной экономики выделяют такой количественный признак инновационной экономики, как доля инновационных предприятий и инновационных продуктов в общем объеме производства или в структуре внешней торговли. И это не случайно. Корпорации играют значительную роль в развитии инновационной экономики. Государственные инвестиции в инновации не могут сравниться с корпоративными по объему затрат, численности научных кадров, количеству получаемых патентов, потоку технических новинок в виде продуктов, процессов и услуг. По данным экспертов, в большинстве развитых стран доля затрат корпораций на исследования и разработки в общем объеме национальных НИОКР превышает 65%. К сожалению, Россия по этому показателю пока значительно отстает от многих других стран. Причина – в самих российских предприятиях: им не хватает потенциала для инновационной деятельности и

освоения инноваций, их связи с государственными научными организациями и университетами недостаточно сильны, и, самое главное, легкий доступ к ресурсным рентам снижает стимул к инновационной деятельности[29].

Таблица 2 – Доля затрат на R&D в общем объеме национальных НИОКР

Индикаторы НИОКР	США	ЕС	Япония	Китай
Расходы на НИОКР, млрд долл.	415	318	141	149
Доля в расходах на НИОКР в мире, %	32,8	23,1	11,8	12,0
Расходы на НИОКР, % от ВВП	2,88	1,9	3,3	1,7
Расходы на НИОКР, на душу населения, долл.	1277	602	1083	115
Численность исследователей в НИОКР, тыс. чел.	1426	1525	655	1423
Доля в численности исследователей мира, %	20,0	21,8	9,4	16,5
Численность исследователей, на 1 млн чел. (2009 г.)	4673	2934	5409	1071
Расходы на НИОКР, на 1 исследователя, тыс. долларов (2009 г.)	244	197	209	134
Количество публикаций, тыс. статей	273	360	75	105

Окончание таблицы 2

Индикаторы НИОКР	США	ЕС	Япония	Китай
Доля в мировом количестве публикаций, %	27,7	36,5	7,6	10,6
Экспорт товаров высоких технологий, млрд долл.	325	810	140	662

Источник:[65]

В последние годы наблюдается рост расходов крупного российского бизнеса на R&D. Тем не менее, по данным Росстата, масштабы отставания России в качестве и глубине инновационных процессов весьма серьезны: доля инновационной продукции в выручке уступает лидерам более, чем в три раза, а доля новой для рынка продукции – на порядок.

Международный опыт показывает, что важным условием развития инновационной экономики является смещение «центра тяжести» национальной инновационной стратегии от государственных инвестиций к стимулированию корпоративных инвестиций в инновации.

Например, по данным инвестиционного исследования Европейского Союза (The EU Industrial R&D Investment Scoreboards), в 2009 г. общий объем корпоративных инвестиций в НИОКР, осуществленный крупнейшими 1400 компаниями мира, превысил 402 млрд евро. Исследование также продемонстрировало, что интенсивность инвестиций в исследования и разработки сохраняется даже в периоды кризиса. Из обследованных 100 компаний почти половина (46 корпораций) увеличили объем расходов на R&D, из них почти половина (19 компаний) – более чем на 10%. 85% глобальных компаний, опрошенных McKinsey, относят инновации к исключительно важным факторам своей корпоративной стратегии экономического роста[36].

Крупнейшими инновационными регионами сегодня являются США, Западная Европа и Япония. На них приходится 93% всех мировых корпоративных инвестиций в исследования и разработки. В число 50 крупнейших инновационных компаний мира входят 19 американских, 18 европейских и 12 японских корпораций. В последние годы к лидерам старается приблизиться ряд развивающихся (прежде всего, азиатских) стран: Китай, Индия, Южная Корея, Тайвань. Так, в 2010 г. в составленный Bloomberg Businessweek список «50 крупнейших инновационных компаний» вошли 11 компаний с развивающихся рынков, в том числе 4 китайские корпорации (BYD, Haier Electronics, China Mobile, Lenovo), 3 южнокорейские (Hyundai Motor, Samsung Electronics, LG Electronics) и 2 индийские – Tata Group и Reliance Industries. Можно ожидать, что доля азиатских компаний в рейтинге инновационных компаний будет только расти.

По данным ООН, на развивающихся рынках работает порядка 21,5 тыс транснациональных корпораций. Для них развивающиеся рынки – источник

экономического роста и качественная база научно–технических талантов. Транснациональные корпорации ожидают, что около 70% мирового экономического роста в течение следующих нескольких лет будет, главным образом, обеспечено развивающимися рынками, причем 40% придется на Индию и Китай.

Практически все крупнейшие транснациональные корпорации стали переводить свои исследования и разработки в развивающиеся страны. Например, крупные R&D–центры в индийском городе Бангалор имеют General Electric, Cisco, Intel, Huawei, P&G, Nokia, др. Для Microsoft R&D–центр в Пекине является крупнейшим после американской штаб–квартиры в Редмонде. Нарращивают штат специалистов в развивающихся странах и другие компании. Например, четверть всего штата сотрудников Accenture базируется в Индии.

Можно выделить несколько основных технологических инноваций, которые будут определять технологическое развитие сетевых компаний в ближайшее время:

- системы мониторинга переходных режимов (WAMS) – позволяют проводить измерение и анализ параметров сети в реальном времени;
- измерение допустимой нагрузки линий (DynamicLineRating) – позволяют определять пропускную способность линий в реальном времени в зависимости от внешних условий (температура воздуха, сила ветра и т.п.);
- гибкие системы передачи переменного тока (FACTS) – набор технологий, позволяющих управлять характеристиками передачи или преобразования электроэнергии с целью оптимизации режимов;
- автоматизация подстанций на базе стандарта МЭК 61850;
- различное программное обеспечение для анализа и поддержки процесса принятия решений и моделирования режимов работы сети.

Внедрение этих технологических решений может существенно повысить качество и надежность систем передачи электроэнергии. Так опыт европейских компаний показывает, что использование технологии

DynamicLineRating может увеличить пропускную способность существующих сетей на 30–40% без значительных инвестиций в замену проводов, а также снизить время, когда линии электропередачи работают в режиме перегрузки.

Все это не случайно. Глобализация оказывает все большее давление и на развитие инноваций, на конкуренцию между ними как на национальном, так и на международном уровнях. Глобальная конкуренция вызывает значительное сокращение жизненного цикла товара, в то время как растущая технологическая интеграция способствует удорожанию инноваций и повышению их рискованности. Именно поэтому транснациональные компании начали выносить наукоемкие функции на международный уровень. Одновременно с этим инновационные процессы в компаниях становятся все более открытыми при более активном сотрудничестве с иностранными партнерами – поставщиками, клиентами, университетами и т. д. Бизнесу приходится открывать инновационные процессы и использовать внешний мир для усиления собственного инновационного потенциала[41].

Развивающиеся рынки стали не только источником дешевой рабочей силы, но и родиной прорывных инноваций, которые потом экспортируются на Запад. Это, в свою очередь, кардинально изменило структуру инновационных потоков: центр этого процесса переместился с Запада на Восток.

Одним из факторов успешности транснациональных компаний на развивающихся рынках является их способность не только продавать, но и внедрять нововведения. Это возможно делать не столько через локализацию продуктов и услуг, сколько через развитие совершенно новых бизнес-моделей, поддерживающих распределенную систему ведения бизнеса. Полицентрическая модель инновационной политики, когда инновации рождаются не только в штаб-квартире корпорации, но и других географических точках присутствия, в зависимости от корпоративной

культуры и стратегии выхода на рынок, приобретает все большую популярность среди корпораций.

2.2 Проблемы по переоборудованию энергосистем

Широкое распространение в электроэнергетических системах установок распределенной генерации порождает несколько особенностей. Многие малые генерирующие установки, использующие газотурбинные технологии, работают на более высокой по сравнению с промышленной частоте и подключаются к системе через выпрямительно–инверторные блоки. Аналогичное подключение имеют ветроагрегаты, отличающиеся к тому же стохастическим характером генерируемой мощности. В результате существенно изменяются частотные характеристики генерации в электроэнергетических системах, снижается регулирующий эффект генерации по частоте. Установки распределенной генерации имеют малые по сравнению с традиционными генераторами большой мощности постоянные инерции ротора и упрощенные системы регулирования, что создает проблемы с обеспечением устойчивости электроэнергетических систем. Подключение установок распределенной генерации к распределительной электрической сети радикально изменяет ее свойства, создавая проблемы устойчивости, формируя необходимость существенного развития и принципиальной реконструкции систем релейной защиты и автоматики на этом уровне.

В связи с тенденциями развития и размещения генерации и потребления электроэнергии существенно изменится в будущем и электрическая сеть. С учетом новых технологий в преобразовательной технике на основе силовой электроники, снижения стоимости, повышения надежности и обеспечения высокой управляемости электропередач постоянного тока они получают существенное развитие в передающей электрической сети. Одновременно широкое применение устройств,

формирующих на основе использования силовой электроники гибкие электропередачи переменного тока (FACTS), радикальным образом повысит управляемость передающей сети переменного тока. Новые технологии, включая использование устройств FACTS, существенно повысят надежность и управляемость распределительной электрической сети [2].

Рост электропотребления при рассредоточении генерирующих источников и потребителей по территории приводит к увеличению плотности передающих и распределительных электрических сетей. В целом с учетом указанных факторов электроэнергетические системы будущего все в большей мере будут приобретать функции и свойства инфраструктурных систем, которые теоретически будут в состоянии предоставлять потребителю электроэнергию в требуемом месте, необходимых качества и надежности электроснабжения и по приемлемой цене.

Наблюдается тенденция роста доли новых электроприемников с новыми нагрузочными характеристиками. К таким электроприемникам относятся все электроустановки, запитанные через современные блоки питания – выпрямители плюс стабилизаторы и выпрямители плюс инверторы. Это частотно–регулируемый электропривод, вся компьютерная, офисная и бытовая техника с импульсными источниками питания, светодиодное освещение и т.п. Отличительной их особенностью является неизменная величина потребляемой активной мощности при изменении в широком диапазоне величины и частоты напряжения в питающей сети (некоторые электроприемники обеспечивают неизменность нагрузки даже при снижении уровня напряжения до 30 % от номинального). Если традиционные потребители при снижении величины питающего напряжения снижают свое потребление, тем самым обеспечивая регулирующий эффект нагрузки, то новые потребители при снижении величины питающего напряжения увеличивают потребляемый ток при сохранении неизменной активной мощности, а с учетом потерь в распределительной электрической сети это приводит к росту активной и реактивной мощности нагрузки.

Соответственно, при росте общей доли новых электроприемников будет снижаться регулирующий эффект нагрузки по напряжению в электроэнергетических системах.

Ситуация усугубляется широким применением современных устройств регулирования под нагрузкой трансформаторов, в том числе в распределительной электрической сети, в результате чего уровни напряжения на шинах потребителей становятся относительно стабильными и соответствуют нормативным требованиям, но при аварийных условиях в магистральных и распределительных электрических сетях вместо снижения напряжения на шинах потребителей (и, как следствие, снижения активной и реактивной нагрузки) имеет место неизменность нагрузки, увеличение потерь в сети и существенный рост потребляемой из питающей электрической сети реактивной мощности.

Еще одной проблемой является то, что все большее число электроприемников сохраняют неизменной потребляемую мощность при изменении частоты в питающей сети. К таким электроприемникам относятся не только упомянутые выше новые потребители, но и большинство нагревательных элементов, используемых для электроотопления. При этом снижается как суммарная мощность, так и общая доля нагрузки, напрямую подключенной к электрической сети переменного тока (без частотных преобразователей), которая обеспечивала бы регулирующий эффект нагрузки по частоте для всей электроэнергетической системы.

Еще один важный новый фактор для будущих электроэнергетических систем – появление активных потребителей, самостоятельно управляющих собственным электропотреблением в зависимости от ценовых условий на розничном рынке электроэнергии путем переноса потребления электроэнергии некоторыми электроприемниками с периодов с высокой ценой электроэнергии на периоды с низкой ценой. Такое независимое от диспетчерского графика управление нагрузкой активных потребителей создает проблемы для управления режимами электроэнергетических систем

вследствие неопределенности электропотребления активных потребителей. Поэтому перспективным является взаимодействие электроэнергетических систем и потребителей по совместному управлению режимами системы с использованием регулировочных возможностей потребителей.

