
ИССЛЕДОВАНИЕ ОТРАСЛЕВЫХ И РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ ФОРМИРОВАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ*

Мызин А.Л., Мезенцев П.Е., Пыхов П.А., Денисова О.А.

Изложены основные положения разработанного модифицированного варианта комплексной методики диагностирования и прогнозирования развития ситуации по энергетической безопасности территорий регионального уровня. Методический подход позволяет исследовать влияние региональных и отраслевых факторов на формирование ситуации по безопасности. Приведены результаты расчетов диагностики и выполнен анализ развития ситуации по энергетической безопасности семидесяти девяти субъектов и семи федеральных округов Российской Федерации за последние семь лет. Показаны полученные с применением методики результаты прогнозирования развития ситуации по одному из ключевых показателей энергетической безопасности регионов Уральского федерального округа.

Энергетическая безопасность регионов России является одной из ключевых составляющих их экономической безопасности. Это определяется общей ролью энергетического фактора в обеспечении жизнедеятельности, тем, что потребление энергии является незаменимым продуктом, необходимым для всех видов материальной деятельности, и средством создания условий безопасного и комфортного проживания населения. Для российских условий последнее особенно актуально в связи с суровыми климатическими условиями, характерными для большинства районов. В то же время наблюдается высокая неравномерность территориального распределения уровней энергетической безопасности различных регионов России.

Очень важно исследовать, каковы факторы, определяющие эти различия, какие из них и в какой степени ослабляют энергетическую безопасность. Лишь выяснив это, можно рассчитывать на разработку целевых мероприятий по нейтрализации угроз энергетической, а значит, и экономической безопасности, специфических для каждой территории. Именно поэтому при разработке комплексной методики энергетической безопасности территориальных образований [1] нами было уделено особое внимание учету различий в условиях, в которых находятся различные регионы России, и оценке воздействия этих условий на уровни их энергетической безопасности.

Разработанная комплексная методика, совершенствование которой продолжается по мере накопления опыта анализа ситуаций с экономической и энергетической безопасностью различных территорий [2-8], базируется на применении индикативного анализа и выделении совокупности показателей особого рода, называемых индикаторами энергетической безопасности, по значениям которых можно судить о степени действия тех или иных угроз безопасности. Эти показатели группируются по объектам мониторинга энергетической безопасности, характеризующим сферы энергетической деятельности и её влияния на окружающую среду, образуя блоки индикативных показателей. Выделены семь таких блоков для территорий регионального уровня. Состав и структура индикаторов каждого блока существенно различаются как по их количеству, так и по способам задания. Некоторые из индикаторов являются синтетическими, состоящими из нескольких более частных индикаторов, определяющих специфическое воздействие отраслевых комплексов территорий на соответствующие показатели безопасности. Эта классификация соответ-

* Исследование выполнялось при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (проекты 08-02-83000а/У, 08-02-0031а и 08-02-83222а/У).

вует выделению следующих отраслевых комплексов энергетики: газовой, угольной, нефтеперерабатывающей промышленности и электроэнергетики. Такое разделение открывает путь к более глубокому анализу условий формирования как состояний энергетической безопасности, так и угроз энергетической безопасности, обусловленных конкретной отраслевой спецификой систем энергетики, осуществляющих свою деятельность на конкретных территориях. Ниже приводится список выделенных индикативных блоков. Следующие за названием блоков числа показывают: первая – число индикаторов блока с учетом синтетических индикативных показателей, вторая – с учетом всех частных индикаторов, образующих синтетические показатели.

1. Блок обеспеченности энергетической и тепловой энергией (4-4).
2. Блок обеспеченности топливом (5-12).
3. Структурно-режимный блок (8-10).
4. Блок воспроизводства основных производственных фондов в энергетике (9-24).
5. Экологический блок (4-7).
6. Финансово-экономический блок (4-10).
7. Блок энергосбережения и энергетической эффективности (9-11).

Таким образом, количество индикативных показателей энергетической безопасности с учетом синтетического характера ряда из них равно 43, а с учетом разделения синтетических показателей на частные – 78.

