

**АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА
НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ РЕГИОНА:
РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ И РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ**

Мызин А.Л., Козицын А.А., Мезенцев П.Е., Пыхов П.А.

Изложен новый разработанный методический подход к оценке вкладов газового комплекса в энергетическую безопасность территорий регионального уровня. Подход базируется на выделении специфических показателей влияния газовой отрасли на формирование индикаторов энергетической безопасности, структурированных по объектам ее мониторинга. Введены понятия потенциального вклада отрасли, рассчитываемого по соответствующим индикативным показателям энергетической безопасности, и вклада в создание кризисной ситуации, а также прямого и косвенного вкладов, и разработаны способы и формулы их оценки. Выполнены расчеты по определению вкладов газового комплекса в энергетическую безопасность субъектов РФ, входящих в Уральский федеральный округ, и приведены их результаты.

В течение последних полутора десятилетий интенсифицировались исследования в области анализа экономической и энергетической безопасности [1 – 8 и др.]. Это объясняется активизацией угроз безопасности. Возрастание угроз экономической безопасности России связано со многими причинами, но прежде всего с трудностями реформирования экономики, ее перехода к рыночному регулированию.

Важность выделения энергетического фактора как одного из определяющих показателей экономического развития объясняется все возрастающей ролью энергии и энергетических ресурсов в формировании экономической ситуации в ведущих мировых державах. Однако причины такого возрастания существенно различны для стран Запада и для России. Если для первых это определяется глубоким дефицитом собственных энергетических ресурсов, в результате чего экономика этих стран становится существенно зависимой от энергетической ситуации, то для России с ее избыточностью топливных ресурсов экономика становится зависимой от энергетики как отрасли, успехи и неудачи которой в силу ее большого удельного веса в экономике во многом определяют успехи и неудачи самой экономики. В то же время, высокая зависимость России от глобальной мировой экономической ситуации, определяемой не только мировым рынком валют и товаров, но и рынком основной мировой "жидкой валюты" – нефти, нестабильность которого во многом объясняется политической нестабильностью в "горячих" точках планеты, создает серьезные угрозы экономической и энергетической безопасности российского государства.

Сказанное в основном относится к оценке состояния экономической и энергетической безопасности государства, что должно быть учтено в разработках методических подходов к их анализу и диагностированию [4, 9 и др.].

Однако при переходе к другому территориальному уровню для России – региональному – ситуация с избыточностью топливных ресурсов существенно меняется. Размещение ресурсов и производительных сил по территории страны характеризуется исключительной неравномерностью, что требует разработки иных подходов к диагностированию состояния территорий регионального уровня по экономической и энергетической безопасности, учитывающих как условия жизнедеятельности регионов, так и

их межрегиональные экономические и энергетические взаимодействия. Такие методики, разработанные с участием авторов настоящей статьи [10, 11], основаны на применении индикативного анализа. В соответствии с методикой экономической безопасности [10] выделяются 11 сфер жизнедеятельности, каждая из которых представлена несколькими индикативными показателями, характеризующими объекты мониторинга безопасности как степень действия угроз безопасности того или иного вида. В методике диагностирования энергетической безопасности такая структуризация определяет следующие 7 блоков индикативных показателей для территорий:

1. Блок обеспеченности электрической и тепловой энергией.
2. Блок обеспеченности топливом.
3. Структурно-режимный блок.
4. Блок воспроизводства основных производственных фондов в энергетике.
5. Экологический блок.
6. Финансово-экономический блок.
7. Блок энергосбережения и энергетической эффективности.

Необходимость разработки различающихся систем индикативных показателей безопасности для страны [12] и для ее регионов обусловлена тем, что состав угроз безопасности страны определяется ее положением в мировом экономическом и энергетическом сообществе и межстрановыми взаимодействиями, а состав угроз безопасности территорий регионального уровня внутри государства – особенностями их природных условий и экономического положения и межрегиональными взаимодействиями в правовом поле субъектов Федерации. Очевидно, что по этим же причинам должны быть сформированы свои совокупности индикативных показателей для территорий муниципального уровня [1] и для уровня предприятий [14, 15]. Однако при всей важности работ по методическому обеспечению диагностирования состояния энергетической безопасности в целом территорий того или иного уровня, авторам неизвестны работы, в которых бы оценивалось влияние одной из отраслей топливно-энергетического комплекса (ТЭК) на состояние энергетической безопасности территории. Задача создания такой методики оценки вклада в состояние энергетической безопасности территории регионального уровня решается в данной работе для газовой отрасли.