Существенное изменение свойств будущих электроэнергетических систем произойдет в результате массового распространения систем хранения электрической энергии, технологии которого уже сейчас имеют промышленное применение. Характерно то, что системные накопители электрической энергии имеют высокоэффективные быстродействующие системы управления на базе силовой электроники, могущие внести свой вклад в обеспечение управляемости электроэнергетических систем. Большая доля накопителей электрической энергии ожидается на базе электромобилей, которые при массовом их использовании существенно изменят облик и режимы работы будущих электроэнергетических систем.

С учетом указанных тенденций все большего распространения электроприемников и систем хранения электроэнергии, питающихся на постоянном токе через преобразовательные элементы, можно ожидать переход к формированию питающих распределительных электрических сетей на постоянном токе при размещении общих преобразовательных установок с переменного тока на постоянный на питающих подстанциях .

Перечисленные новые нагрузочные характеристики потребителей, накопителей и генерации будущих электроэнергетических систем существенно изменят свойства и управляемость систем. Существующие принципы управления режимами в традиционных электроэнергетических системах основываются на использовании регулирующего эффекта нагрузки и частотных характеристиках генерации. За счет указанных эффектов современные электроэнергетические системы обладают внутренней самоустойчивостью, а системы управления воздействуют при выходе режимных параметров за определенные границы. В связи с изменением свойств будущих электроэнергетических систем их внутренняя

самоустойчивость во многом трансформируется, вследствие чего традиционные принципы управления режимами электроэнергетических систем потребуют существенной модификации и развития [6].

Практически во всех странах мира в качестве государственной политики технологического развития электроэнергетики и электроэнергетических систем будущего объявлена концепция интеллектуальной энергосистемы (Smart Grid). Эта концепция базируется на интеграции нескольких инновационных направлений во всех звеньях от производства до потребления электроэнергии, а именно:

- инновационные технологии и установки для производства, хранения, передачи, распределения и потребления электроэнергии;
- высокоэффективные средства и технологии измерения, сбора, обработки, хранения, передачи и представления (визуализации) информации;
- прогрессивные информационные и компьютерные технологии, в том числе интернет;
- высокоэффективные методы мониторинга и управления на базе современных подходов теории управления;
- активные потребители.

Развитие будущих электроэнергетических систем на технологической базе интеллектуальной энергосистемы позволит во многом нивелировать перечисленные выше потенциально негативные тенденции в изменении свойств электроэнергетических систем. В то же время уже сейчас возникают, а в будущем будут обостряться новые проблемы, связанные с необходимостью усиления координации управления режимами электроэнергетических систем на различных уровнях, повышения эффективности управления, обеспечения надежности самой системы управления режимами электроэнергетических систем. Особую остроту приобретают вопросы информационной и кибербезопасности при мониторинге и управлении электроэнергетических систем.

Стоит отметить, что, по мнению экспертов, модернизация систем управления электросетями не будет требовать каких-либо технологических прорывов, однако потребует эффективного внедрения и использования тех технологических процессов, большая часть которых уже разработана или находится на последней стадии разработки. Например, более совершенное программное обеспечение, информационные и коммуникационные технологии будут способствовать увеличению эффективности и эксплуатационной надежности электросетей, снижая тем самым потребность в строительстве новой инфраструктуры, а также повышая возможности ее управления и регулирования. Улучшение контроля и управления сетями путем внедрения мониторинговых, телекоммуникационных технологий и систем удаленного автоматического управления уже способствует обеспечению безопасной и бесперебойной работы европейских электросетей. Интенсивный обмен данными, когда специально разработанные информационно-коммуникационные платформы управляют информационными потоками между участниками электросистемы, помогает избежать неполадок, контролировать производство энергии и регулировать нагрузки сети. В частности, установки «умного» учета вместе с автоматическими системами управления спросом на энергию помогают оптимизировать потребление энергии и сделать ее выработку и загрузку более гибкой и рациональной[5].

Как известно, концепция интеллектуальной сети заключается в том, что в ней в единую автоматизированную систему объединяются все элементы процесса выработки, передачи и потребления электроэнергии: электрические сети, потребители и производители. Подобная система способна отслеживать и своевременно реагировать на изменения различных параметров в энергосистеме, она позволяет осуществлять бесперебойное электроснабжение с максимальной экономической эффективностью, сводя к нулю роль человеческого фактора. В техническом плане интеллектуальная сеть является совокупностью линий электропередачи всех классов

напряжения, активных устройств электромагнитного преобразования электроэнергии, коммутационных аппаратов, устройств защиты и автоматики, информационно–технологических и адаптивных управляющих систем. При ее создании должны использоваться современные средства управления, новые системы диагностики и высокоскоростные системы передачи информации.

Несколько пилотных проектов для тестирования таких инновационных, интегрированных подходов к электросетям уже выполняются или готовы к запуску. Например, в шведском Гетеборге в рамках проекта по созданию эффективной измерительной инфраструктуры предусматривается установка 90000 «умных» измерительных устройств для мониторинга и обмена данными в режиме реального времени.

Нельзя не отметить наличие побочных эффектов, связанных с переходом на автоматизированные интеллектуальные энергосети, особенно с учетом децентрализации европейских сетей. Понятно, что без хорошо скоординированных системных интерфейсов и гибких управляющих устройств возможны перебои как на уровне распределения, так и на уровне передачи электроэнергии. И операторы передающих и распределительных сетей должны разработать стратегии, направленные на эффективное решение проблем интерфейса, возникающих в результате перехода к концепциям «умных» электросистем.

В Европе давно пришли к пониманию, что для слаженной и безопасной работы передающей и распределительной сетей требуются более согласованные действия на стадии их разработки и эксплуатации и прежде всего большая автоматизация управленческих процессов. Как говорят эксперты, передающая, как и распределительная сети должны развиваться не только в сторону увеличения пропускной способности, но и за счет инфраструктуры с использованием прогрессивных информационных и коммуникационных технологий, а также автоматизированных платформ управления. Одним из наиболее интересных проектов в этом направлении

является проект Cell (Cellproject). Передовая концепция была внедрена в распределительную сеть Дании с целью наблюдения и управления ее составляющими (подстанциями, местными теплоэлектростанциями и ветряными турбинами). Пульт управления системы (контроллер ячейки cellcontroller) активирует устройства распределенного генерирования в определенной области и объединяет их в так называемые виртуальные генераторы. Виртуальные генераторы смогут размещать предложения на рынке электроэнергии и оказывать дополнительные услуги, такие, как управление реактивной мощностью, а также частотой и напряжением.

Существуют и препятствия на пути к созданию интеллектуальных автоматизированных энергосистем. Основным препятствием, затрудняющим развитие уже действующих и разработку будущих электросистем, является несовершенство нормативно-правовой базы. С одной стороны, существует потребность в создании стандартных правил и руководств, а с другой – в устранении административных препон для развития системы от многочисленных, разрозненных национальных сетей в направлении единой Европейской электрической системы. Действующие нормативы и стандарты автоматизации управления сетями либо не согласованы, либо не включены в национальные законодательства. Исследования в странах Евросоюза носят разрозненный характер и ориентированы на получение краткосрочной прибыли.

Отсутствуют согласованные и упрощенные процедуры и инструменты сотрудничества между различными участниками рынка, например производителями возобновляемых источников энергии, операторами передающей и распределительной сетей и исследовательскими институтами. А разработка стандартов, особенно в области коммуникации и управления, «умных» измерительных систем, сетевой интеграции и межсетевых соединений с целью усиления взаимосвязи между сетями и ускорения интеграции распределенных энергетических ресурсов с наименьшими затратами необходима.

Кроме того, эксперты среди проблем упоминают низкий уровень координации в области технологии и исследований. Подчас различные операторы сетей не делятся и не согласовывают друг с другом процедуры и общие инструменты, например, в области повышения надежности и оценки вероятностных критериев безопасности, а также автоматического управления сетями.

По мнению специалистов, следует задействовать рыночные механизмы для поддержки внедрения инновационных технологий, например «умных» измерительных систем, гибких передающих систем переменного тока (FACTS). Должны быть разработаны меры, направленные на улучшение общественного мнения по отношению к электрической инфраструктуре.

В итоге в 2014 Евросоюз принял специальный документ, регламентирующий создание единой системы стандартов, направленных на урегулирование всех аспектов построения новых энергосистем в Европе.

Формулировка, выполнение и координация всех работ в рамках данного документа поручаются европейским организациям: CEN (Европейский комитет стандартов), CENELEC (Европейский комитет по стандартизации в электротехнике) и ETSI (Европейский институт стандартов электросвязи). Они должны разработать нормативную базу, направленную на постоянное совершенствование стандартов в области автоматизации интеллектуальных электросетей, уделяя внимание вопросам их согласованности.

Результатом работы, как предполагается, станет формирование нормативной базы, которая будет охватывать все имеющиеся на сегодняшний день в Европе стандарты, а также предусматривать разработку впоследствии новых. При этом должна быть обеспечена не только совместимость со всеми требованиями соответствующего законодательства, то есть с правами потребителей на защиту личных данных и частной жизни, с метрологией и ежедневными деловыми операциями, но и защита прав всех потребителей, включая уязвимые категории.

Как заявляют чиновники Евросоюза, цель работ – разработка согласованных стандартов в рамках общеевропейской нормативной базы, которая бы объединяла множество цифровых вычислительных и коммуникационных технологий и электрических архитектур, а также связанных с ними процессов и услуг[13].

По мнению Еврокомиссии, благодаря этим стандартам появится возможность внедрить в Европе функциональные возможности автоматизированных интеллектуальных электросетей высшего уровня, достаточно гибких для их интегрирования в будущие разработки.

Кроме того, необходимо продолжать исследования, направленные на решение технических вопросов. Несмотря на лидерство Евросоюза в сфере создания новых продуктов, оборудования и систем в том числе и в этой отрасли, многие независимые эксперты заявляют о нехватке квалифицированных кадров, которые могли бы заниматься проблемой автоматизации процессов управления. В связи с этим и темпы автоматизации энергосистем Европы недостаточно высоки[12].

Впрочем, по мнению чиновников Еврокомиссии, несмотря на то что эта проблема существует, отрасль обладает сильным потенциалом роста и обеспечения занятости в результате привлечения инвестиций и внедрения инноваций на ключевых потребительских рынках Евросоюза. По их мнению, этот потенциал может быть направлен на выполнение исследовательских программ, составление технологических дорожных карт, разработку инновационных стратегий с целью ускорения разработки и внедрения новых технологий в сетевую сферу.

Как видим, несмотря на то, что европейские сети современнее российских и Евросоюз достаточно далеко продвинулся на пути создания интеллектуальной энергосистемы, перед членами Евросоюза все еще стоят важные задачи развития и содержания надежных и гибких электросетей. Выполнение условий по увеличению доли возобновляемой генерации, а также обеспечению нужного уровня автоматизации процессов управления

для обеспечения эффективности и надежности энергосистемы, ее соответствию задачам развития рынка потребуют больших изменений в электрических сетях.

В ближайшие годы энергосистеме Европы потребуются большие инвестиции для стимулирования создания гибких, согласованных и надежных электрических сетей, разработанных в соответствии с новыми архитектурными решениями и с использованием инновационных технологий.

Большая работа также должна быть проведена на европейском и национальном уровнях, направленная на стимулирование развития действующей энергосистемы и разработку будущих электрических сетей.

Кроме того, Европе все еще необходимо создать единые кодексы для передающих сетей и общее техническое руководство для распределительных сетей, также необходимо стимулирование внедрения инновационных технологий. Вместе с тем нельзя не признать успехи европейцев на пути автоматизации своей энергосистемы, и России, пожалуй, будет полезно воспользоваться уже наработанным опытом европейских коллег.

