

## МЕТОД АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ КАК СРЕДСТВО ОЦЕНКИ СЦЕНАРИЕВ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ РЕГИОНА С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

А. А. Гасникова

В общем случае энергетическая безопасность (ЭБ) определяется как состояние защищенности граждан, общества, государства и экономики страны от угроз надежному топливо- и энергообеспечению [1]. Однако это определение носит очень общий характер. При исследовании проблем, связанных с энергетической безопасностью северных регионов, требуется уточнение данного понятия.

Регионы европейского севера России сильно отличаются от центральных и южных. Наиболее существенными являются два отличия: во-первых, суровый холодный климат северных регионов; во-вторых, преобладание в структуре их промышленности энергоемких отраслей. Поэтому проблема обеспечения энергетической безопасности приобретает для этих регионов особенную остроту. Учитывая указанные особенности, уточненное понятие энергетической безопасности можно сформулировать следующим образом:

**Энергетическая безопасность северного региона** – это состояние обеспеченности населения и экономики северного региона энергоресурсами, необходимыми для жизнедеятельности людей и эффективной работы предприятий и организаций, в первую очередь для работы энергоемких производств, являющихся основой экономики северного региона.

Для любого северного региона важно, чтобы состояние энергетической безопасности поддерживалось не только в настоящий момент, но и в будущем. При этом надо учитывать, что в развитии энергетики региона возможны различные сценарии, реализация которых по-разному может сказаться на ЭБ. Для оценки возможных сценариев можно использовать метод анализа иерархий, который предполагает представление проблемы в виде иерархии, сбор и обработку экспертной информации [2].

В исследовании, направленном на проведение оценки сценариев развития энергетики с точки зрения ЭБ, *фокусом* иерархии послужит вероятное будущее энергетики. Следующий уровень будет представлен *факторами*, влияющими на фокус. Ниже уровня факторов целесообразно расположить уровень *сил*, влияющих на факторы, а следом – уровень *акторов*, то есть «игроков», которые действуют в интересах сил. Каждый фактор преследует свои цели и реализует определенный набор политик (действий). Таким образом, при построении иерархии можно выделить два отдельных уровня – целей и политик. Однако поскольку цели и политики взаимосвязаны (а именно: вторые направлены на достижение первых) можно ограничиться одним – уровнем *политик*. На нижнем уровне иерархии будут представлены различные сценарии развития энергетики региона (*альтернативы*). Общий вид иерархии представлен на рис. 1.

Приведенная на рис. 1 иерархия построена для случая, когда альтернативы (сценарии) сравниваются относительно стандартов. Это лишь одна из модификаций метода анализа иерархий и ее выбор объясняется тем, что она позволяет сравнивать и ранжировать альтернативы, когда их попарное сравнение невозможно. Причинами этого могут быть: большое количество альтернатив, поступление альтернатив в разные моменты времени. Кроме того, при сравнении относительно стандартов добавление новой альтернативы не приводит к нарушению порядка ранее проранжированных альтернатив.

При применении данной модификации метода в иерархию добавляются уровни критериев и стандартов. *Критерии* определяются исходя из специфики решаемой задачи (например, критерием может выступать обеспеченность региона топливом или электроэнергией и др.). Для каждого критерия задаются *стандарты* (например, высокий, средний, низкий).

В процессе исследования для каждого уровня иерархии с привлечением экспертов проводится попарное сравнение элементов. Тем самым определяется, какие факторы в большей степени влияют на фокус, какие силы в большей степени влияют на факторы, какие факторы наиболее значимы для каждой силы и т.д. Стандарты под каждым критерием также сравниваются между собой попарно, тем самым определяется относительная значимость стандартов по каждому критерию. Далее каждой альтернативе присваивается значение одного стандарта по всем или некоторым критериям.

Посредством иерархического синтеза, предполагающего выполнение матричных вычислений, будет определен нормированный вектор приоритетов альтернатив относительно фокуса иерархии.