Следует отметить, что определенные подходы к выделению состояния энергетической безопасности определенного сектора ТЭК разрабатывались ранее. Так, в работе [16] предложена методика оценки состояния нефтяного сектора. В этой работе содержится весьма продуктивное методическое предложение: по ряду индикативных показателей безопасности образовывать синтетические показатели, состоящие из частных показателей как составных частей. Например, вводится синтетический индикативный показатель обеспеченности территории основными видами нефтяного топлива как состоящий из показателей сезонных запасов автомобильного бензина, дизельного топлива, топочного мазута и авиакеросина. Подобная идея развивается и реализуется авторами в поставленной задаче. А именно, предложена такая система индикативных показателей энергетической безопасности, в которой ряд индикаторов безопасности являются синтетическими, формирующимися на основе частных показателей.

Не имея возможности за ограниченностью объема статьи привести полностью состав индикативных показателей по всем семи индикативным блокам энергетической безопасности, приведем его в качестве примера лишь для одного из них, а именно **блока воспроизводства основных производственных фондов (ОПФ) в энергетике:**

1. Степень износа ОПФ по предприятиям электроэнергетики.

2. Синтетический индикативный показатель степени износа ОПФ по топливным отраслям промышленности.

- 2.1. Степень износа ОПФ по предприятиям газовой промышленности.
- 2.2. Степень износа ОПФ по предприятиям нефтяной промышленности.
- 2.3. Степень износа ОПФ по предприятиям угольной промышленности.
- 2.4. Степень износа ОПФ по магистральным нефте- и газопроводам.
- 2.5. Степень износа ОПФ по предприятиям нефтепереработки.

3. Уровень инвестирования предприятий электроэнергетики.

4. Синтетический индикативный показатель уровня инвестирования предприятий топливной промышленности.

- 4.1. Уровень инвестирования предприятий газовой промышленности.
- 4.2. Уровень инвестирования предприятий нефтяной промышленности.
- 4.3. Уровень инвестирования предприятий угольной промышленности.
- 4.4. Уровень инвестирования предприятий нефтеперерабатывающей промышленности.

5. Синтетический индикативный показатель отношения прироста текущих разведанных извлекаемых запасов топлива к его годовой добыче.

5.1. Отношение прироста за отчетный год текущих разведанных извлекаемых запасов природного газа к его годовой добыче.

5.2. Отношение прироста за отчетный год текущих разведанных извлекаемых запасов нефти к его годовой добыче.

5.3. Отношение прироста за отчетный год текущих разведанных извлекаемых запасов угля к его годовой добыче.

6. Объем ввода ОПФ предприятий электроэнергетики по отношению к их первоначальной (восстановительной) стоимости.

7. Синтетический индикативный показатель объема ввода ОПФ в топливных отраслях по отношению к их первоначальной (восстановительной) стоимости.

7.1. Показатель ввода ОПФ предприятий газовой промышленности.

7.2. Показатель ввода ОПФ предприятий нефтяной промышленности.

7.3. Показатель ввода ОПФ предприятий угольной промышленности.

7.4. Показатель ввода ОПФ предприятий нефтеперерабатывающей промышленности.

8. Синтетический индикативный показатель объема разведочного бурения в газовой и нефтяной промышленности.

8.1. Объем разведочного бурения на газ по отношению к суммарному объему бурения на газ.

8.2. Объем разведочного бурения на нефть по отношению к суммарному объему бурения на нефть.

9. Синтетический индикативный показатель объема финансирования геолого-разведочных работ (ГРР) на топливо по отношению к уровню инвестирования топливной промышленности.

9.1. Объем финансирования ГРР на газ по отношению к уровню инвестирования газовой промышленности.

9.2. Объем финансирования ГРР на нефть по отношению к уровню инвестирования нефтяных отраслей.

9.3. Объем финансирования ГРР на уголь по отношению к уровню инвестирования угольной промышленности.

Такое представление открывает возможности к оценке специфического вклада каждой из отраслей ТЭК в формирование уровней энергетической безопасности. Особый интерес представляет выявление вкладов газовой отрасли как одной из важнейших энергетических отраслей страны. Ее специфика заключается, с одной стороны, в большой привлекательности газа как удобного, экологически сравнительно чистого топлива, экономически эффективного, а с другой – в крайней неравномерности размещения природных ресурсов газа по территории страны. Почти все ресурсы газа размещены в Тюменской области, главным образом в Ямало-Ненецком автономном округе (ЯНАО) и, частично, в Ханты-Мансийском автономном округе (ХМАО), относящимися к Уральскому федеральному округу (УрФО) Российской Федерации.