2.3 Оценка современного использования инновационных технологий в энергетике

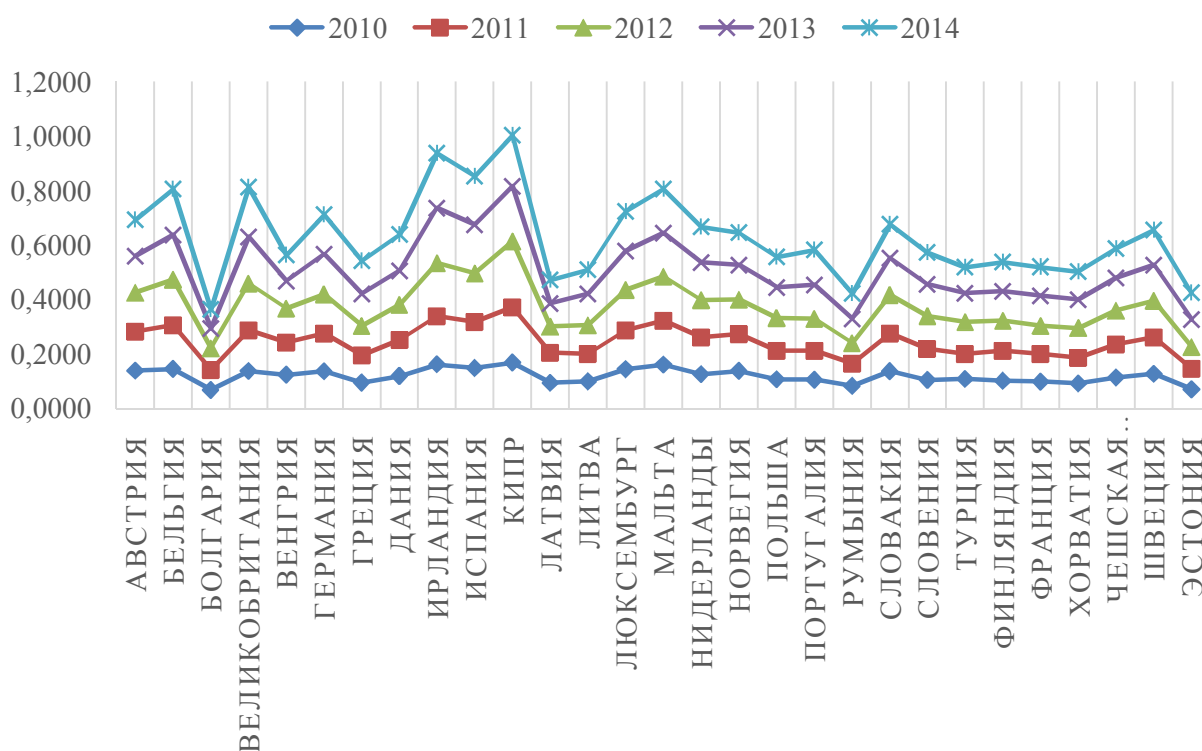
Электроэнергетика является основной отраслью экономики страны. Надежное и эффективное функционирование электроэнергетики, бесперебойное снабжение потребителей – основа поступательного развития экономики страны и неотъемлемый фактор обеспечения цивилизованных условий жизни всех ее граждан.

Поэтому постановка вопроса об анализе основного показателя рынка электроэнергетики – цены на электроэнергию – является весьма актуальной.

Выбор в качестве базы для сравнения европейских стран обусловлен, в первую очередь, доступностью массива данных по энергорынкам, сведенных по единой методологии. Также следует отметить, что организация рынков

электроэнергии в странах Европы сходна с организацией рынков электроэнергии в Российской Федерации, что позволяет рассчитывать на сопоставимость результатов при сравнении цен и их структуры. Как и в Российской Федерации, обращение электроэнергии в европейских странах осуществляется на двухуровневых рынках (оптовом и розничном), существует также отдельный учет операций по видам деятельности.

Тенденции за период времени (2010–2014гг.) показывают, что цены и их динамика демонстрируют значительные страновые различия. Так, конечные цены для бытовых потребителей в России были самыми низкими в группе рассматриваемых стран. Наиболее низкие цены в группе рассматриваемых европейских стран в 2014 г. сложились в Болгарии (0,0718 евро/кВт*ч) и Латвии (0,0857 евро/кВт*ч), самые высокие – в Ирландии (0,2047 евро/кВт*ч) и на Кипре (0,1888 евро/кВт*ч).



Источник:[52]

Рисунок 5—Цены на электроэнергию для бытовых потребителей за период 2010–2014гг., евро/кВт*ч

По состоянию на 2014 год конечные цены для промышленности в России также были самыми низкими в группе рассматриваемых стран. Наиболее низкие цены в группе рассматриваемых европейских стран в 2014 году сложились в Финляндии (0,0658 евро/кВт*ч) и Швеции (0,0682 евро/кВт*ч), самые высокие – на Мальте (0,1860 евро/кВт*ч) и Кипре (0,1752 евро/кВт*ч).

При этом, в России цены для бытовых потребителей ниже цен для промышленности.

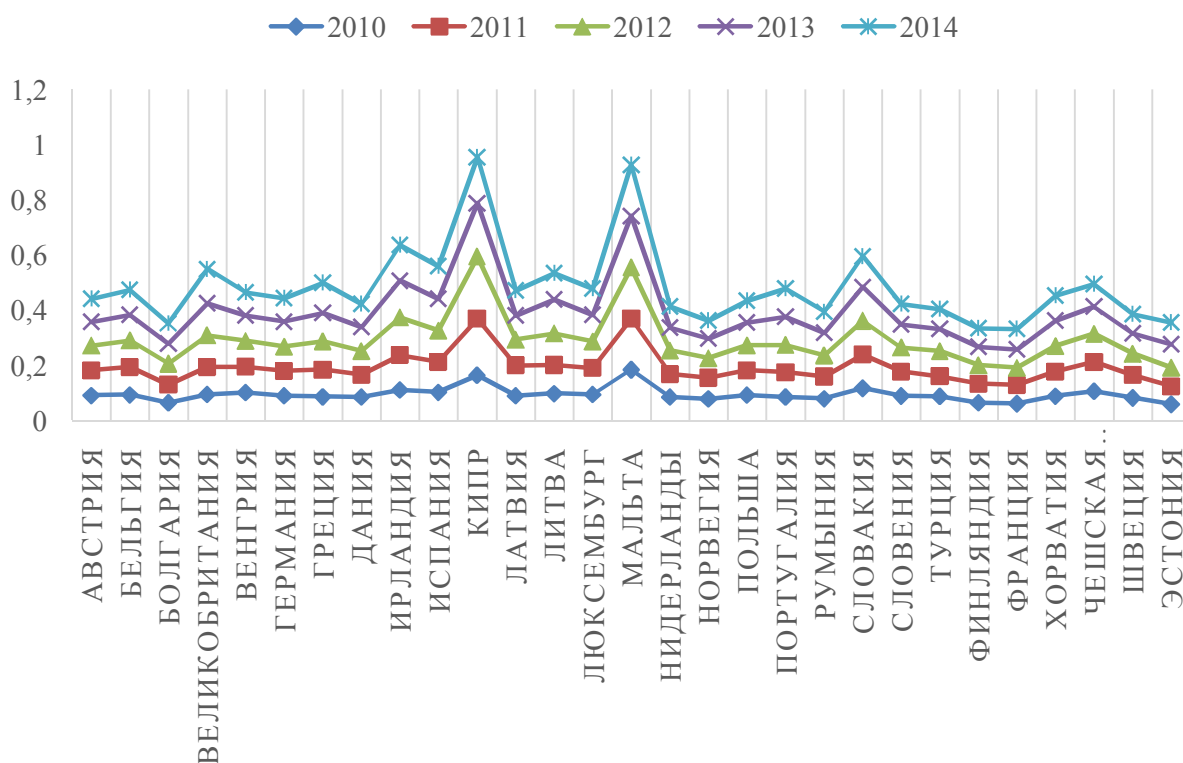
Более объективную оценку дифференциации цен на электроэнергию в странах может дать кластерный анализ. Целью кластерного анализа является разбиение совокупности на однородные группы – кластеры. Важным для анализа является тот факт, что различия между единицами, входящими в выделенный кластер, незначительны, а различия между кластерами существенны.

Используя методы многомерной классификации, сформируем однородные кластеры через совокупность показателей:

X1 – цены на электроэнергию для промышленных потребителей, евро/кВт*ч;

X2 – цены на электроэнергию для бытовых потребителей, евро/кВт*ч.

X3 – глобальный инновационный индекс



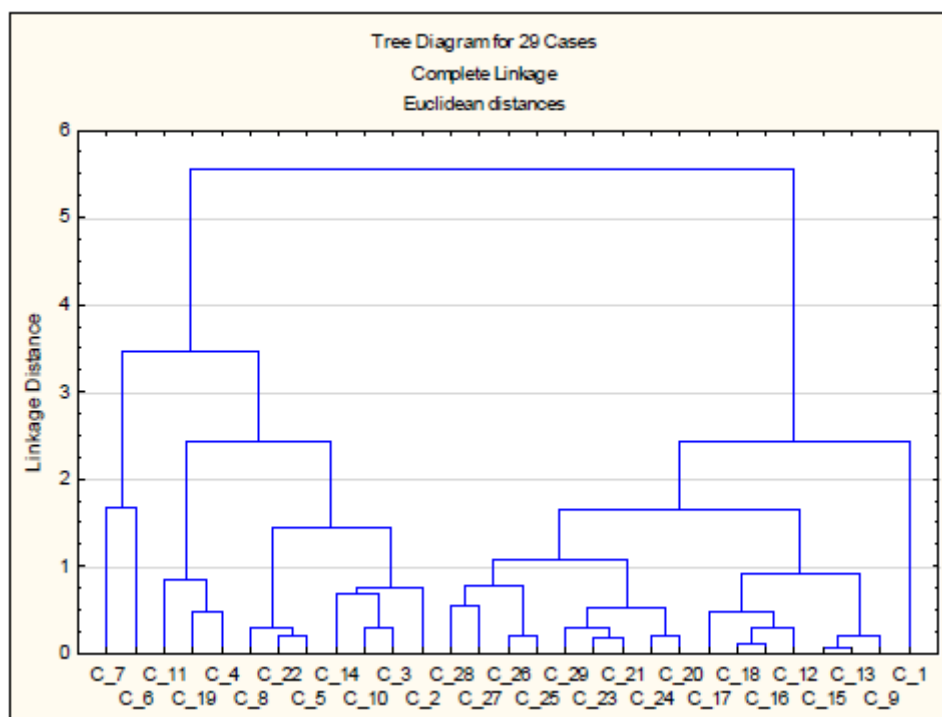
Источник:[51]

Рисунок –6 Цены на электроэнергию для промышленных потребителей за период 2010–2014гг., евро/кВт*ч

Исходные значения совокупности показателей были стандартизованы.

Классификация наблюдаемых значений проводилась с помощью кластерного анализа, основанного на евклидовой метрике расстояний между кластерами, а объединение в кластеры осуществлялось по максимальному расстоянию между объектами, представленными в многомерном пространстве характеризующих их признаков, т.е. по методу полной связи.

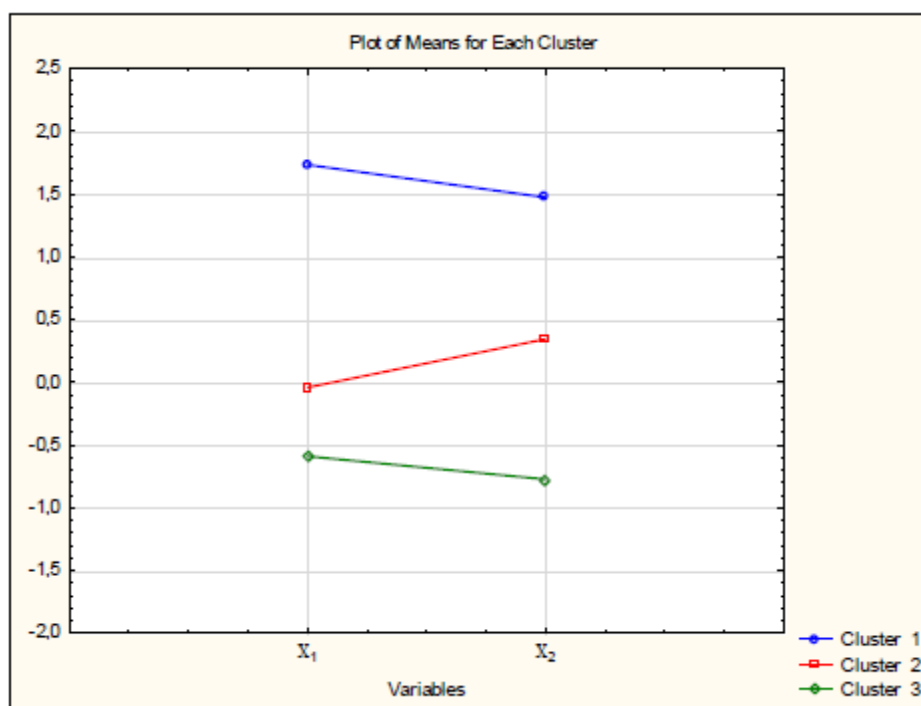
Проведем кластеризацию методом иерархической классификации. Полученное распределение представим в виде вертикальной дендрограммы на рис.7.



Источник: [составлено автором]

Рисунок 7– Распределение методом полной связи стран по кластерам за 2014 г.