Ключевым понятием при определении степени действия угрозы энергетической безопасности, с которой связывается соответствующий индикативный показатель, являются пороговые значения индикатора. Это такие значения индикатора, которые являются пограничными для смежных уровней кризисности по соответствующему индикатору. Были выделены три основных уровня состояния территории по безопасности – нормальное (Н), предкризисное (ПК) и кризисное (К). Определение двух пороговых значений каждого индикатора, разделяющих эти три зоны, возможно как объективными, так и субъективными методами. Одним из наиболее эффективных методов объективного характера является дискриминантный анализ. Нам был разработан соответствующий математический инструментарий [2, 7], который позволяет получить искомые пороговые значения путём статистической обработки обучающих выборок наблюдений за объектами, состояние безопасности по данному индикатору для которых известно.

Опыт анализа динамических изменений ситуации по экономической и энергетической безопасности территорий различных уровней показал, что для своевременного, упреждающего реагирования на действие угроз безопасности и принятия мер по их нейтрализации выделения указанных двух пороговых уровней недостаточно. Поэтому для предкризисных и кризисных состояний были введены ещё по три градации состояний безопасности – начальное (ПК1), развивающееся (ПК2) и критическое (ПК3) предкризисные и нестабильное (К1), угрожающее (К2) и чрезвычайное (К3) кризисные.

Одним из наиболее сложных этапов комплексной методики является выявление условий, определяющих степень действия угроз энергетической безопасности разного вида. Эти условия определяют способность каждой территории противостоять действию угроз её безопасности, и в результате для различных типов территорий пороговые уровни индикаторов безопасности оказываются различными. Наши исследования показали, что довольно четко прослеживается деление условий, определяющих возможности территорий противостоять действию угроз безопасности, на два больших класса – условия природного и социально-демографического характера и условия структурных показателей экономического развития. Условия первого класса можно также отнести к группе общерегиональных, а условия второго класса – к группе отраслевой структуры.

В соответствии с разработанной методикой было выполнено территориальное районирование субъектов РФ по пороговым значениям индикаторов энергетической безопасности и определение порогов. На следующем этапе комплексной методики производится преобразование индикативных показателей безопасности, выраженных в различных именованных единицах, в единую безразмерную форму. Данный этап представляет собой нормализацию индикативных показателей, причем в качестве их базисных значений принимаются разности двух отмеченных выше пороговых значений индикаторов – кризисного и предкризисного. На следующем этапе выполняется оценка степени кризисности ситуации по индикативным блокам и состояния каждой территории по энергетической безопасности в целом. Для этого применяется методика скаляризации (свёртки) нормализованных индикативных показателей с учётом их весовых значений.

На следующем этапе необходимо определить степень участия отраслевых комплексов в формировании ситуации по энергетической безопасности. Соответствующая методика изложена в статье [4] настоящего журнала. Реализация мониторинга энергетической безопасности путем применения разработанного вычислительного комплекса [9] позволила получить диагностическую картину формирования и развития ситуации по энергетической безопасности семидесяти девяти субъектов РФ за период 2000-2006 гг. Её анализ позволил выявить степень действия как региональных, так и отраслевых факторов на энергетическую безопасность исследуемых территорий. На основе выполненных расчетов становится возможным проведение моделирования индикативных показателей в зависимости от значений выявленных влияющих факторов угроз безопасности и показателей управления системами энергетики территорий. Для этой цели применяются методы регрессионного моделирования.

Полученные модели дают возможность перейти к этапу прогнозирования перспективных показателей безопасности. Поскольку основная цель исследования – определение путей безопасного устойчивого энергетического развития территорий, то для её реализации определены принципы сценарного подхода к прогнозированию. В процессе его реализации формируются сценарии условий развития территорий. Полученные на предыдущем этапе модели помогают в определении прогнозных значений индикативных показателей безопасности и тех мер экономического, организационного и правового регулирования систем энергетики, которые будут способствовать подавлению негативных явлений, ослабляющих энергетическую безопасность регионов. Далее приводится краткое изложение результатов проведенных расчетов с применением комплексной методики.

На рис. 1 приведены динамические показатели развития ситуации по энергетической безопасности федеральных округов РФ.