Преимуществом метода анализа иерархий является возможность комплексной оценки различных сценариев развития энергетики региона с точки зрения ЭБ. Комплексность обеспечивается за счет иерархического синтеза, когда учитывается влияние самых разнообразных элементов на фокус иерархии. Кроме того, метод позволяет рассматривать сценарии развития атомной, гидро-, тепловой энергетики, топливных отраслей, расширения интеграционных связей энергетики региона, причем для разных групп сценариев могут быть использованы разные критерии оценки ЭБ.

Иерархия на рис. 1 представлена в общем виде. Построенная для решения практических задач иерархия может отличаться, она может содержать другое количество уровней, разные вышестоящие элементы могут быть связаны с различным числом элементов-потомков. Все зависит от конкретной решаемой задачи.

Ниже приведено краткое описание элементов иерархии для оценки с точки зрения ЭБ сценариев развития энергетики Мурманской области. При составлении описания элементов иерархии были использованы материалы /3-13/.

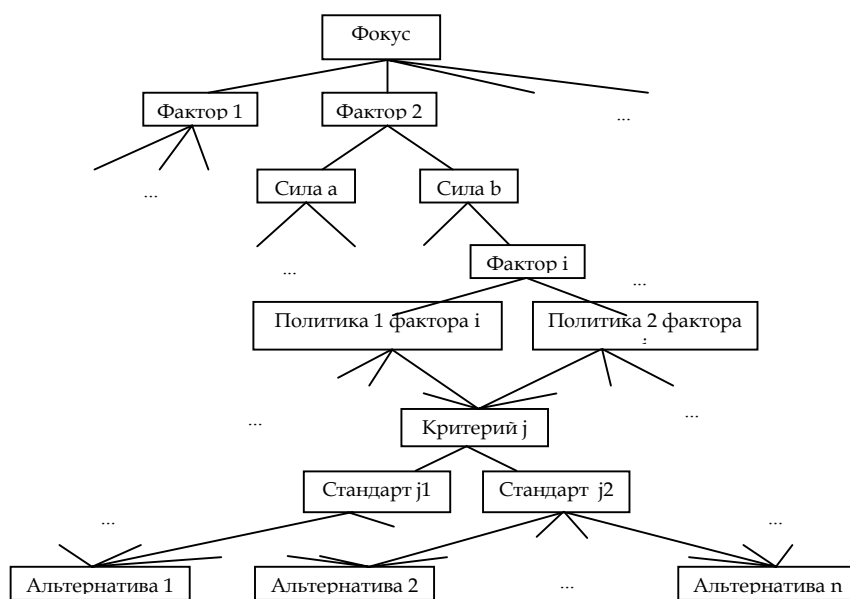


Рис. 1 Общий вид иерархии

**Фокусом** иерархии является вероятное будущее энергетики Мурманской области с точки зрения обеспечения ЭБ.

Среди **факторов**, влияющих на вероятное будущее, выделены три основных:

- соответствие развития энергетики области (в том числе атомной) потребностям населения и экономики в энергоресурсах;
- диверсификация путей поставок в область топливно-энергетических ресурсов и усиление интеграционной связи в электроэнергетике с республикой Карелия;
- законодательно закреплённая ответственность за обеспечение энергетической безопасности.

Первый фактор связан с развитием энергетики собственно на территории области, второй – с развитием интеграционных связей энергетики области. Третий фактор рассматривает механизм взаимодействия органов государственной власти, предприятий энергетики, потребителей энергоресурсов, тепло- и электроэнергии.

Выделенные три фактора подвержены влиянию экономических, политических и социальных сил. На территории Мурманской области это следующие силы: государство; предприятия цветной металлургии; предприятия черной металлургии; предприятия горно-химической промышленности; население.

Описание элементов иерархии на уровне сил носит достаточно общий характер. Действия сил реализуют конкретные **факторы**.

В Мурманской области со стороны государства действуют следующие факторы: федеральные власти, Администрация региона, Областная Дума, государственный концерн «Росэнергоатом» в лице Кольской АЭС, государственная компания РАО "ЕЭС России" в лице дочернего ОАО «Колэнерго», вооружённые силы (представлены на территории Мурманской области базами военно-морского флота). Наличие объектов атомной энергетики и баз военно-морского флота отличает Мурманскую область от многих других регионов. Вместо ОАО "Колэнерго" в общем случае среди акторов со стороны государства будет региональное АО-энерго или его преемники.