На основе полученной дендрограммы всю совокупность можно разбить на 3 кластера. Для последующей интерпретации типологических групп необходимо проанализировать средние значения факторов, характеризующих ту или иную группу, а также оценить степень их дифференцированности. Для выявления кластерообразующих показателей необходимо провести кластерный анализ методом К–средних при разбиении совокупности на 3 кластера. Результаты разбиения совокупности на 3 кластера представлены на рис. 8.



Источник: [составлено автором]

Рисунок8– Распределение средних значений показателей за 2014 г. в кластерах, полученных методом к–средних при разбиении на три кластера

В результате дисперсионного анализа проверяется гипотеза о неравенстве дисперсий между кластерами и внутри них. Если гипотеза о неравенстве дисперсий принимается, то полученная классификация имеет смысл, т.к. данные являются статистически неоднородными и могут быть разделены на разные группы. Поскольку в нашем случае уровни значимости p меньше 0,05 (табл. 5), то гипотеза принимается и соответственно разбиение совокупности на 3 группы вполне обоснованно, поэтому результаты могут считаться удовлетворительными.

Таблица –3 Дисперсионный анализ при выделении трех кластеров

Дисперсионный анализ						
	Between-SS	df	Within-SS	df	F	signif. -p
X ₁	19,93167	3	8,068329	26	32,11467	0,000000
X ₂	20,44143	3	7,558575	26	35,15723	0,000000
X ₃	20,95542	2	7,055787	26	38,14275	0,000000

Источник:[составлено автором]

Также, исходя из амплитуды (и уровней значимости) F–статистики за 2014 г., переменная эффективность применения инноваций в области энергетики главной при решении вопроса о распределении объектов по кластерам.

Важно рассмотреть представленные в табл. 6 евклидовы расстояния между кластерами. Эти расстояния (евклидовы и их квадраты) вычисляются по средним каждой переменной в кластере.

Таблица 4– Евклидово расстояние между кластерами

Евклидово расстояние между кластерами			
	No. 1	No. 2	No. 3
No. 1	0,000000	2,213937	5,228733
No. 2	1,487930	0,000000	0,776441
No. 3	2,286642	0,881159	0,000000

Источник:[составлено автором]

Кластеры 1 страны с низкой эффективностью применения инноваций в области энергетики и 2 страны средней эффективностью применения инноваций в области энергетики относительно близки друг к другу (евклидово расстояние = 1,488) по отношению к расстояниям от кластера 2 до кластера 3 страны с высокой эффективностью применения инноваций в области энергетики.

Таблица 5– Результаты кластерного анализа

Номер кластера	Состав кластера	Характеристика кластера
1	Великобритания	Страны с низкой эффективностью применения инновация в области энергетики
	Кипр	
	Мальта	
	Ирландия	
	Испания	
Итого в кластере	5	
2	Италия	Страны средней эффективностью применения инновация в области энергетики
	Люксембург	
	Греция	
	Португалия	
	Нидерланды	
	Германия	
	Дания	
	Австрия	
	Бельгия	
	Словакия	
Итого в кластере	10	
3	Франция	Страны с высокой эффективностью применения инновация в области энергетики
	Финляндия	
	Швеция	
Итого в кластере	3	
Итого стран	18	

Источник:[составлено автором]

Третий кластер включает в себя 3 страны с наивысшими среди остальных кластеров показателями эффективности применения инноваций в области энергетики. В нем сосредоточены такие страны, как Франция, Финляндия, Швеция. Характерными чертами данного кластера являются:

- налоговое стимулирование инновационного бизнеса;
- бюджетное финансирование научных исследований;
- развитая социально–экономическая среда, как основа инновационного развития;
- жесткая стратегия инновационного развития, в рамках которой отобраны приоритетные направления развития;
- информационная поддержка инновационного бизнеса;
- широкая сеть учреждений, занимающихся трансфером наукоемких технологий.



Источник:[составлено автором]

Рисунок 9 – Направления инновационной политики стран третьего кластера

Таким образом, учет межстрановой дифференциации является важной составляющей при проведении аналитических и прогнозных социально-экономических исследований. Технологии генерации электроэнергии оказывают глубокое влияние на структуру энергосистем и размещение генерирующих мощностей. Основными группами технологий генерации являются: тепловая энергетика со сжиганием органического топлива; атомная энергетика; возобновляемая энергетика. Особенно интенсивный технологический прогресс в 2000 г. наблюдался в возобновляемой энергетике, что привело к существенному изменению приоритетов развития электроэнергетики в целом.

3 Совершенствование системы инновационного комплекса энергетики России

3.1 Действующая электроэнергетическая политика и состояние электроэнергетического комплекса России

В настоящее время в мире исследуются и формируются новые концептуальные положения развития электроэнергетики, соответствующие новым целям и тенденциям функционирования с использованием современных методов и средств управления, оборудования и технологий производства, преобразования, транспорта, распределения и применения электрической энергии.

Новая концепция управления, получившая за рубежом название «умной энергетики» (Smart Grids), а в России, как более соответствующая сути, – «интеллектуальной» системы, является логическим следствием эволюционного технологического развития в формирующемся информационном и предполагаемом в будущем универсальном типе общественного производства. Стратегическая цель создания «интеллектуальных» электроэнергетических систем состоит в возможности ведения наиболее надежного, безопасного и экономически эффективного режима работы электроэнергетики в любой реальный момент времени при любых меняющихся внешних и внутренних условиях ее функционирования.

Основные положения программы инновационного интеллектуально–технологического развития российской электроэнергетики заключаются в следующем:

– переоценка традиционных современных энергетических технологий производства, преобразования, транспорта, распределения и потребления электроэнергии с позиций прогрессивных информационных инноваций, глобальной автоматизации и роботизации процессов управления (особенно быстропротекающих);

- широкое и глубокое диагностирование оборудования, требующее новых подходов к проектированию и изготовлению этого оборудования с закладкой «умных» датчиков состояния в необходимых местах. Разработка программного обеспечения комплексной обработки результатов диагностических замеров с целью оценки текущего состояния оборудования, обнаружения скрытых дефектов и неисправностей, прогнозирования остаточного ресурса;

- постепенное превращение управляемых объектов и окружающей их среды в «цифровую реальность», регулируемую интеллектуальными ресурсами, в том числе и искусственным интеллектом.

Технологическое оборудование и средства технологического управления, необходимые для создания «интеллектуальных» систем, начали создаваться в мире и в СССР уже с 1970г. Комплекс в настоящее время включает следующие элементы:

- управляемые устройства компенсации (регулирования);
- вставки и линии постоянного тока;
- электромеханические устройства преобразования частоты;
- технологии гибких линий электропередачи переменного тока;
- управляемые накопители электрической энергии;
- управляемые преобразователи рода тока;
- сверхбыстродействующие транзисторные системы управления;
- устройства режимной и противоаварийной автоматики на цифровой основе;

- технологии встроенного и дистанционного непрерывного диагностирования оборудования, дистанционного мониторинга, контроля и управления;

- суперкомпьютеры, современное программное обеспечение (оценивание состояния, оценка и синтез надежности сложных систем и др.);

- оптоволоконная и спутниковая связь, ГЛОНАСС и др.

Подобная технологическая платформа электроэнергетических систем в сочетании с современными цифровыми информационно–контролирующими системами и интегрированными интерфейсами и коммуникациями на основе синхрофазоров, регистрирующих изменение токов и напряжений с темпом 30 раз в секунду и более (сейчас один раз в 4 секунды), позволит существенно изменить технико–экономические характеристики будущих электроэнергетических систем и обеспечить высокую социально–экономическую эффективность их эксплуатации и развития (повышение надежности электроснабжения; предупреждения аварийных и предаварийных ситуаций; возможности самовосстановления конфигурации системы после аварийных отключений ее элементов; поддержание высокого качества электроэнергии; высокой адаптации элементов и системы в целом к изменению параметров внешней и внутренней ее среды). Существенно повышаются технические требования к надежности снабжения потребителей электроэнергией, с одной стороны, а с другой – к безопасности, живучести и устойчивости самих энергетических объединений.

Для «интеллектуальной» электроэнергетической системы факторами, уменьшающими возникновение и развитие аварий, а следовательно – повышающими надежность электроснабжения, являются:

- повышение информационного обеспечения центров оперативного управления, которое позволит диспетчерам иметь полную фактическую и удобно обозримую картину состояния системы и принимать адекватные управляющие воздействия;
- эффективная система коммуникаций и координации действий региональных центров оперативного управления в процессе возникновения, возможного развития и ликвидации аварий;
- формулирование обновленных процедур и действий между центрами оперативного управления на базе новых информационных и коммуникационных возможностей, устраняющих неточность функций и несогласованность действий диспетчерского персонала;

– новые технические средства и программное обеспечение центров оперативного управления, позволяющие прогнозировать и определять причины аварий и получать нужную и своевременную информацию о состоянии генерирующего оборудования и сети, а также вероятном дефиците мощности, его величине и дислокации;

– облегчение работы оперативного персонала с учетом новых технологий автоматизированного управления энергосистемами, особенно в режиме реального времени и для быстропротекающих переходных процессов, на базе концепции интегрированной, саморегулирующейся и самовосстанавливающейся («интеллектуальной») системы.

Управление «интеллектуальными» энергосистемами требует высочайшей квалификации управленческого персонала и строжайшего соблюдения технологической дисциплины. Повышение квалификации и деловых качеств оперативного персонала должно осуществляться на основе современных знаний физической и технической природы электроэнергетики, производственно–экономических отношений между субъектами энергорынка, оценки профессиональной пригодности и психофизической тренированности. Это позволит персоналу повысить устойчивость работы, обеспечить высокую надежность и эффективность текущих режимов системы.

На основе использования концепции «интеллектуальных систем» возможно эффективно осуществить надежное и экономичное управление режимом электроснабжения на всех уровнях диспетчерского управления в новых, более сложных экономических и технических условиях работы энергосистем, но это потребует создания принципиально новой системы сбора и обработки огромного объема информации, разработки автоматизированных модулей для решения конкретных задач сложного процесса оперативного управления ЕЭС России.

Для реализации стратегии инновационного развития в рыночных условиях нужна Национальная программа инновационно–интеллектуального

развития электроэнергетики России. Разработка такой программы должна осуществляться на научно обоснованных методологических принципах, определяющих максимально целесообразное выполнение стратегических целей развития электроэнергетики России, включая задачи значительного повышения надежности и безопасности электроснабжения.

В целях использования инноваций и других результатов научно-технического прогресса необходимо воссоздание национальной интеллектуально-инновационной системы (НИИС), подорванной в годы рыночных преобразований. НИИС как совокупность государственных и частных организаций призвана разрабатывать инновации и высокие интеллектуальные технологии и способствовать их коммерциализации и распространению на рынках. «Интеллектуальные» энергетические системы являются органической частью технологического уклада информационной экономики, идущей на смену индустриальному типу экономики.

В информационном типе экономики основными факторами производства являются интеллектуальный капитал и информация. Реализация национальной программы инновационно-интеллектуального развития отечественной электроэнергетики позволит решить и другие национальные программы (проекты), в том числе программы повышения энергосбережения, надежности и безопасности электроснабжения, а также развития интеллектуального человеческого потенциала в России. Наконец, создание «интеллектуальных» энергетических систем в России инициирует инновационное развитие других отраслей производства, поскольку потребуются их интеллектуально-технологическое перевооружение, и в первую очередь – отечественного энергомашиностроения, поставляющего оборудование для ЭЭС.

Главный путь достижения целей – перевод всей экономики на инновационные рельсы, модернизация ее на базе современных ресурсосберегающих технологий и техники, повышение уровня конкурентоспособности при максимальном использовании имеющихся и

потенциальных конкурентных преимуществ. Особое внимание должно быть уделено развитию инновационных производств, использующих наукоемкие технологии: телекоммуникации, информационные технологии, приборостроение, производство микроэлектроники, высокоточное машиностроение, светодиодная техника, техника на основе лазерной технологии, нанотехники и наноматериалов, систем искусственного интеллекта.



Источник:[составлено автором]

Рисунок 10 – Энергетическая стратегия России до 2030 г

Инновационная модель предполагает тесное взаимодействие планирующих и эксплуатирующих субъектов отрасли и энергетической науки, планирование научных исследований в зависимости от потребностей отрасли, активное внедрение и использование научных результатов, а также

целенаправленную подготовку специалистов, способных обеспечить внедрение и применение научных достижений на практике.