Из приведенных данных видно, что межрегиональные различия в состоянии энергетической безопасности большинства федеральных округов не слишком велики. В течение 2000-2005 гг. лишь в Дальневосточном и Сибирском округах она была устойчиво кризисной, в то время как на других территориях она находилась на грани между предкризисной и кризисной. Однако после 2005 года положение на всех территориях, кроме Центрального ФО, стало заметно улучшаться. По-видимому, мероприятия по оздоровлению экономики и энергетики, проводимые Правительством РФ в последние годы, имели значительный инерционный эффект, который стал проявляться со значительным последствием. Что касается межрегионального распределения положения в субъектах Федерации, то следует отметить значительное, по сравнению с 2000 годом, возрастание к концу исследуемого периода числа регионов, находящихся в крайней фазе кризисного состояния в Южном ФО, где таких территорий стало пять, хотя в 2000 году таким был лишь один регион. Существенно возросла кризисность в субъектах Центрального ФО. Так, количество территорий, находящихся в угрожающем кризис-

ном состоянии, возросло вдвое, с пяти до десяти. В то же время, весьма существенно оздоровилась обстановка на многих территориях Дальневосточного округа. Если в 2000 году все его субъекты имели состояние угрожающего кризиса, а два находились даже в крайней, чрезвычайной его фазе, то к концу периода все они вышли из чрезвычайной фазы кризиса, а две его территории вовсе вышли из кризисной зоны. Также отметим резкое возрастание дифференциации ситуации в регионах Уральского ФО. В 2000 году все они находились практически в одинаковом состоянии – нестабильной кризисной зоне, и лишь Курганская область имела ситуацию угрожающего кризиса. К концу периода к ней «присоединилась» Челябинская область, зато из кризисной зоны вышли территории Свердловской и Тюменской областей.

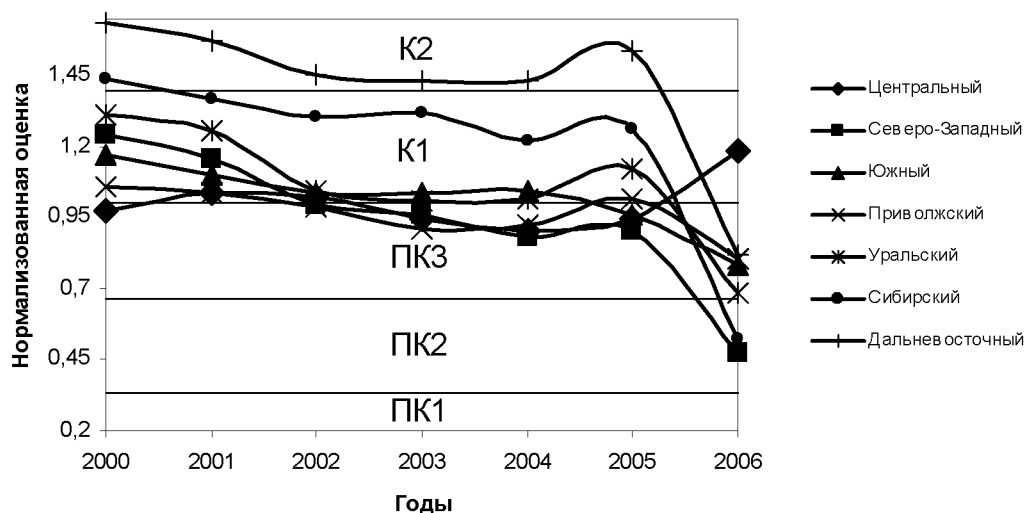


Рис. 1. Динамика комплексной оценки энергетической безопасности федеральных округов РФ

Рассмотрим коротко ключевые моменты формирования ситуации в регионах по энергетической безопасности. Динамика ее изменения за последние годы по блоку обеспеченности территории электрической и тепловой энергией характеризуется следующим. Серьезных изменений за истекший период не произошло. Три федеральных округа немного улучшили свое положение. К концу периода все же в двух округах, Южном и Приволжском, сохраняется кризисная ситуация, хотя и в нестабильной ее форме. Наибольший прогресс был достигнут в Северо-Западном и Сибирском округах. В первом из них количество кризисных субъектов Российской Федерации снизилось с пяти до двух, а во втором – с шести до трех. Лишь в Дальневосточном округе количество кризисных регионов выросло – с двух до четырех.