Говоря далее о факторах, необходимо отметить, что предприятия энергоемких отраслей, действующих на территории Мурманской области, входят в состав более крупных структур (различных холдингов, национальных промышленных групп). Эта же особенность характерна и для других регионов Севера России.

Так, со стороны предприятий цветной металлургии в Мурманской области действуют следующие факторы: ОАО «ГМК «Норильский никель» в лице ОАО «Кольская ГМК» и холдинг СУАЛ в лице ОАО «Кандалакшский алюминиевый завод». Сюда же относится ОАО "Колэнерго", поскольку ОАО "ГМК "Норильский никель" владеет 24,8 % его уставного капитала.

Факторы со стороны предприятий черной металлургии представлены ОАО «Северсталь» в лице ОАО «Оленегорский ГОК» и ЗАО «Минерально-химическая компания «ЕвроХим» в лице ОАО «Ковдорский ГОК».

Среди акторов горно-химической промышленности – также ЗАО «МХК «ЕвроХим» в лице ОАО «Ковдорский ГОК» и холдинг «Фосагро» в лице ОАО «Апатит».

Каждый фактор, реализует определенный набор **политик**, направленных на достижение своих целей в сфере энергообеспечения. Вкратце основные политики (направления действий) акторов охарактеризованы ниже.

Политики Федеральных властей, Администрации и Областной Думы Мурманской области в большей степени направлены на сохранение государственного контроля над энергетикой и защиту «энергетических» интересов населения и государства. В число их политик входят сохранение в собственности государства предприятий энергетики; поддержка социально незащищенных слоев населения и бюджетных учреждений; регулирование тарифов в энергетике; а также формирование энергетического рынка; наращивание мощностей, предназначенных для экспорта энергоносителей (нефти, газа) и электроэнергии; содейст-

вие обоснованию и реализации энергетических проектов с точки зрения региональной (энергетической, бюджетной, социальной) эффективности и другие.

Политики вооруженных сил направлены на сокращение энергопотребления.

Помимо рассмотренных к числу акторов со стороны государства относятся крупные предприятия энергетики: Кольская АЭС и ОАО "Колэнерго. Их политики (действия) направлены на повышение эффективности деятельности, снижение дебиторской задолженности, снижение потерь электроэнергии в сетях, строительство второй очереди и обеспечение безопасной эксплуатации Кольской АЭС и др.

Основные элементы политики крупнейших промышленных предприятий Мурманской области в сфере защиты своих «энергетических» интересов во многом схожи и включают снижение энергоемкости продукции и своевременную оплату полученной энергии. В ряде случаев их действия направлены на приобретение акций предприятий энергетики, вывод вспомогательных энергетических подразделений в отдельные компании, наращивание производственных мощностей, что также скажется на развитии энергетики региона.

Политики населения в области защиты своих «энергетических» интересов включают экономию электрической и тепловой энергии, участие в выборах в органы государственной власти для обеспечения представительства своих интересов, выражение социального протеста.

В развитии энергетики Мурманской области возможны следующие **сценарии (альтернативы)**:

1. Сохранение существующих тенденций, отсутствие замены выбывающим энергоблокам Кольской АЭС.
2. Начало строительство Кольской АЭС-2 в 2010-2011 гг..
3. Освоение шельфовых нефтегазовых месторождений в «серой зоне».
4. Освоение месторождений углеводородов российского шельфа Западной Арктики.
5. Строительство на территории области газопровода.
6. Газификация области.
7. Строительство в области завода по производству сжиженного газа и терминала для перевалки углеводородного сырья с целью его экспорта.
8. Сооружение в области стационарного терминала для перевалки нефти.
9. Строительство на территории области нефтепере-рабатывающего завода.
10. Сооружение на территории Кольского полуострова нефтепровода – Мурманской трубопроводной системы.
11. Развитие энергетики на базе нетрадиционных возобновляемых источников энергии (ветроэнергетика, малые ГЭС).