Для обеспечения перехода электроэнергетики на инновационный путь развития необходимо постоянное переоснащение отрасли более совершенным оборудованием; повышение уровня подготовки и квалификации кадров; создание условий для эффективного и поощряемого внедрения в практику результатов научно–технической деятельности; обеспечение перехода энергетики на повышенные стандарты надежности и качества электроснабжения, на конкурентоспособные технологии, на новые формы организации и финансирования деятельности. Развитие энергетической науки как основы обеспечения надежности, безопасности и эффективности электроэнергетической отрасли страны должно стать национальной стратегической задачей.

Модернизация отечественной электроэнергетики, направленная на повышение эффективности функционирования систем, эффективное использование энергооборудования, внедрение ресурсосберегающих технологий и развитие новых организационно–правовых форм отношений между субъектами отрасли, требует разработки научно обоснованных подходов к формированию экономических механизмов и нормативно–правовых стандартов управления развитием и эксплуатацией электроэнергетических систем на всех территориальных и временных уровнях.

Постановка «на поток» высокотехнологичных разработок и услуг, создание новых видов энергообъектов, которые позволят сократить сроки, повысить качество их сооружения и обеспечат опережающее развитие отрасли, требуют научного обоснования подходов к формированию первоочередных и перспективных планов научно–исследовательских и конструкторских работ.

Формирование государственного задания электроэнергетической науке (академической и отраслевой) на разработку новых видов оборудования и

технологий, новых методов диагностирования и мониторинга, использования современных способов модернизации, реконструкции, профилактического обслуживания, а также формирование целевых межведомственных научно-исследовательских программ, направленных на создание «прорывных» энерготехнологий, – основные задачи на ближайшие годы.



Источник: [составлено автором]

Рисунок 11 – Общая схема инициализации программы инновационного развития госкомпаний электроэнергетической отрасли

Для перехода на инновационный путь развития электроэнергетической отрасли необходимо осуществление следующих мероприятий:

- создание условий для развития фундаментальных и прикладных энергетических научных исследований;

- концентрация на приоритетных и инновационных направлениях развития энергетической науки финансовых средств и кадровых ресурсов;
- формирование государственного задания на разработку нового оборудования и новых технологий; обоснование объемов и сроков их реализации, алгоритмов внедрения и контроля за исполнением;
- разработка научных программ фундаментальных исследований, направленных на расширение и углубление новых знаний о природе и источниках новых видов энергии, способов их получения. Для этой цели потребуется организация взаимодействия межведомственных научных коллективов;
- укрепление отраслевого научного потенциала.

Развитие системы планирования и прогнозирования энергетических научных исследований предполагает:

- планирование научных исследований в соответствии с перечнем приоритетных направлений, характеризующихся научной новизной, высокой практической значимостью и конкурентоспособностью, и критических технологий, которые могут стать для российской электроэнергетики и энергетической науки «прорывными» и нуждаются в рисковом финансировании;
- создание системы внедрения результатов научно–технической деятельности в практику развития и функционирования электроэнергетической отрасли с использованием различных форм государственно–частного партнерства, поддержки малого и среднего венчурного бизнеса в энергетической науке.

Для развития инновационной деятельности в отрасли необходимы следующие условия:

- создание на базе новейших достижений в области генерации, преобразований, транспорта, распределения и потребления электроэнергии принципиально новых эффективных методов управления, профилактики,

диагностики, ремонта оборудования нового поколения, средств мониторинга и информационных технологий;

- формирование инновационной инфраструктуры энергетической науки, развитие коммерциализации результатов научно–технической деятельности;

- формирование рынка научных энергоуслуг на основе конкуренции научных организаций всех форм собственности.

Инновационное развитие потребует привлечения значительного количества бюджетных средств. Вместе с тем внедрение результатов научных исследований в практику функционирования ЭЭС даст сильный импульс для повышения качества и надежности электроснабжения. Для его обеспечения необходимо выделение значительных средств из федерального бюджета.

3.2 Совершенствование инновационной электроэнергетики России на основе опыта зарубежных стран

Зарубежный опыт внедрения инновационных решений в электроэнергетику достаточно широк, особенно в сравнении с российским опытом.

Система электроэнергетики любой страны, в общем понимании, включает:

- Генерацию электроэнергии;
- Передачу электроэнергии;
- Распределение электроэнергии.

Соответственно, рассмотрим инновации, присущие каждому этапу.

В зарубежных странах активно развивают «умную сеть», которая подразумевает управление спросом на энергию. Данная сеть является эффективной в том плане, что есть возможность подстраивать уровень энергопотребления и генерации электроэнергии, следовательно, это

обеспечивает равномерность нагрузки. В будущем планируется совершенствование данной системы, с целью создания сетки самовосстановления и генерации системы «Plug-and-play», которая будет обеспечиваться за счет повышения взаимодействия датчиков, «умных» устройств и сетевых операций.

В части распределения электроэнергии и непосредственно в процессе поставки ее до потребителя, можно привести два примера инновационных технологических решений. Финская энергосетевая компания разработали конструкции новых опор линий электропередач. Задача компании заключалась в необходимости постройки новых линий электропередач для удовлетворения растущих потребностей в пропускной способности и надежности сети. Кроме того, через такую опору может проходить любая сельскохозяйственная техника – тракторы и даже комбайны. Данная ситуация демонстрирует важный принцип – четкое определение проблем ведет к поиску новых способов решения, которые являются инновационными.

Также следует помнить, что одна из главных проблем в энергетике – это отсутствие способов ее накопления, что необходимо «для повышения эффективности использования мощностей и надежности энергоснабжения». Самое распространенное устройство, способное накапливать, сохранять, а потом передавать заряд – это аккумулятор. Американскими учеными разработан новый катод для аккумуляторов, позволяющий химическим батареям заряжаться и быстро расходовать энергию. Однако, данных разработок не хватает для разработки эффективных аккумуляторов большой мощности для индивидуального потребления.

Так же существует еще ряд инноваций, разработанный зарубежными компаниями, которые, скорее всего, будут определять технологическое развитие сетевых компаний всех стран:

- системы мониторинга переходных режимов (WAMS) – позволяют проводить измерение и анализ параметров сети в реальном времени;

- система SCADA, отвечающая за сбор данных и централизованный контроль отдаленных систем генерации и передачи электроэнергии;
- усовершенствованная измерительная инфраструктура AMI – двухсторонняя система связи интеллектуальных устройств;
- измерение допустимой нагрузки линий (Dynamic Line Rating) – позволяют определять пропускную способность линий в реальном времени в зависимости от внешних условий (температура воздуха, сила ветра и т.п.);
- гибкие системы передачи переменного тока (FACTS) – набор технологий, позволяющих управлять характеристиками передачи или преобразования электроэнергии с целью оптимизации режимов;
- автоматизация подстанций на базе стандарта МЭК 61850 – создание цифровой подстанции, в которой осуществляется информационный обмен в цифровой форме между первичным оборудованием и устройствами вторичной коммутации;
- различное программное обеспечение для анализа и поддержки процесса принятия решений и моделирования режимов работы сети.

Внедрение вышеперечисленных технологических решений направлено на повышение качества и надежности систем передачи электроэнергии. Например, использование технологии Dynamic Line Rating может увеличить пропускную способность существующих сетей на 30–40% и снизить время работы линии электропередачи в режиме перегрузки.

В перспективе, если рассматривать технологическое развитие отрасли, то электроэнергетика будет характеризоваться развитием различных интеллектуальных технологий, а также созданием «умных» сетей, но все они будут опираться на технологии, перечисленные выше.

Но не стоит недооценивать важность управленческих инноваций. Внедрение современных процессов и методов управления является существенным фактором развития энергетической компании. По расчетам UMS Group, в таких инфраструктурных отраслях, как производство и распределение электроэнергии, газа и воды оптимизация систем управления

может сократить затраты компаний более чем на 40%. Причем внедрение непосредственно управленческих инноваций существенно дешевле технологических, что обеспечивает более быструю окупаемость вложенных инвестиций.

Анализируя опыт зарубежных компаний можно выделить наиболее эффективные управленческие инновации в энергетическом секторе:

- система управления производственными активами – определяет механизмы взаимодействия всех структурных подразделений и процессов организации. Она включает: определение оптимального уровня затрат, набора воздействий на оборудование на всем периоде его жизненного цикла и формирование долго-, средне- и краткосрочных программ ремонта и замены оборудования и нового строительства. Данная система является стандартом и ключевым бизнес-процессом для ведущих международных энергетических компаний;

- бенчмаркинг– системное сравнение показателей деятельности с аналогами. Позволяет определять разрывы в операционной эффективности и ключевые драйверы их повышения, а также предоставляет доступ практикам других компаний;

- внедрение принципов бережливого производства – повышает эффективность производства без существенных финансовых вложений. Включает систематическое устранение потерь во всех процессах, развитие корпоративной культуры и повышение квалификации персонала, а также повышает энергоэффективность всей системы в целом;

Следовательно, энергетическим компаниям недостаточно просто закупить новое оборудование для своего развития, а необходимо комплексно подходить к внедрению как технологий, так и управленческих решений для более существенного эффекта.

3.3 Возможности использования зарубежного опыта инновационной электроэнергетики в российской практике

В настоящее время российская электроэнергетика переживает состояние острого кризиса. Существуют крупные препятствия и нерешенные проблемы, не позволяющие форсировать процесс российских реформ. Это, прежде всего затянувшийся системный кризис экономики страны, вызвавший серьезные перебои в системе денежного обращения и финансировании отрасли.

В условиях практически полного прекращения бюджетного финансирования, в результате исключения инвестиционной составляющей из себестоимости энергии электроэнергетика потеряла значительную часть источников инвестиций. Итог неутешителен – затормозилось развитие отрасли. Новых мощностей за 1998–1999 годы введено в среднем по 760 МВт в год, что на порядок меньше необходимого их объема с учетом морального и физического старения оборудования электростанций.

В настоящее время проблеме возобновления мощностей в экономическом развитии РАО «ЕЭС России» придается первостепенное значение. И в случае непринятия кардинальных мер возникнет дефицит мощностей на энергетическом рынке России. Промышленность будет усиленно развиваться, требуя дополнительной электроэнергии, а ее не будет.

Кажущееся благополучие балансов покрытия нагрузок ЕЭС России, обусловленное падением электро- и теплопотребления соответственно на 22 и 30%, и возникновение действительных и мнимых резервов притупило остроту проблемы нехватки новых мощностей. Между тем такое положение может иметь только временный эффект. Исчерпание ресурса мощностей лишь тепловых электростанций из-за их старения в 2000 г. составил 25 млн. кВт, в 2005 – 57 млн. кВт и к 2010 г. – достигнет почти 74 млн. кВт, или почти половины всей установленной мощности ТЭС в настоящее время.

Тепловая энергетика России располагает уникальной, потенциально эффективной структурой топлива, в которой 63% составляет природный газ,

28% – уголь и 9% – мазут. В ней заложены огромные возможности энергосбережения и охраны окружающей среды.

В тоже время эффективность топливоиспользования на ТЭС, работающих на газе, недостаточна. Она значительно уступает топливной экономичности современных парогазовых установок (ПГУ). Однако из-за трудностей с финансированием до настоящего времени не введен первый парогазовый блок ПГУ–450 на Северо–Западной ТЭЦ Ленэнерго.

Реальное повышение технического уровня отечественной теплоэнергетики при эффективном использовании капиталовложений на эти цели, может быть достигнуто главным образом путем реконструкции с переводом действующих ТЭС на природный газ и строительства новых газовых ТЭС, как правило, с применением ПГУ. Парогазовая технология на базе современных газовых турбин позволяет на 20% снизить капиталовложения и на столько же повысить эффективность топливоиспользования, получить при этом существенный природоохранный эффект.

Тяжелое финансово–экономическое положение РАО «ЕЭС России» и его дочерних обществ обусловлено как общими проблемами российской экономики, так и рядом специфических факторов:

- проводится тяжелая тарифная политика, не обеспечивающая в каждом втором АО–энергокомпенсацию затрат на производство и транспорт электрической и тепловой энергии;
- инвестиционная составляющая в тарифах недостаточна даже для простого воспроизводства основных производственных фондов;
- увеличивается задолженность потребителей, финансируемых из федерального и регионального бюджетов, что провоцирует кризис неплатежей, и проблемы с налоговыми органами по осуществлению налоговых зачетов;

– отсутствуют четкие механизмы стимулирования снижения производственных затрат в структурных подразделениях и дочерних обществах РАО «ЕЭС России».