Введение понятия синтетического показателя дает возможность подойти к определению вкладов газового комплекса в энергетическую безопасность через вклады частных индикативных показателей газового комплекса в образование синтетических. Однако такое определение встречает некоторые трудности, преодоление которых требует особого методического подхода. Эти трудности связаны с необходимостью учета следующих двух обстоятельств:

1) газовая отрасль является хотя и одной из крупнейших, но все же лишь составной частью топливно-энергетического комплекса. Поэтому возникает задача "отделения" вклада газовой отрасли от вкладов остальных отраслей ТЭК;

2) внешние экономические, природные и другие условия действуют по ряду показателей на функционирование газовой отрасли не так, как на другие отрасли ТЭК. Кроме того, структура управления газовой отраслью, ее техническое оснащение и технологические режимы работы существенно отличаются от других систем энергетики. Поэтому действие дестабилизирующих факторов в этой отрасли проявляет себя не так, как в других отраслях. К этому нужно добавить наличие различного рода объектов энергетической безопасности (называемых объектами мониторинга энергетической безопасности), по-разному реагирующих на действие безопасности, что требует учета специфики как этих объектов, так и самих угроз безопасности.

Учет этих обстоятельств привел к выделению двух видов вкладов газовой отрасли в энергетическую безопасность.

Первый вид вкладов может быть назван **потенциальным**. Он характеризует роль и значимость газовой отрасли в объектах мониторинга энергетической безопасности, проще говоря, "вес" газовой отрасли в этих областях.

Второй вид вкладов может быть назван **вкладами газовой отрасли в создание кризисной ситуации** по энергетической безопасности.

Очевидно, совместное рассмотрение потенциальных вкладов и вкладов газовой отрасли в кризисность по индикативным показателям безопасности позволяет объективно, комплексно оценить роль и влияние газовой отрасли в энергетической безопасности. Разумеется, для разных индикативных показателей энергетической безопасности как отражения реакции разных объектов ее мониторинга оба вида вкладов будут различаться.

Ниже излагается методика определения потенциальных вкладов β и вкладов в кризисность α , дифференцированная по объектам мониторинга безопасности.

Рассматривая индикативные показатели энергетической безопасности, можно обнаружить, что участие газовой промышленности в формировании показателей энергетической безопасности может либо проявлять себя непосредственно (формируя таким образом **прямой вклад**), либо опосредованно, через другие показатели (**косвенный вклад**), либо вовсе не проявлять себя (**отсутствие вклада**). Сложность оценки

влияния газовой промышленности на энергетическую безопасность в ряде случаев не позволяет определить степень этого воздействия количественно. Две последние ситуации можно объединить общей формулировкой: вклад газовой отрасли в данном индикативном показателе не учитывается.

Основываясь на введенных методологических положениях, перейдем к рассмотрению способов расчета и оценки участия газовой отрасли в энергетической безопасности по индикативным блокам и индикативным показателям (ИП).

1. Блок обеспеченности электрической и тепловой энергией.

ИП1.1. Душевое потребление электроэнергии в коммунально-бытовом хозяйстве.

По данному ИП выделить влияние газовой отрасли не представляется возможным, поскольку выработанная электроэнергия в соответствии с законами электротехники распределяется по территории электроэнергетической системы безотносительно принадлежности к тому или иному источнику электроэнергии среди потребителей самого разного рода, т.е. обезличенно по отношению к видам потребителей.

ИП1.2. Доля собственных источников в балансе электроэнергии.

Влияние газовой отрасли на формирование данного ИП может быть определено как **косвенное**. Потенциальный вклад может быть рассчитан как доля $\beta_{э.соб.газ}$ выработки электроэнергии электростанциями территориями, работающими на газе, в общей выработке электроэнергии на территории, т.е. определен по формуле:

$$\beta_{э.соб.газ} = \frac{\mathcal{E}_{выр.газ.}}{\mathcal{E}_{выр.}}, \quad (1)$$

где $\mathcal{E}_{выр.газ.}$, $\mathcal{E}_{выр.}$ – годовая выработка электроэнергии электростанциями территории, работающими на газе, и общая выработка электроэнергии электростанциями территории.