Другим основополагающим блоком индикативных показателей безопасности является блок обеспеченности топливом. По этому блоку в 2000 году в трех из семи федеральных округов (Центральном, Дальневосточном и Уральском) наблюдалась кризисная ситуация. К концу периода в этом состоянии остался лишь Центральный округ. Наибольший прогресс был достигнут в Дальневосточном ФО, ситуация в котором нормализовалась полностью. Достаточно сказать, что если в Центральном ФО почти все субъекты РФ по этому блоку находятся в ситуации чрезвычайного кризиса, то в Дальневосточном ФО таких регионов лишь два, тогда как в 2000 году они все были кризисными. Из ключевых показателей блока выделим два – долю собственных источников в балансе котельно-печного топлива (КПТ) и долю доминирующего топливного ресурса

в потреблении котельно-печного топлива. В Центральном округе ни один из субъектов Федерации не имеет собственных источников КПП, а в 16-ти из 17-ти его регионов опасно высока доля газа как монопольного топливного ресурса. Во всех этих регионах она превышает уровень 85%. Для сравнения, в Дальневосточном округе лишь одна территория, Камчатская область, практически не имеет собственных источников КПП, а по уровню доминирующего топливного ресурса в кризисном положении оказалась также лишь Камчатская область. Что касается обеспеченности регионов собственными источниками КПП, то среди остальных регионов самое тяжелое положение имеют территории Приволжского округа, где лишь в Оренбургской области имеются таковые.

При исследовании энергетической безопасности по этому блоку замечен парадоксальный факт. При расчете по индикатору доли собственных источников моторного топлива на территориях оказалось, что все федеральные округа, кроме Уральского, имеют избыточную обеспеченность, а Уральский, являющийся главным производителем нефти, обеспечивает свои потребности в нефтепродуктах за счет собственных источников менее чем на 60%. Это снижает его энергетическую безопасность. Налицо явная необходимость строительства нефтеперерабатывающих предприятий в регионах округа.

Расчеты по блоку воспроизводства основных производственных фондов в энергетике демонстрируют безрадостную застойную картину в течение всего анализируемого периода. Хотя ситуация по федеральным округам в целом в основном относится к балансированию между предкризисным и кризисным состояниями, угрожающе высоко число субъектов Федерации, находящихся в кризисе по этой группе показателей. Так в Приволжском и Уральском округах все регионы находятся в кризисе, а во всех остальных округах таких территорий большинство, причем тенденции к снижению кризисности не наблюдается. Износ ОПФ предприятий электроэнергетики Центрального ФО превышает 62%, в Южном, Приволжском и Сибирском вплотную приблизился к отметке 60%. Несколько лучше ситуация по износу ОПФ в топливных отраслях, лишь в Уральском ФО он выше 50%. Однако надо иметь в виду, что именно в этом округе сосредоточена основная часть топливной промышленности России. Тем не менее и в других округах отмечается много регионов с крайне изношенным оборудованием топливных предприятий. Уровень 60% превышен в Южном ФО на трех территориях, а в Республике Дагестан он даже выше 80%. К отметке 70% он приближается в Удмуртской Республике и уровень 60% превышен в Омской области.

Решающим фактором в поддержании работоспособности и обновления основных фондов является уровень инвестирования производства. Поэтому в состав индикаторов блока были включены соответствующие показатели электроэнергетики регионов и их топливных отраслевых комплексов. По уровню инвестирования предприятий электроэнергетики среди федеральных округов в самом тяжелом положении находятся Приволжский и Уральский округа. В первом из них ежегодное инвестирование развития в последние годы находится на уровне 6-7% от первоначальной стоимости ОПФ, а во втором 7-9%. Однако и в других округах наблюдается множество регионов с крайне низким уровнем финансирования развития электроэнергетики. В Центральном ФО уровень менее 8% имеют 9 субъектов РФ, в Южном – 4, в Дальневосточном – 3. Несколько лучше ситуация по инвестированию предприятий топливной промышленности. Среди федеральных округов кризисное положение имеет лишь Приволжский округ с показателем около 9% в среднем за последние несколько лет. Однако подобные регионы имеются и в других федеральных округах. В Уральском ФО в Челябинской области этот уровень в последние годы снизился до 4-6%, в Республике Бурятия до 3-5%, в Амурской области до 3-4%.