Сохраняется отношение к РАО «ЕЭС России» как к министерству, а к АО–энерго – как к «службам», что не способствует развитию корпоративных отношений в электроэнергетике и коммерциализации энергетических компаний. Это приводит к снижению эффективности и конкурентоспособности энергетических компаний, отказу платежеспособных потребителей от услуг региональных энергетических компаний, сужению рынка сбыта (особенно тепловой энергии). В 1998 году вводы собственных тепловых мощностей у потребителей повышали вводы тепловых мощностей в РАО «ЕЭС России».

Нынешняя организационная структура электроэнергетики породила конфликт интересов в отношениях РАО «ЕЭС России» и АО–энерго, так как АО–энерго являются и покупателями услуг РАО «ЕЭС России» и дочерними или зависимыми акционерными обществами (ДЗО).

Кроме того, на региональном уровне отсутствует государственная вертикаль регулирования тарифов, позволяющая реализовывать какую–либо единообразную политику. В итоге тарифная политика оказалась слабо управляемой со стороны федерального центра и в большей степени зависимой от позиции региональных властей.

В последние годы в электроэнергетике России неуклонно обостряется проблема физического и морального старения оборудования электростанций и электрических сетей. Нарастают мощности энергооборудования ТЭС и ГЭС, отработавшие свой парковый ресурс.

Низкие темпы реновации во многом обусловлены дефицитом финансовых ресурсов, как из–за неплатежей потребителей энергии, так и вследствие недостаточности источников финансирования этих работ (амортизационных отчислений).

Старение оборудования – одна из главных причин ухудшения технико–экономических и экологических показателей электростанций. В результате организации РАО «ЕЭС России» ежегодно недополучает более 4 млрд. руб. прибыли. Требуется принятие незамедлительных мер по обеспечению надлежащего технического состояния генерирующего оборудования электростанций РАО «ЕЭС России».

Перечисленные выше проблемы усугубляются старением оборудования в электроэнергетике. Его износ составил уже 52%. Сохранение тенденции снижения располагаемой мощности электрических станций даже в краткосрочной перспективе может привести к невозможности удовлетворения растущего спроса на электроэнергию. Низкая рентабельность и неплатежи, отсутствие государственной поддержки развития электроэнергетики привели к снижению за последние годы объема инвестиций в электроэнергетику в 6 раз.

Совмещение естественно монопольных и не являющихся таковыми видов деятельности в рамках одной компании не способствует достижению прозрачности финансово–хозяйственной деятельности и не позволяет вывести из–под государственного тарифного регулирования потенциально конкурентные виды деятельности.

Все это приводит к снижению надежности, безопасности и эффективности энергоснабжения. Нарастает угроза ограничений по удовлетворению будущего спроса на электрическую и тепловую энергию уже в ближайшие годы.

Атомная промышленность и энергетика рассматриваются в Энергетической стратегии (2005–2020 гг.) как важнейшая часть энергетики страны, поскольку атомная энергетика потенциально обладает необходимыми качествами для постепенного замещения значительной части традиционной энергетики на ископаемом органическом топливе, а также имеет развитую производственно–строительную базу и достаточные мощности по производству ядерного топлива. При этом основное внимание

уделяется обеспечению ядерной безопасности и, прежде всего безопасности АЭС в ходе их эксплуатации. Кроме того, требуется принятие мер по заинтересованности в развитии отрасли общественности, особенно населения, проживающего вблизи АЭС.

Для обеспечения запланированных темпов развития атомной энергетики после 2020 г., сохранения и развития экспортного потенциала уже в настоящее время требуется усиление геологоразведочных работ, направленных на подготовку резервной сырьевой базы природного урана.

Максимальный вариант роста производства электроэнергии на АЭС соответствует как требованиям благоприятного развития экономики, так и прогнозируемой экономически оптимальной структуре производства электроэнергии с учетом географии ее потребления. При этом экономически приоритетной зоной размещения АЭС являются европейские и дальневосточные регионы страны, а также северные районы с дальнепривозным топливом. Меньшие уровни производства энергии на АЭС могут возникнуть при возражениях общественности против указанных масштабов развития АЭС, что потребует соответствующего увеличения добычи угля и мощности угольных электростанций, в том числе в регионах, где АЭС имеют экономический приоритет.

Основные задачи по максимальному варианту – строительство новых АЭС с доведением установленной мощности атомных станций до 32 ГВт в 2010 г. и до 52,6 ГВт в 2020 г. и продление назначенного срока службы действующих энергоблоков до 40–50 лет их эксплуатации с целью максимального высвобождения газа и нефти; экономия средств за счет использования конструктивных и эксплуатационных резервов.

В этом варианте, в частности, намечена достройка в 2000–2010 годы 5 ГВт атомных энергоблоков (двух блоков – на Ростовской АЭС и по одному – на Калининской, Курской и Балаковской станциях) и новое строительство 5,8 ГВт атомных энергоблоков (по одному блоку на Нововоронежской, Белоярской, Калининской, Балаковской, Башкирской и Курской АЭС). В

2011–2020 гг. предусмотрено строительство четырех блоков на Ленинградской АЭС, четырех блоков на Северо–Кавказской АЭС, трех блоков Башкирской АЭС, по два блока на Южно–Уральской, Дальневосточной, Приморской, Курской АЭС–2 и Смоленской АЭС–2, на Архангельской и Хабаровской АТЭЦ и по одному блоку на Нововоронежской, Смоленской и Кольской АЭС–2.

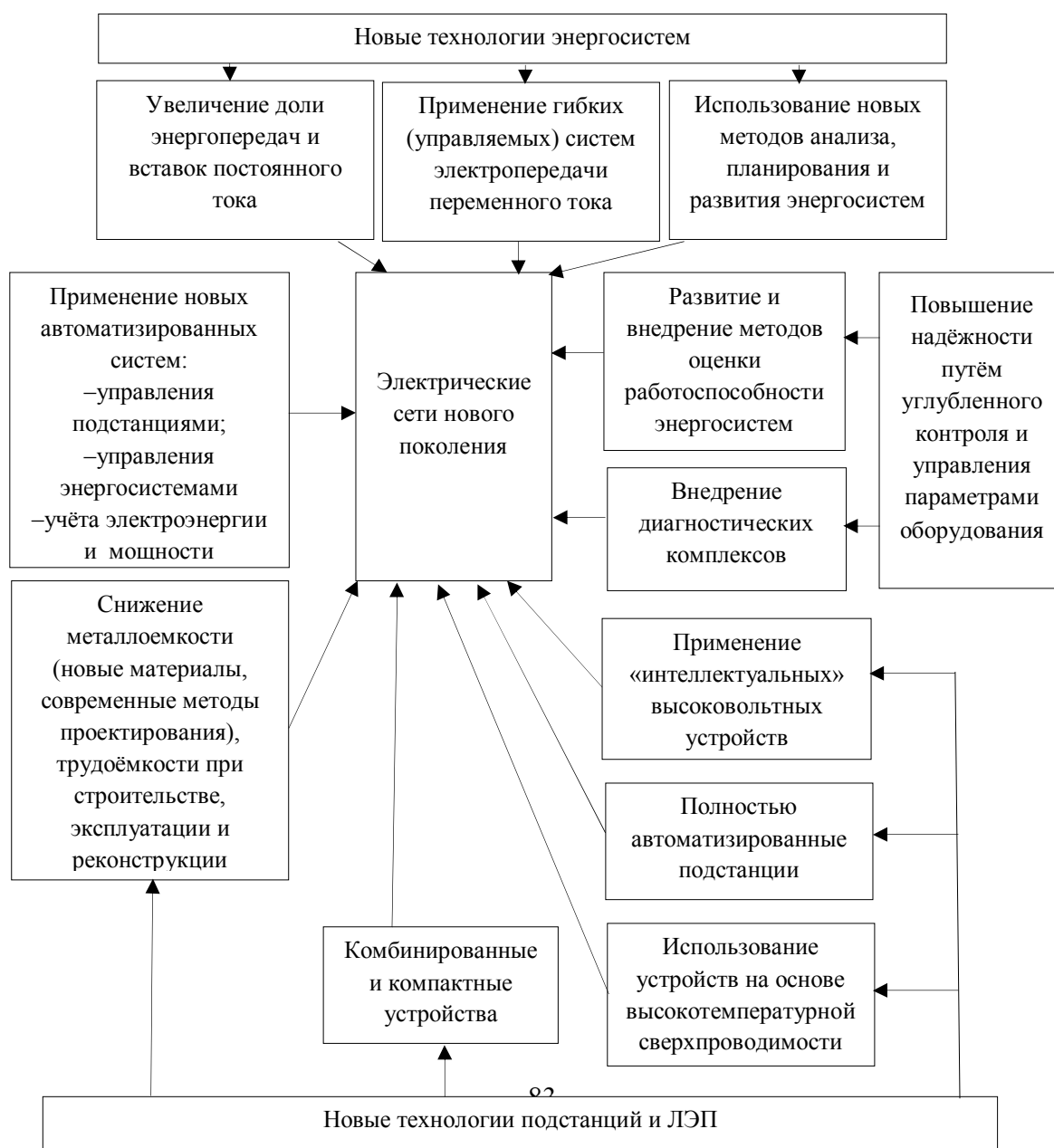
Одновременно в 2010–2020 гг. намечено вывести из эксплуатации 12 энергоблоков первого поколения на Билибинской, Кольской, Курской, Ленинградской и Нововоронежской АЭС.

Основные задачи по минимальному варианту – строительство новых блоков с доведением мощности АЭС до 32 ГВт в 2010 г. и до 35 ГВт в 2020 г. и продление назначенного срока службы действующих энергоблоков на 10 лет.

Основой электроэнергетики России на всю рассматриваемую перспективу останутся тепловые электростанции, удельный вес которых в структуре установленной мощности отрасли составит к 2010 г. 68%, а к 2020 г. – 67–70% (2000 г. – 69%). Они обеспечат выработку, соответственно, 69% и 67–71% всей электроэнергии в стране (2000 г. – 67%).

Относительно не высокий прирост потребности в топливе к 2020 г. по сравнению с выработкой электроэнергии связан с практически полной заменой к этому периоду существующего неэкономичного оборудования на новое высокоэффективное, что требует осуществления практически предельных по возможностям вводов генерирующей мощности. В высоком варианте в период 2011–2015 гг. на замену старого оборудования и для обеспечения прироста потребности предлагается вводить 15 млн. кВт в год и в период 2016–2020 гг. до 20 млн. кВт в год. Любое отставание по вводам приведет к снижению эффективности использования топлива и соответственно к росту его расхода на электростанциях по сравнению с определенными в Стратегии уровнями.

Необходимость радикального изменения условий топливообеспечения тепловых электростанций в европейских районах страны и ужесточения экологических требований обуславливает существенные изменения структуры мощности ТЭС по типам электростанций и видам используемого топлива в этих районах. Основным направлением должно стать техническое перевооружение и реконструкция существующих, а также сооружение новых тепловых электростанций. При этом приоритет будет отдан парогазовым и экологически чистым угольным электростанциям, конкурентоспособным на большей части территории России и обеспечивающим повышение эффективности производства энергии.



Источник: [составлено автором]

Рисунок 12 – Предложение по созданию электрических сетей нового поколения

Для развития Единой энергосистемы России Энергетической стратегией предусматривается:

- создание сильной электрической связи между восточной и европейской частями ЕЭС России путем сооружения линий электропередачи напряжением 500 и 1150 кВ, а за 2010 г. и передач постоянного тока, проходящих по территории России. Роль этих связей особенно велика в условиях необходимости переориентации европейских районов на использование угля, позволяя заметно сократить завоз восточных углей для ТЭС;

- усиление межсистемных связей транзита между ОЭС (объединенной энергетической системой) Средней Волги – ОЭС Центра – ОЭС Северного Кавказа, позволяющего повысить надежность энергоснабжения региона Северного Кавказа, а также ОЭС Урала – ОЭС Средней Волги – ОЭС Центра и ОЭС Урала – ОЭС Северо–Запада для выдачи избыточной мощности ГРЭС Тюмени;

- усиление системообразующих связей между ОЭС Северо–Запада и Центра;

- развитие электрической связи между ОЭС Сибири и ОЭС Востока, позволяющей обеспечить параллельную работу всех энергообъединений страны и гарантировать надежное энергоснабжение дефицитных районов Дальнего Востока.

Нетрадиционные возобновляемые энергоресурсы (биомасса, солнечная, ветровая, геотермальная энергия и т.д.) потенциально способны с избытком обеспечить внутренний спрос страны. Однако экономически оправданное применение нетрадиционных технологий использования возобновляемых

энергоресурсов еще будет составлять единицы процентов от общего расхода энергоресурсов.