Что касается участия газовой отрасли в создании кризисной ситуации, то она определяется по принципу равновесного распределения между всеми видами топлива, используемыми электростанциями территории. Иначе говоря, степень участия $\alpha_{э.соб.газ}$ газовой отрасли в формировании кризисной ситуации соответствует степени кризисности, выявляемой данным ИП $\alpha_{э.соб.газ} = \alpha_{э.соб.}$

ИП1.3. Душевое потребление теплоэнергии в коммунально-бытовом хозяйстве.

Влияние газовой отрасли в формировании данного ИП может быть определено как **косвенное**. Потенциальный вклад может быть рассчитан как доля $\beta_{тэ.кб.газ}$ теплоэнергии, полученной от источников, работающих на газе, в общем количестве выработанной теплоэнергии. При этом рассматриваются все источники теплоэнергии – ТЭЦ и котельные. Этот вклад определяется по формуле

$$\beta_{тэ.кб.газ} = \frac{Q_{ТЭЦ.газ} + Q_{кот.газ}}{Q_{ТЭЦ} + Q_{кот.}}, \quad (2)$$

где $Q_{ТЭЦ.газ}$, $Q_{кот.газ}$ – соответственно выработка теплоэнергии на газовых ТЭЦ и газовых котельных; $Q_{ТЭЦ}$, $Q_{кот.}$ – то же на всех ТЭЦ и котельных территории.

Принимая допущение о равновесном распределении произведенной теплоэнергии от всех видов источников всем потребителям, можно данный показатель применить и к коммунально-бытовому хозяйству.

По указанным выше для ИП1.2. причинам вклад $\alpha_{тэ.кб.газ}$ газовой отрасли в создание кризисной ситуации по данному показателю также принимается соответствующим степени кризисности, полученной по ИП $\alpha_{тэ.кб.}$, т.е. $\alpha_{тэ.кб.газ} = \alpha_{тэ.кб.}$.

ИП1.4. Доля покрытия потребности в теплоэнергии централизованных источников теплоснабжения.

Влияние газовой отрасли на формирование данного ИП может быть определено как **косвенное**. Потенциальный вклад может быть рассчитан как доля $\beta_{тэ.цн.газ}$ производства теплоэнергии на централизованных источниках (ТЭЦ и районных котельных), работающих на газе, в суммарном производстве теплоэнергии на централизованных источниках. Данный показатель может быть подсчитан по формуле

$$\beta_{тэ.цн.газ} = \frac{Q_{выр.цн.газ}}{Q_{выр.цн.}}, \quad (3)$$

где $Q_{выр.цн.газ}$, $Q_{выр.цн.}$ – соответственно выработка теплоэнергии на централизованных источниках, работающих на газе, и на всех централизованных источниках.

Как и для предыдущих показателей, участие $\alpha_{тэ.цн.газ}$ газовой отрасли в создании кризисности соответствует значению $\alpha_{тэ.цн.}$ ИП, что означает взвешенное по выработке теплоэнергии равномерное распределение ответственности за степень кризисности ситуации по данному ИП между всеми участвующими топливными отраслями.

2. Блок обеспеченности топливом.

ИП2.1. Доля собственных источников в балансе котельно-печного топлива.

Влияние газовой отрасли в формировании данного ИП определяется как **прямое**. Потенциальный вклад отрасли может быть рассчитан как доля $\beta_{топ.соб.газ}$ добычи газа на территории в суммарном производстве котельно-печного топлива. Он определяется по формуле

$$\beta_{топ.соб.газ} = \frac{R_{газ}}{R_{осн.кпт}}, \quad (4)$$

где $R_{газ}$, $R_{осн.кпт}$ – соответственно, добыча газа (тыс. т у.т.) и добыча и производство основных видов котельно-печного топлива – газа, угля и мазута (тыс. т у.т.) на территории.

Ответственность всех видов котельно-печного топлива за степень кризисности ситуации устанавливается одинаковой, поэтому вклад в кризисность $\alpha_{топ.соб.газ}$ для газовой отрасли принимается соответствующим значению ИП $\alpha_{топ.соб.}$.

ИП2.2. Доля доминирующего топливного ресурса в потреблении котельно-печного топлива.