На этом достаточно тревожном фоне нельзя не отметить очень заметный прогресс по финансово-экономическим показателям энергетической безопасности регио-

нов России. Если в 2000 году все федеральные округа находились в разной стадии кризиса по этому блоку (самое тяжелое, чрезвычайное положение было в Дальневосточном округе), то к концу периода кризисных округов не стало вовсе, а в Центральном ФО ситуация полностью нормализовалась. Правда, это относится лишь к показателям федеральных округов в целом. Дифференциация между субъектами Федерации остается высокой. Далеко не все из них сумели преодолеть кризисное состояние. Так, до сих пор даже в лучшем, Центральном ФО кризисное положение сохраняется в семи из 17-ти регионов, а в Южном и Дальневосточном округах их число, соответственно, 8 и 6. Самый большой прогресс достигнут в Приволжском округе. Если в начале периода 10 из 14-ти территорий округа были кризисными, то к его концу таких территорий оказалось лишь две. Тем не менее, до сих пор остаются субъекты Федерации, имеющие по этому показателю кризисное положение. В Южном ФО это Кабардино-Балкарская, Карачаево-Черкесская республики, республики Северная Осетия и Калмыкия. В последней эта задолженность даже превышает годовой объем производства продукции. В Сибирском ФО это Республика Тыва, в Дальневосточном – Камчатская и Магаданская области.

Значительно лучше состояние по просроченной кредиторской задолженности предприятий топливной промышленности. Ситуация полностью нормализовалась во всех федеральных округах в целом, а кризисное положение сохраняется лишь в четырех субъектах РФ. Это уже упоминавшаяся Республика Калмыкия, а также Ростовская, Челябинская и Амурская области. Просроченная кредиторская задолженность в последних превышает уровень, соответственно, 70, 80 и 90 %. Столь сложное положение топливной промышленности этих территорий объясняется глубоким кризисом доминирующей там угольной промышленности.

Не столь благоприятна ситуация по другой группе показателей блока – сальдированной прибыли предприятий отраслей энергетики. В электроэнергетике кризисное положение до сих пор сохраняется в Сибирском и Уральском округах. Полностью нормализовалось оно лишь в Центральном ФО. В каждом федеральном округе имеются кризисные регионы по этому показателю. Выделим лишь убыточные территории. К ним относятся Республики Калмыкия, Кабардино-Балкария, Тыва, Дагестан и Магаданская область. Несколько лучше положение по этому показателю в региональных топливных комплексах. Кризисной является ситуация лишь в Дальневосточном округе в целом. В трех субъектах Федерации, а именно, в Амурской, Ростовской областях и в Республике Дагестан их угольные топливные комплексы работают убыточно.

В соответствии с разработанной комплексной методикой на основе анализа результатов исследования динамических процессов изменения индикативных показателей энергетической безопасности с применением корреляционного анализа были выявлены и с применением методов эконометрического моделирования получены модели прогнозного изменения ключевых индикативных показателей безопасности. Это открывает возможности прогнозирования будущих состояний энергетической безопасности территорий. Прогнозные показатели строятся в зависимости от разрабатываемых сценариев условий развития. В соответствии с этим подходом были сформированы два сценария развития электроэнергетики Уральского округа и его территорий на период до 2015 года – оптимистический и умеренный.

С применением полученных моделей были рассчитаны прогнозные значения показателей инвестирования предприятий электроэнергетики для этих территорий. Полученные динамические прогнозные оценки представлены на рис. 2 и 3. Эти оценки могут быть использованы для прогнозирования ситуационного состояния территорий по энергетической безопасности.