Намечаемые уровни развития и технического перевооружения отраслей энергетического сектора страны невозможны без соответствующего роста производства в отраслях энергетического (атомного, электротехнического, нефтегазового, нефтехимического, горношахтного и др.) машиностроения, металлургии и химической промышленности России, а также строительного комплекса. Их необходимое развитие – задача всей экономической политики государства.

Основные задачи, которые предстоит решить для оптимального развития электроэнергетического хозяйства:

- обеспечение повсеместного перехода на энергосберегающие и электросберегающие технологии, определение реальных потребностей страны и ее регионов в электроэнергии, с учетом максимальной экономии потребления электроэнергии;
- осуществление модернизации энергетического оборудования;
- выработка научных основ комплексной эксплуатации электростанций разных видов и мощностей;
- реализация действенных мер по охране природы и рациональному природопользованию.

Россия нуждается в форсированном развитии электроэнергетики: увеличении объема вырабатываемой электроэнергии. Нарращивание объемов производства новых электростанций и повышение мощностей уже существующих электростанций будет происходить, в частности, путем увеличения единичных мощностей и эффективности энергопроизводящих агрегатов. В России в настоящее время свыше 80 электростанций мощностью 1 млн кВт и более, что составляет 60% мощностей электростанций страны.

Заключение

Построение энергоэффективного общества является необходимым этапом в достижении целей его развития. Более рациональное, эффективное и экономичное производство и использование энергии, обновление инфраструктуры производственных сил и социального сектора, инновационное развитие являются важнейшими средствами роста экономики и построения совершенного общества. Энергоэффективность сама по себе становится важнейшим ресурсом и гарантом формирования необходимого потенциала для дальнейшего развития государства и общества. Все мы это прекрасно понимаем, но ситуация на самом деле не из лучших.

Эффективность рекомендаций – разработка непосредственно самой макропрограммы, включающей в себя подготовку стратегии перехода на новый технологический уклад в экономике, оптимизирующей его социально–политические последствия; создание нормативно–правовой базы, обеспечивающей реальной государственной поддержкой весь спектр разработок возобновляемых источников энергии и детально регулирующей этот рынок. Причем в виду специфичности данной темы в законодательную базу должен закладываться мощный ресурс модернизации; определение приоритетов по отношению к видам нетрадиционной энергетики. Соотнесение этих приоритетов с особенностями субъектов федерации; преодоление ментальных барьеров общества, мешающих разворачиванию комплекса мер макропрограммы. Для наилучшей работы рыночной инновационной системы незаменим набор таких инструментов, который включал бы как прямые, так и косвенные способы воздействия. Косвенные инструменты более гибкие и лучше приспособляются к изменяющимся условиям хозяйствования. Они могут включать такие меры, как развитие рыночных рычагов финансирования, содействие в приобретении зарубежных ноу–хау, построение государственных научных институтов и другие. К прямым инструментам госрегулирования могут быть отнесены:

непосредственно бюджетное финансирование, госзаказы, субсидии, дотации и многие другие.

Эффективная реализация мероприятий по развитию инновационной деятельности на рынке электроэнергетики должна базироваться на федеральных законах и нормативных актах, четко регламентирующих права и обязанности всех участников инновационного процесса, контролирующих использование средств в соответствии с четко поставленными целями и обеспечивающих эффективное распределение доходов от внедрения инноваций. В развитых странах мира, имеющих значительный инновационный потенциал, законодательства об инновационной деятельности и защите интеллектуальной собственности сформировано с учетом взглядов всех возможных сторон инновационного процесса.

В Российской Федерации до сих пор не принят закон, однозначное толкование категорий «инновация», «инновационная деятельность» и «инновационный потенциал», наблюдаются пока только попытки его разработки. В настоящее время инновационная деятельность РФ регулируется нормативными правовыми актами, которые не в полной мере отвечают требованиям времени.

Сущность любой категории можно раскрыть путем изучения ее структуры. В научной литературе существуют несколько подходов к определению инновационного потенциала и его структуры. Основным предназначением развития инновационного потенциала является создание условий, благоприятствующих наиболее полной реализации инвестиционного, природно–ресурсного, кадрового потенциалов.

Комплексный подход позволяет исследовать рыночную ситуацию, рассматривая ее как объект, имеющий разные проявления. Например, проблематика рынка отдельного товара может быть связана с изменением спроса, товарного предложения или цены. В данном случае – это своего рода аспекты исследуемого объекта (или ситуации), следуя которым можно

определить стратегические и тактические решения выхода из создавшейся ситуации.

Таким образом, необходимо учитывать, что между внесением средств по финансированию инновационной деятельности и получением результатов от нее существует временное пространство, которое может составлять значительные промежутки времени. Экономия на инновационных исследованиях и разработках также может проявиться спустя некоторое время, повергнув отрасль, регион или весь страновой рынок к отставанию от конкурентов. Таким образом, необходима постоянная интенсивная работа над продвижением инновационных технологий на рынок электроэнергетики.

Список использованных источников

1. Налоговый кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : часть первая : от 31.07.1998 г. № 146–ФЗ : принят Гос. Думой 16.07.1998 г. : [ред. от 28.12.2013 г.]. – Электрон. дан. – Режим доступа : <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=148796;div=LAW;rnd=0.2882580552122721>.
2. Альтернативная энергетика [Электронный ресурс]– Электрон. дан. – Режим доступа: <https://alternativenergy.ru/>
3. Андреев, О. А. Основные функции и способы государственного регулирования инновационных процессов / О. А. Андреев.–М. : Лаборатория книги, 2012.– 342 с.
4. Архипов, Н.А. Прогноз развития энергетики мира и России до 2040 г. / Н. А. Архипов, Ю. В. Галкин, А. А. Галкина, В. И. Гимади. –М. : ИНЭИ РАН, 2014.– 240с.
5. Белокрылова, О. С. Теория инновационной экономики : учебник. / О. С. Белокрылова.– Ростов Д. : Феникс, 2009.– 320с.
6. Братановский, С. Н. Правовые основы инновационной деятельности: учебное пособие / С. Н. Братановский, М. С. Братановская.–М. : Директ–Медиа, 2016.– 210 с.
7. Бушуев, В.В. Энергетика России. Потенциал и стратегия реализации. / В.В. Бушуев.–М. : Энергия, 2012.–210с.
8. Быковский, В.В. Управление инновационными проектами и программами / В. В. Быковский.–М. : ГОУ ВПО ТГТУ, 2011.– 140с.
9. Варламов М. Г. Правовое обеспечение инновационной деятельности: учебное пособие / М. Г. Варламов.–М. : Издательство КНИТУ, 2014. – 215 с.
10. Верховец, О. А. Инновации и их роль в экономическом росте России / О. А. Верховец.–М. : ГОУ ВПО ТГТУ, 2011.– 120с.

11. Волюнкина, М. В. Правовое регулирование инновационной деятельности : проблемы теории / М. В. Волюнкина. – М. : Аспект–Пресс, 2007.– 150с.
12. Геращенко, И. П. Финансовая стратегия: инновационный аспект / И. П. Геращенко.–М. : Аспект–Пресс , 2007.– 170с.
13. Гольдштейн, Г.Я. Стратегические аспекты управления НИОКР: монография/ Г. Я. Гольдштейн.–Таганрог: ТРТУ, 2000.– 120с.
14. Гончаренко, Л.Л. Инновационная политика: учебник / Л. Л. Гончаренко, Ю. А. Арутюнов.–М. :Кнорус, 2014.– 320 с.
15. Горевая,Е. С. Этапы инновационного проектирования: учебное пособие / Е. С. Горевая, А. А. Борисова.–М. : НГТУ, 2015.– 320с.
16. Готлиб, Е. М. Инновационная деятельность в СССР и современной России: учебное пособие / Е. М. Готлиб.– М. :Кнорус, 2013.– 230 с.
17. Грибов, В. Д. Инновационный менеджмент : учеб. пособие / В. Д. Грибов, Л. П. Никитина. – М. : ИНФРА–М, 2012.– 156с.
18. Григорьев, Л. М. Энергетические субсидии в современном мире. Страны «Группы двадцати»/ Л. М. Григорьев, А. А. Курдин.–М.: ООО «АсминПринт», 2014. – 78с.
19. Друкер, П.Ф. Бизнес и инновации/ П. Ф. Друкер–М.: Вильямс, 2007.– 98с.
20. Ершов, А. В. Проблемы и преимущества инновационного предприятия / А. В. Ершов.–М. : Лаборатория книги, 2011.– 140 с.
21. Зверев, А. В. Инновационная система России: проблемы совершенствования/ А. В. Зверев– М. : Статистика России, 2008. – 135с.
22. Зверев, В. С. Толковый словарь «Инновационная деятельность»: термины инновационного менеджмента и смежных областей (от А до Я)/ В. С. Зверев. –Новосибирск: Сибирское научное издательство, 2010.– 450с.

23. Ильенкова, С. Д., Управление инновационным проектом: учебно-методический комплекс / С. Д. Ильенкова, С. Ю. Ягудин, В. В. Гужов.– М.: Евразийский открытый институт, 2009.– 155 с.
24. Калюгина, С. Н. Социально ориентированное управление инновационными проектами / С. Н. Калюгина, Л. И. Ушвицкий, В. Ю. Макарьева.– М. :СКФУ, 2016.– 120 с.
25. Киселев, С. В. Инновационный тип развития региональной экономики: монография / С. В. Киселев, Г. Р. Стрекалова, Г. Р. Нугаева.– М. :КГТУ, 2010.– 310 с.
26. Кокурин, Д. И. Инновации в России: системно-институциональный анализ/ Д. И. Кокурин, С. И. Агабеков, К. Н. Назин.– М.:КГТУ2011. – 320с.
27. Комарова, Ж. И. На пути совершенствования научной сферы [Электронный ресурс] / Ж. И. Комарова– Электрон. дан. – Режим доступа: <http://innosfera.org/node/2680>
28. Королев, В. Ю. Математические основы теории риска: учебное пособие. / В. Ю. Королев, В. Е. Бенинг, С. Я. Шоргин.– М. : ФИЗМАТЛИТ, 2011.– 320с.
29. Коршунова, Л. А. Экономика энергетических предприятий: учебное пособие / Л. А. Коршунова, Н. Г. Кузьмина. – М. : ТПУ, 2006.– 210с.
30. Костенко, М. А. Правовые основы инновационной деятельности: учебное пособие / М. А. Костенко. –Таганрог: ТТИ ЮФУ, 2012.– 180с.
31. Кузнецова, Н. В. Национальные инновационные системы: учебное пособие в двух частях / Н. В. Кузнецова. –Владивосток: Дальневосточный Федеральный Университет, 2014.– 350с.
32. Ляпина, С. Ю. Управление рисками в инновационной деятельности: учебное пособие / С. Ю. Ляпина, М. В. Грачева.– М. : Дана, 2012.–120с.
33. Макаров, А. А. Фундаментальные проблемы пространственного развития Российской Федерации. Междисциплинарный синтез/ А. А. Макаров, С. П. Филиппов. –М.: Медиа-Пресс, 2013.– 540с.