Потенциальный вклад $\beta_{кпт.дом.газ}$ газовой отрасли в формирование степени кризисности ситуации по данному показателю равен единице, если доминирующим топливным ресурсом является газ, и нулю – в противном случае. При единичном значении коэффициента вклада влияние газовой отрасли в формировании степени кризисности по данному индикативному показателю рассматривается как **прямое**. Если $\beta_{кпт.дом.газ} = 1$, то вклад газовой отрасли в кризисность определяется по правилам расчета ИП $\alpha_{кпт.дом.газ} = \alpha_{кпт.дом.}$. В противном случае $\alpha_{кпт.дом.газ} = 0$.

ИП2.3. Доля собственных источников в балансе моторного топлива.

По данному индикативному показателю вклад газовой промышленности в создание кризисной ситуации не рассматривается.

3. Структурно-режимный блок.

ИПЗ.1. Доля наиболее крупной компании-производителя электроэнергии на рынке продаж электроэнергии.

Ввиду того, что в связи с реформированием электроэнергетики производство электроэнергии демонополизировано в направлении распределенности источников по различным территориям, а участие первичных энергоресурсов в формировании продукта производства в виде электроэнергии становится обезличенным, даже косвенный вклад газовой отрасли в этой распределенной совокупности установить практически невозможно. Поэтому вклад газовой отрасли в формирование данного показателя не рассчитывается.

ИПЗ.2. Доля установленной мощности наиболее крупной электростанции.

Влияние газовой промышленности в формировании степени кризисности по этому ИП рассматривается как **косвенное**. Потенциальный вклад отрасли $\beta_{кр.ст.газ}$ в формирование степени кризисности ситуации равен единице, если самая крупная электростанция на территории работает на газовом топливе, и нулю – в противном случае.

Как и для ИП2.2, вклад $\alpha_{обесп.ген.газ}$ газовой отрасли в кризисность рассчитывается по правилам расчета ИП: если $\beta_{кр.ст.газ} = 1$, то $\alpha_{кр.ст.газ} = \alpha_{кр.ст.}$, в противном случае $\alpha_{кр.ст.газ} = 0$.

ИПЗ.3. Отношение располагаемой мощности электростанций территории к максимальной электрической нагрузке потребителей.

Влияние газовой отрасли в формировании степени кризисности ситуации по данному ИП рассматривается как **косвенное**. Потенциальный вклад $\beta_{обесп.ген.газ}$ газовой отрасли оценивается как доля суммарной располагаемой мощности электростанций территории, работающих на газе, к общей располагаемой мощности всех электростанций территории и подсчитывается по формуле

$$\beta_{обесп.ген.газ} = \frac{P_{расп.газ}}{P_{расп.}}, \quad (5)$$

где $P_{расп.газ}$, $P_{расп.}$ – соответственно располагаемая мощность электростанций территорий, работающих на газе, и суммарная располагаемая мощность всех электростанций территории.

Исходя из одинакового удельного вклада $\alpha_{обесп.ген.газ}$ всех электростанций в создание кризисности на территории, включая электростанции на газе, вклад в кризисность для газовой отрасли соответствует значению индикатора, т.е. $\alpha_{обесп.ген.газ} = \alpha_{обесп.ген.}$.

ИПЗ.4. Синтетический индикативный показатель обеспеченности потребителей запасами котельно-печного топлива.

Ввиду того, что запасы газа как топлива на электростанциях не создаются, вклад газовой отрасли по этому ИП не рассматривается.

ИПЗ.5. Синтетический индикативный показатель обеспеченности потребителей запасами моторного топлива.

Поскольку газ как моторное топливо играет малую роль в потреблении моторного топлива, оценка вклада газовой отрасли по этому показателю не производится.

4. Блок воспроизводства основных производственных фондов в энергетике.

ИП4.1. Степень износа ОПФ предприятий электроэнергетики.

Влияние газовой промышленности в данном ИП должно рассматриваться как **косвенное**, осуществляемое через газ как топливо электростанций. Потенциальный вклад $\beta_{из.э.газ}$ газовой отрасли рассчитывается по формуле

$$\beta_{из.э.газ} = \frac{P_{уст.газ}}{P_{уст.}}, \quad (6)$$

где $P_{уст.газ}$, $P_{уст.}$ – соответственно установленная мощность электростанций территорий, работающих на газе, и суммарная установленная мощность всех электростанций территории.