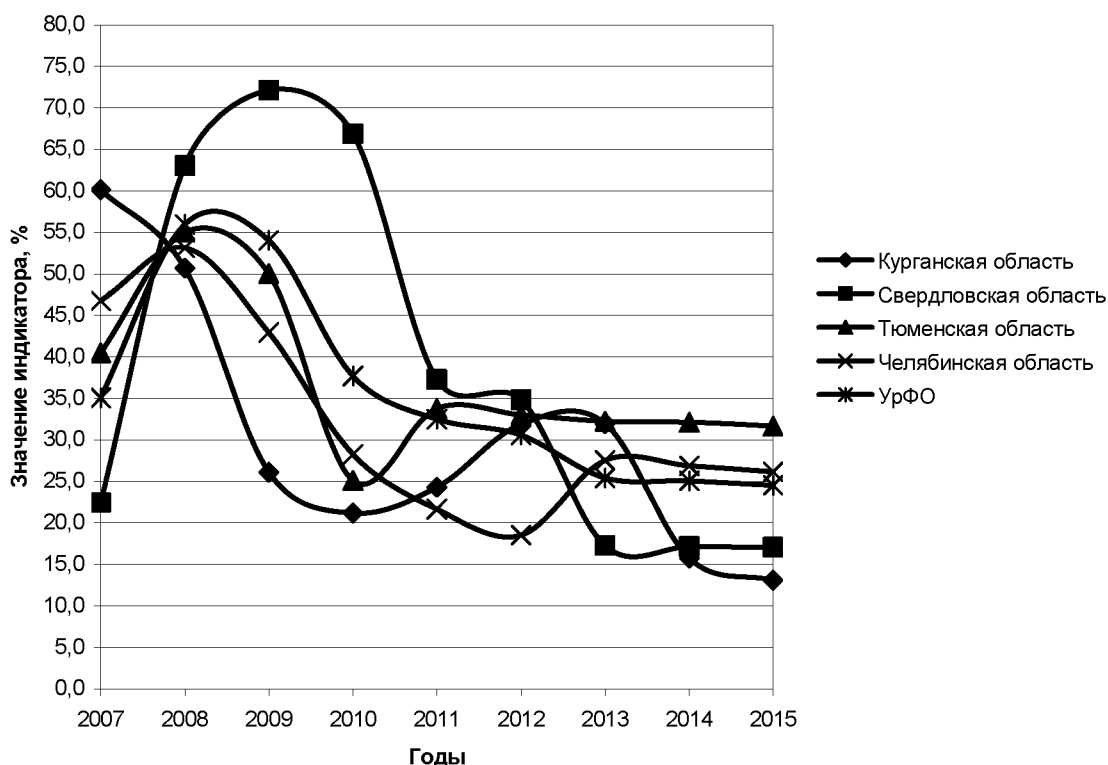


Рис. 2. Динамика изменения ситуации по индикативному показателю инвестирования предприятий электроэнергетики в 2007 -2015 гг. (оптимистичный вариант)