Рассматриваемые альтернативы не являются взаимоисключающими. Обобщенный сценарий будет представлять собой результат полной или частичной реализации нескольких приведенных сценариев.

Для использования метода анализа иерархий, в котором альтернативы сравниваются относительно стандартов, как уже было сказано, необходимо определить критерии, по которым будет оцениваться уровень ЭБ, и задать стандарты, характеризующие эти критерии.

Нами принято, что энергетическая безопасность северного региона – это состояние обеспеченности населения и экономики северного региона энергоресурсами, необходимыми для жизнедеятельности людей и работы предприятий и организаций. Исходя из этого можно сформулировать следующие **критерии** для оценки ЭБ:

- обеспеченность населения и экономики электроэнергией;
- обеспеченность населения и экономики теплоэнергией;
- обеспеченность населения и экономики топливно-энергетическими ресурсами;
- обеспечение экологической и производственной безопасности энергетики;

- снижение доли энергозатрат в себестоимости продукции предприятий области.

При составлении иерархии для оценки сценариев развития других северных регионов надо учитывать присущие именно им особенности. Факторы, влияющие на вероятное будущее, могут быть отличны от сформулированных для Мурманской области. В составе сил, как и в рассмотренном случае, окажутся государство, население, а также предприятия энергоемких отраслей промышленности, развитых в конкретных регионах. Соответственно, в каждом регионе будут присутствовать свои факторы, реализующие свои политики. Сценарии развития зависят от специфики экономики и энергетики каждого региона, существующих проблем и тенденций.

Критерии также задаются исходя из региональной специфики. Каждому критерию необходимо присвоить **стандарты**, например, высокий, средний и низкий. Однако некоторым критериям можно присвоить и дополнительные стандарты: очень высокий, очень низкий, недостаточно высокий и др.

После построения иерархии можно приступить к сбору и обработке экспертной информации. Полученный в результате нормированный вектор приоритетов альтернатив относительно фокуса иерархии позволит судить о предпочтительности осуществления того или иного сценария (альтернативы) развития энергетики региона с точки зрения обеспечения ЭБ. А значит, станет яснее, чему надо уделить большее внимание, на каких направлениях сосредоточить финансовые, материальные, человеческие ресурсы.

Известно, что стабильное социально-экономическое развитие региона немислимо без развитого энергетического комплекса. Энергетические ресурсы, электро- и теплоэнергия необходимы для любой отрасли народного хозяйства, и, конечно, для населения. Таким образом, обеспечение ЭБ напрямую касаются благополучия региона, а значит благополучия каждого отдельного его жителя. А метод анализа иерархий является хорошим средством для своевременной комплексной оценки сценариев развития энергетики региона с точки зрения ЭБ.

### Литература

1. Энергетическая стратегия России на период до 2020 года, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 августа 2003 г. № 1234-р [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mte.gov.ru>
2. Андрейчиков А. В., Андрейчикова О. Н. Анализ, синтез, планирование решений в экономике. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 368 с.
3. Мурманская область: тенденции экономического и социального развития на рубеже тысячелетий. Часть 1. – Апатиты, 2001
4. Основные положения стратегии экономического развития Мурманской области на период до 2015 года. – Мурманск, 2002. – 116 с.
5. Карта экономического влияния в Мурманской области // Эксперт Северо-запад, 2003. - № 46 (155)
6. Программа развития атомной энергетики Российской Федерации на 1998-2005 годы и на период до 2010 года, утвержденная постановлением Правительства РФ от 21.07.98 № 815 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.infoatom.ru>
7. Сайт Администрации Мурманской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gov.murman.ru>
8. Сайт государственного концерна «Росэнергоатом» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rosatom.ru>
9. Сайт компании «Еврохим» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.eurochem.ru>
10. Сайт ОАО "Колэнерго" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kolenergo.ru>
11. Сайт ОАО «Норильский никель» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nornik.ru>
12. Сайт ОАО «Северсталь» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.severstal.ru>
13. Сайт холдинга СУАЛ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sual.ru>