Вклад в уровень кризисности выражается в процентах и определяется как степень износа ОПФ электростанций территории, работающих на газе. Полученное значение уровня износа далее сравнивается с пороговыми значениями ИП $\alpha_{из.э.}$, с тем чтобы в результате определить степень кризисности по этому показателю. Разумеется, полученный уровень кризисности учитывается с коэффициентом потенциального вклада $\beta_{из.э.газ} \leq 1$.

ИП4.2. Синтетический индикативный показатель степени износа ОПФ топливной промышленности.

Вклад газовой промышленности в формирование степени кризисности по этому ИП рассматривается как **прямой**.

Потенциальный вклад может быть рассчитан как доля $\beta_{из.газ}$ первоначальной стоимости ОПФ предприятий газовой промышленности в первоначальной стоимости ОПФ всех топливных предприятий на территории:

$$\beta_{из.газ} = \frac{ОПФ_{перв.газ}}{ОПФ_{перв.топ.}}. \quad (7)$$

Вклад газовой отрасли в кризисность определяется непосредственно уровнем $\alpha_{из.газ}$ износа ОПФ по предприятиям газовой промышленности и берется напрямую из данных госстатистики.

ИП4.3. Уровень инвестирования предприятий электроэнергетики.

Влияние газовой промышленности в данном ИП должно рассматриваться как **косвенное**, определяемое через газ как топливо электростанций. Потенциальный вклад $\beta_{инв.э.газ}$ газовой промышленности рассчитывается, как и для ИП4.1, т.е. $\beta_{инв.э.газ} = \beta_{из.э.газ}$.

Вклад $\alpha_{инв.э.газ}$ отрасли в кризисность ситуации по этому индикатору определяется как уровень инвестирования электростанций территории, работающих на газе, и определяется по формуле

$$\alpha_{инв.э.газ} = \frac{V_{кап.э.газ}}{V_{год.э.газ}}, \quad (8)$$

где $V_{\text{кап.э.газ}}$, $V_{\text{год.э.газ}}$ – соответственно объем инвестиций за рассматриваемый период в электростанции, работающие на газе (тыс. руб.), и объем годовой продукции этих электростанций (тыс. руб.).

ИП4.4. Синтетический индикативный показатель уровня инвестирования предприятий топливной промышленности.

Вклад газовой промышленности в данном ИП рассматривается как **прямой**. Потенциальный вклад $\beta_{\text{кап.газ}}$ газовой отрасли территории определяется как доля годового объема производства продукции газовой отрасли территории в годовом объеме производства продукции топливной промышленности территории

$$\beta_{\text{кап.газ}} = \frac{V_{\text{год.газ}}}{V_{\text{год.топ.}}} \quad (9)$$

Вклад $\alpha_{\text{инв.газ}}$ газовой отрасли в кризисность определяется уровнем инвестирования предприятий газовой промышленности территории и рассчитывается по формуле

$$\alpha_{\text{инв.газ}} = \frac{V_{\text{кап.газ}}}{V_{\text{год.газ}}}, \quad (10)$$

где $V_{\text{кап.газ}}$, $V_{\text{год.газ}}$ – соответственно объем инвестиций в газовую отрасль и объем производства продукции газовой промышленности.

5. Экологический блок.

ИП5.1.1. Удельные выбросы вредных веществ в атмосферу от предприятий электроэнергетики на единицу площади территории.

Влияние газовой промышленности по данному ИП рассматривается как **косвенное**. Потенциальный вклад $\beta_{\text{атм.э.газ}}$ рассчитывается как доля вредных веществ в атмосферу от тепловых электростанций, работающих на газовом топливе, в суммарных выбросах атмосферных загрязнителей электростанциями территории и определяется по формуле

$$\beta_{\text{атм.э.газ}} = \frac{M_{\text{атм.тэс.газ}}}{M_{\text{атм.э.}}}, \quad (11)$$

где $M_{\text{атм.тэс.газ}}$, $M_{\text{атм.э.}}$ – объемы выбросов атмосферных загрязнителей от электростанций на газе и от всех предприятий электроэнергетики территории соответственно.

Вклад $\alpha_{\text{атм.э.газ}}$ газовой промышленности в создание кризисной ситуации соответствует ИП $\alpha_{\text{атм.э.}}$.

ИП5.1.2. Удельные выбросы вредных веществ в атмосферу от тепловых электростанций на единицу произведенной ими энергии.