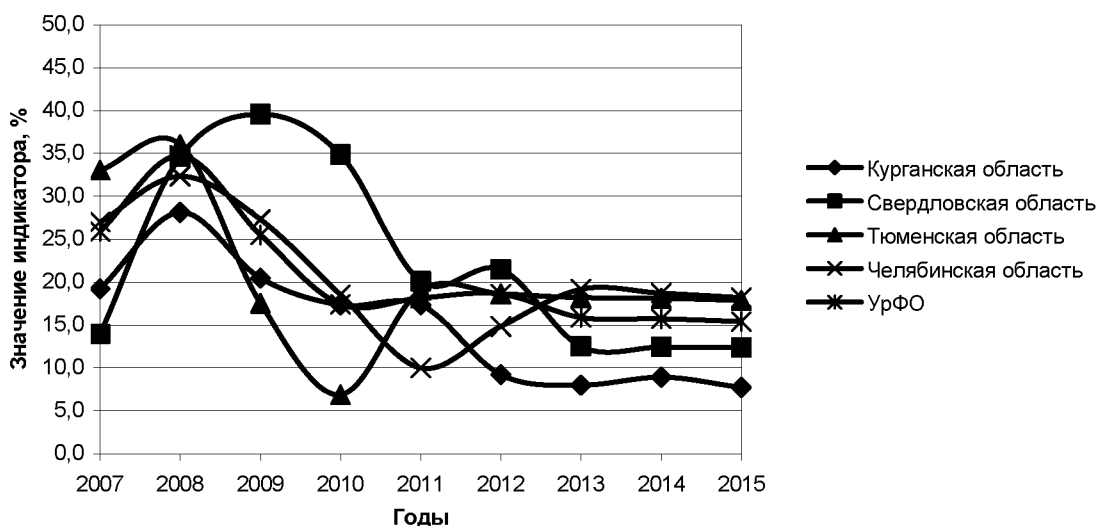


Рис. 3. Динамика изменения ситуации по индикативному показателю инвестирования предприятий электроэнергетики в 2007 – 2015 гг. (умеренный вариант)

Обобщая результаты выполненного исследования, можно сделать следующие выводы.

1. Разработана модифицированная методика комплексной диагностики и анализа динамики формирования ситуации по энергетической безопасности территорий России регионального уровня. Методика позволяет выявить региональную и отраслевую специфику формирования состояния энергетической безопасности регионов.

2. Разработанная методика применена к диагностированию процессов формирования и развития ситуации по энергетической безопасности территорий семи федеральных округов и 79-ти субъектов Федерации. Для этих территорий определены основные угрозы их энергетической безопасности и факторы, их создающие.

3. Разработан методический подход к прогнозированию развития ситуации по энергетической безопасности на основе исследования региональных и отраслевых факторов и условий формирования состояния регионов. Этот подход реализован при прогнозировании показателей, определяющих состояние энергетической безопасности территорий Уральского федерального округа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комплексная методика диагностики энергетической безопасности территориальных образований Российской Федерации (вторая редакция) / Татаркин А.И., Куклин А.А., Мызин А.Л., Калина А.В. и др. Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2002. 80 с.

2. Экономическая безопасность Свердловской области/ Под науч. ред. Г.А. Ковалевой и А.А. Куклина. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2003. 455 с.

3. Классификация состояний безопасности региональных экономических и энергетических систем/ Татаркин А.Н., Бушуев В.В., Куклин А.А., Мызин А.Л. и др. Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2003. 95 с.

4. Мызин А.Л., Козицын А.А., Мезенцев П.Е., Пыхов П.А. Анализ влияния газового комплекса на энергетическую безопасность региона: разработка методики и результаты оценки // Экономика региона. 2007. № 2. С. 54-69.

5. Куклин А.А., Мызин А.Л., Калина А.В., Мезенцев П.Е., Пыхов П.А. Состояние и проблемы энергетической безопасности регионов России // Энергетика: экология, надежность, безопасность. Материалы докладов 12 всеросс. науч. конф. 6-8 декабря 2006 г. Томск: Изд-во ТПУ, 2006. С. 15-18.

6. Bogatyrev L.L., Myzin A.L., Litvinov V.G., Rukoleev M.V. Selection of Informative Parameters in Terms of the Problem of Energy Security Analysis // The Proceedings of the International Scientific Conference on Power Industry and Market Economy. May 04-07, 2005. Ulaanlaatar, Mongolia. Publ. Mongolian Univ. of Science and Technology. 2005. P. 557-564.

7. Татаркин А.Н., Мызин А.Л., Калина А.В., Литвинов В.Г. Дискриминантный анализ состояний безопасности энергосистем // Известия АН. Энергетика. 2004. № 4. С. 40-49.

8. Васильев А.В., Мызин А.Л. Методика формирования схемно-режимного блока диагностирования энергетической безопасности // Технологии управления режимами энергосистем XXI века. Сб. трудов всеросс. научно-практ. конф. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006. С. 39-44.

9. Комплексная система диагностики энергетической и научно-технической безопасности территорий / Куклин А.А., Мызин А.Л., Богатырев Л.Л., Калина А.В., Бочегов А.В. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2003612605. Зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ, г. Москва. Роспатент, 28.11.2003.