34. Макарова, А. А. Эволюция мировых энергетических рынков и ее последствия для России / А. А. Макарова, Л. М. Григорьева, Т. А. Митровой. – М. : ИНЭИ РАН – АЦ, 2015.– 430с.
35. Медведев, В.П. Инновации как средство обеспечения конкурентоспособности организации / В. П. Медведев. – М. : Магистр, 2011.– 120с.
36. Мильнера,Б.З. Инновационное развитие: экономика, интеллектуальные ресурсы, управление знаниями / Б. З. Мильнера – М. : ИНФРА–М, 2010.– 210с.
37. Министерство Энергетики [Электронный ресурс]. – Электрон. дан.– Режим доступа: <http://minenergo.gov.ru/>
38. Митрова, Т. А. Тенденции и риски развития мировой энергетики. [Электронный ресурс] /Т. А. Митрова– Электрон. дан. – Режим доступа:http://www.worldenergy.ru/stat/stat_0003.php
39. Морин Ю. П. Инновационная стратегия обновления и расширения производства / Ю. П. Морин. – М. : Лаборатория книги, 2011.– 270 с.
40. Нагорная, Н.В. Экономика энергетики: учебное пособие / Н. В. Нагорная – Владивосток: ДВГТУ, 2007.– 170с.
41. Панова, Е. С. Применение современных управленческих инструментов при внедрении новаций на промышленных предприятиях / Е. С. Панова, А. Д. Бобрышев. – М.:Директ–Медиа, 2016. – 154с.
42. Плакиткин, Ю. В. Прощание с нефтяной эрой[Электронный ресурс] / Ю.В. Плакиткин.– Электрон. дан.– Режим доступа:<http://www.worldenergy.ru/stat/stat.php>
43. Плакиткин, Ю. А. Инновационно–технологический вектор развития мировой энергетики XXI в. / Ю.А. Плакиткин.–М.: ИНЭИ РАН, 2012.– 120с.
44. Путвинский, С. В. Возможна ли будущая мировая энергетическая система без ядерного синтеза [Электронный ресурс] / С. В. Путвинский.– Электрон. дан.– Режим доступа:http://www.worldenergy.ru/stat/stat_0007.php

45. Райская, М. В. Теория инноваций и инновационных процессов: учебное пособие / М. В. Райская.–М.: КНИТУ, 2013. – 210с.
46. Рогалев, Н. Д. Экономика энергетики / Н. Д. Рогалев.– М.: 2005. – 180с.
47. Рудченко, В. Н. Инновационные аспекты развития предприятий энергетического комплекса / В. Н. Рудченко, Н. Н. Рудченко.–СПБ.: РГГМУ, 2013.– 215с.
48. Румянцев, А. А. Менеджмент инновации : как научную разработку довести до инновации : учебное пособие / А. А. Румянцев. – СПб. : Бизнес–пресса , 2007.– 241с.
49. Севастьянова, И.Г. Управление инновационной деятельностью учеб. пособие / И. Г. Севастьянова. –М.:Юрайт, 2010.– 240с.
50. Сергеев, В. А. Основы инновационного проектирования: учебное пособие / В. А. Сергеев, Е. В. Кипчарская, Д. К. Подымало. – Ульяновск:УлГТУ, 2010. – 69с.
51. Сергеева, Е. А. Инновационный и производственный менеджмент в условиях глобализации экономики: учебное пособие / Е. А. Сергеева, А. С. Брысаев. –М.: КНИТУ, 2013. – 160с.
52. Тепман,Л. Н. Инновационная экономика: учебное пособие / Л. Н.Тепман, В. А. Напёров.–М. : ЮНИТИ–ДАНА 2014.– 320 с.
53. Тютюкина,Е.Б. Инвестиции и инновации в реальном секторе российской экономики: состояние и перспективы / Е.Б. Тютюкиной. –М.: Дашков и К, 2014.–280с.
54. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс].– Электрон. дан.– Режим доступа: <http://www.gks.ru/>
55. Философова, Т. Г. Конкуренция. Инновации. Конкурентоспособность. / Т.Г. Философова, В.А. Быков. –М.:Юнити–Дана, 2015.– 210с.

56. Фоломьева, А. Н. Хозяйственные системы инновационного типа: теория, методология, практика / А. Н. Фоломьева. – М. : Экономика, 2011.– 324с.
57. Харченко, Л. Н. Инновационная деятельность в современном университете: сборник нормативно–правовых документов / Л. Н. Харченко.– Директ–Медиа, 2014.– 310 с.
58. Чижова, Л. С. Инновационная экономика: занятость, трудовая мотивация, эффективность труда / Л. С. Чижовой. – М. : Экономика, 2011.– 190с.
59. Шеремет, А.Д. Теория экономического анализа: учебник / А. Д. Шеремет.–М.:Юнити, 2011.– 170с.
60. Яковца, Ю. В. Анализ факторов научно–технологического развития в контексте цивилизационных циклов / Ю. В. Яковца, В. Л. Абрамова.–М.: Международный институт Питирима Сорокина – Николая Кондратьева, 2012.– 237с.
61. Яновский, А. Б. Энергетика России: взгляд в будущее (Обосновывающие материалы к Энергетической стратегии России на период до 2030 г.) /А.Б. Яновский.– М.: ИД Энергия, 2010.– 370с.
62. Australian–energy–statistics [Электронныйресурс]. – Электрон.дан. – Режимдоступа: <https://www.cia.gov/library/publications/the–world–factbook/>
63. Bhattacharyayya, S.C. EnergyEconomics: Concepts, Issues, MarketsandGovernance[Электронныйресурс] / S.C. Bhattacharyayya.– Электрон.дан.– Режимдоступа: http://fac.ksu.edu.sa/sites/default/files/energy_economics_sb.pdf
64. Indicators of energy innovation systemsand their dynamics [Электронныйресурс].– Электрон. дан. – Режимдоступа: http://ftp.zew.de/pub/zew–docs/gutachten/Radar_paper_2013_Indicators_of_EIS_Final.pdf

65. The economic research institute for Northeast Asia [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://www.erina.or.jp/en/>

66. Zweifel, P. Energy Economics: Theory and Applications / P. Zweifel, A. Praktiknjo, G. Erdmann. London: Springer, 2011. – 310 p.

Приложение А

Таблица А.1 – Трактовка понятия инновация разных авторов

Автор	Трактовка понятия инновация
Шумпетер Й.	Под инновацией предлагал понимать любое возможное изменение, происходящее вследствие использования новых или усовершенствованных решений технического, технологического, организационного характера в процессах производства, снабжения, сбыта продукции и т.п.
Твисс Б.	Трактует нововведение как предложение на рынке чего-то нового, за что потребитель готов платить. Изобретение становится нововведением, если имеет успех на рынке. Нововведение – это приложение, то есть процесс, в котором изобретение или идея приобретает экономическое содержание.
Санто Б.	Такой общественный, технический или экономический процесс, который через практическое использование идей и изобретений позволяет создать лучшие по своим свойствам изделия, технологии, способные на рынке принести дополнительный доход.
Друкер П.	Особый инструмент предпринимателей, средство, с помощью которого реализуется шанс открыть новый вид бизнеса или услуг.
Портера М.	Возможность получить конкурентные преимущества. Нововведения в широком смысле включают как новые технологии, так и новые методы работы.
Хамел Г. и Прахалад К.	То, что приносит максимальную прибыль, опережая других в глобальном масштабе.
Нельсон Р. и Уинтер С	Изменение рутины. Жизнеспособность зависит от того, как ее оценят потребители.
Бездудный Ф.Ф., Смирнова Г.А., Нечаева О.Д.	Инновация – это процесс реализации новой идеи в любой сфере жизнедеятельности человека, способствующей удовлетворению существующей потребности на рынке и приносящий экономический эффект.
Суворова А.Л.	Инновация – использование результатов научных исследований и разработок, направленных на совершенствование процесса деятельности производства, экономических, правовых и социальных отношений в области науки, культуры, образования и других сферах деятельности.
Кокурин Д.И.	Инновация есть результат деятельности по обновлению, преобразованию предыдущей деятельности, приводящей к замене одних элементов другими, либо дополнению уже имеющихся новыми.
Сан то Б.	Инновация – это такой общественный, технический, экономический процесс, который через практическое

	использование идей и изобретений приводит к созданию лучших по своим свойствам изделий, технологий
Бездудный Ф.Ф., Смирнова Г.А., Нечаева О.Д.	Инновация – это процесс реализации новой идеи в любой сфере жизнедеятельности человека, способствующий удовлетворению существующей потребности на рынке и приносящий экономический эффект
Уткин Э.А., Морозова Н.И., Морозова Г.И.	Под инновацией (нововведением) обычно подразумевается объект, внедренный в производство в результате проведенного исследования или сделанного открытия, качественно отличный от предшествующего аналога.
Авсянников Н.М.	Инновация (нововведение) – это результат практического или научно–технического освоения новшества
Завлин П. Н.	Инновация – результат творческого процесса в виде созданных (либо внедренных) новых потребительных стоимостей, применение которых требует от использующих их лиц либо организаций изменения привычных стереотипов деятельности и навыков. Понятие инновации распространяется на новый продукт или услугу, способ их производства, новшество в организационной, финансовой, научно–исследовательской и других сферах, любое усовершенствование, обеспечивающее экономию затрат или создающее условия для такой экономии
Фатхутдинов Р.	Инновация – это конечный результат внедрения новшества с целью изменения объекта управления и получения экономического, социального, экологического, научно– технического или другого вида эффекта
Волынкина Н. В.	Инновация – вовлечение в экономический оборот результатов интеллектуальной деятельности, содержащих новые, в том числе научные, знания с целью удовлетворения общественных потребностей и (или) получения прибыли

Источник: [составлено автором]

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»

ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА

Кафедра мировой экономики

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ

на выпускную квалификационную работу студента _____

Рогова Ильи Алексеевича _____

(фамилия, имя, отчество)

специальность (направление) _____

38.04.01 Экономика, образовательная программа «Международная экономика: инновационно-технологическое развитие»

_____ группа М1201мэи

на тему Инновационное развитие энергетического комплекса: зарубежный опыт и перспективы России

Руководитель ВКР _____ канд. экон. наук., доцент кафедры мировой экономики Н.А. Воробьева

(ученая степень, ученое звание, и. о. фамилия)

Дата защиты ВКР « 2 » июля 2018 г.

1. Объем работы: количество страниц 97; таблиц 5; рисунков 12, приложений 1.

2. Цель и задачи исследования:

Целью работы является изучение зарубежного опыта инновационного развития энергетического комплекса для формирования предложений по совершенствованию инновационной электроэнергетики России. Задачи исследования: рассмотреть теоретические основы инновационного развития энергетического комплекса; рассмотреть понятие, сущность и основные элементы инноваций в области энергетики; выявить проблемы инновационного развития в области энергетики; рассмотреть влияние транснациональных корпораций на создание инновационных технологий в энергетике; провести анализ цен на электроэнергию в разных странах и выявить среди них страны с наиболее дешевыми ценами на электроэнергию; разработать рекомендации по совершенствованию инновационной электроэнергетики России на основе опыта зарубежных стран.

3. Актуальность, теоретическая, практическая значимость темы исследования:

Данная тема исследования является актуальной, значимой как в теоретическом, так и в практическом плане. Развитый энергетический комплекс является важной составляющей современной экономики. От того насколько он инновационно развит, зависит состояние развития всей экономики страны. В России на повестке дня стоит важная задача совершенствования развития энергетического комплекса на базе выстраивания инновационных технологий в энергетике. В этом аспекте необходимо применять успешный зарубежный опыт развития энергетики.

4. Соответствие содержания работы заданию (полное и неполное): данная работа полностью соответствует заданию

5. Основные достоинства и недостатки ВКР:

Автор работы полностью выполнил поставленные задачи: рассмотрел теоретические основы инновационного развития энергетического комплекса; рассмотрел понятие, сущность и основные элементы инноваций в области энергетики; выявил проблемы инновационного развития в области энергетики; рассмотрел влияние транснациональных корпораций на создание инновационных технологий в энергетике; провел анализ цен на электроэнергию в разных странах и выявил среди них страны с наиболее дешевыми ценами на электроэнергию; разработал рекомендации по совершенствованию инновационной электроэнергетики России на основе опыта зарубежных стран.
К недостаткам работы следует некоторую фрагментарность при изложении вопросов развития энергетического комплекса России, следовало бы сделать более углубиться в исследование темы работы. Также наблюдаются некоторые недочеты в оформлении работы, и в представлении графического материала.
В целом, тема исследования раскрыта, существенных недостатков не выявлено.

6. Степень самостоятельности и способности дипломника к исследовательской работе:
Студент Рогов Илья Алексеевич продемонстрировал достаточную степень самостоятельности; умение и навыки искать, систематизировать, анализировать научный материал; умение делать выводы.

7. Оценка деятельности студента в период выполнения дипломной работы:
Работа выполнялась аккуратно, в срок, согласно датам графика реализации исследовательской работы.

8. Достоинство и недостатки оформления текстовой части, графического, демонстрационного, иллюстративного, компьютерного и информационного материала. Соответствие его оформления требованиям ГОСТ, образовательным и научным стандартам:
Работа соответствует требованиям ГОСТ, образовательным и научным стандартам по направлению 38.04.01 «Экономика».
Уровень оригинальности текста данной выпускной квалификационной работы 71% (норматив не менее 60%).

9. Целесообразность и возможность внедрения результатов дипломного исследования:
предлагается использовать в учебном процессе при чтении экономических дисциплин по направлению 38.04.01 «Экономика»

Заключение: заслуживает оценки «хорошо» и присвоения соответствующей квалификации.



Руководитель ВКР канд. экон. наук, доцент _____ Н.А. Воробьева
(должность, уч. звание) (подпись) (и.о.ф)

«21» июня 2018 г.