Влияние газовой промышленности по этому ИП, как и по предыдущему, рассматривается как **косвенное**. Потенциальный вклад $\beta_{\text{атм.тэс.газ}}$ определяется подобно предыдущему показателю по формуле

$$\beta_{\text{атм.тэс.газ}} = \frac{M_{\text{атм.тэс.газ}}}{M_{\text{атм.тэс.}}}, \quad (12)$$

где $M_{\text{атм.тэс.}}$ – объем выбросов атмосферных загрязнителей от тепловых электростанций территории.

Следует заметить, что практически величины $M_{\text{атм.э.}}$ и $M_{\text{атм.тэс.}}$ не различаются.

Вклад газовой отрасли в создание кризисной ситуации рассчитывается как показатель $\alpha_{атм.тэс.газ}$ экологической эффективности электростанций на газе и рассчитывается по формуле

$$\alpha_{атм.тэс.газ} = \frac{M_{атм.тэс.газ}}{\mathcal{E}_{выр.тэс.газ} + Q_{тэс.газ} \cdot \alpha_{тэ}}, \quad (13)$$

где $\mathcal{E}_{выр.тэс.газ}$, $Q_{тэс.газ}$ – соответственно выработка электроэнергии и теплоэнергии электростанциями территории, работающими на газе; $\alpha_{тэ}$ – коэффициент приведения теплоэнергии к электроэнергетическому эквиваленту.

ИП5.2.1. Удельные выбросы в атмосферу от предприятий топливных отраслей промышленности на единицу площади территории.

Влияние газовой отрасли по этому ИП является **прямым**.

Потенциальный вклад отрасли $\beta_{атм.топ.газ}$ определяется как доля атмосферных выбросов загрязнителей от предприятий газовой промышленности в суммарных выбросах вредных веществ в атмосферу от всех топливных предприятий территории и рассчитывается по формуле

$$\beta_{атм.топ.газ} = \frac{M_{атм.газ}}{M_{атм.топ.}}, \quad (14)$$

где $M_{атм.газ}$ – объем выбросов загрязнителей в атмосферу от предприятий газовой отрасли на территории, $M_{атм.топ.}$ – суммарный объем атмосферных выбросов загрязнителей от предприятий топливных отраслей территории.

Естественно, что все атмосферные загрязнители приводятся к одному сопоставимому эквиваленту.

Участие $\alpha_{атм.топ.газ}$ газовой отрасли в создании кризисной ситуации совпадает со значением ИП $\alpha_{атм.топ.}$.

ИП5.2.2. Удельные выбросы в атмосферу от предприятий топливной промышленности территории на единицу производимого ими топлива.

Влияние газовой отрасли по этому ИП является **прямым**. Потенциальный вклад отрасли $\beta_{атм.эф.газ}$ определяется как и для предыдущего показателя, т.е. $\beta_{атм.эф.газ} = \beta_{атм.топ.}$.

Однако участие газовой отрасли в создании кризисной ситуации оценивается отдельно как показатель $\alpha_{атм.эф.газ}$ экологической эффективности предприятий газовой промышленности и рассчитывается по формуле

$$\alpha_{атм.эф.газ} = \frac{M_{атм.газ}}{R_{газ}}, \quad (15)$$

где $M_{атм.газ}$ – объем выбросов вредных веществ в атмосферу от предприятий газовой промышленности (т), $R_{газ}$ – объем добычи газа (тыс. т у.т.).

6. Финансово-экономический блок.

ИП6.1. Отношение просроченной кредиторской задолженности (на конец года) предприятий электроэнергетики к их годовому объему производства продукции.

По данному ИП вклад газовой отрасли в создание кризисной ситуации не рассматривается.

ИП6.2. Отношение просроченной кредиторской задолженности (на конец года) предприятий топливной промышленности к их годовому объему производства продукции.

Влияние газовой промышленности в формирование степени кризисности по данному ИП рассматривается как **прямое**.

Потенциальный вклад $\beta_{пр.кр.газ}$ газовой отрасли определяется так же, как для ИП4.4, т.е. $\beta_{пр.кр.газ} = \beta_{кап.газ}$ (см. формулу 9).

Вклад $\alpha_{пр.кр.газ}$ газовой промышленности в кризисность определяется относительным уровнем просроченной кредиторской задолженности и рассчитывается по формуле

$$\alpha_{пр.кр.газ} = \frac{З_{пр.кр.газ}}{V_{год.газ}}, \quad (16)$$

где $З_{пр.кр.газ}$ – величина просроченной кредиторской задолженности предприятий газовой промышленности на конец года, $V_{год.газ}$ – годового объема производства продукции газовой промышленности.

Расчитанное по формуле (16) значение выражается в процентах и сравнивается с пороговыми уровнями ИП6.2. Таким образом определяется степень кризисности ситуации по ИП6.2 для газовой отрасли.

ИП6.3. Отношение сальдированной прибыли предприятий электроэнергетики к их годовому объему производства продукции.

По этому ИП вклад газовой отрасли в создание кризисной ситуации не рассматривается.

ИП6.4. Отношение сальдированной прибыли предприятий топливной промышленности к их годовому объему производства продукции.

Влияние газовой промышленности на формирование степени кризисности по данному ИП рассматривается как **прямое**.

Потенциальный вклад $\beta_{приб.газ}$ газовой отрасли определяется так же, как для ИП6.2, т.е. $\beta_{приб.газ} = \beta_{пр.кр.газ}$.

Вклад $\alpha_{приб.газ}$ газовой промышленности в кризисность определяется отношением сальдированной прибыли предприятий газовой промышленности к их годовому объему производства продукции и рассчитывается по формуле

$$\alpha_{приб.газ} = \frac{\Pi_{газ}}{V_{год.газ}}, \quad (17)$$

где $\Pi_{газ}$ – сальдированная прибыль предприятий газовой промышленности.

Расчитанное по формуле (17) значение выражается в процентах, и путем сравнения с пороговыми уровнями кризисности по ИП6.4 определяется степень кризисности по этому показателю в газовой отрасли.

7. Блок энергосбережения и энергоэффективности.

ИП7.1. Энергоемкость валового регионального продукта.

По данному ИП вклад газовой отрасли в создание кризисной ситуации по энергетической безопасности не рассматривается.

ИП7.2. Экономическая энергоэффективность валового регионального продукта.

Влияние газового комплекса на данный ИП не рассматривается.

ИП7.3. Удельный расход условного топлива на производство электроэнергии.

Влияние газовой отрасли на формирование степени кризисности по данному ИП рассматривается как **прямое**.

Потенциальный вклад $\beta_{уд.э.г.г.з}$ газовой промышленности определяется долей выработки электроэнергии на электростанциях, работающих на газе, т.е. так же, как потенциальный вклад отрасли в ИП1.2 (см. формулу 1).

Следовательно, $\beta_{уд.э.г.г.з} = \beta_{э.с.г.г.з}$.

Вклад в кризисность $\alpha_{уд.э.г.г.з}$ газовой отрасли определяется удельным расходом условного топлива на производство электроэнергии на газовых электростанциях территории и рассчитывается по формуле

$$\alpha_{уд.э.г.г.з} = \frac{B_{э.г.г.з}}{\mathcal{E}_{выр.г.г.з}}, \quad (18)$$

где $B_{э.г.г.з}$ – суммарный за анализируемый период расход газового топлива (в единицах условного топлива) на производство электроэнергии.

Сравнение полученного показателя с пороговыми уровнями ИП7.3 позволяет определить степень кризисности по данному ИП, определяемую работой электростанций на газе. Если этот показатель оказывается ниже, чем для всей совокупности электростанций территории, то вклад газовой отрасли в формирование состояния энергетической безопасности по данному индикатору положителен. В противном случае он отрицателен.

ИП7.4. Удельный расход условного топлива на производство теплоэнергии.

Как и по предыдущему ИП, влияние газовой отрасли на формирование степени кризисности по энергетической безопасности здесь является **прямым**.

Потенциальный вклад $\beta_{уд.т.э.г.г.з}$ определяется долей теплоэнергии, полученной от источников, использующих газовое топливо, в общем количестве выработанной теплоэнергии, т.е. так же, как оценивается потенциальный вклад в ИП1.3 (см. формулу 2). Иначе говоря, справедливо равенство $\beta_{уд.т.э.г.г.з} = \beta_{т.э.к.б.г.г.з}$.

Вклад в кризисность $\alpha_{уд.т.э.г.г.з}$ газовой отрасли определяется средним значением удельного расхода условного топлива на производство теплоэнергии на электростанциях и котельных, работающих на газе. Он рассчитывается по формуле

$$\alpha_{уд.т.э.г.г.з} = \frac{B_{т.э.г.г.з}}{Q_{ТЭЦ} + Q_{кот.}}, \quad (19)$$

где $B_{т.э.г.г.з}$ – суммарный расход газа в единицах условного топлива на выработку теплоэнергии на территории.

Сравнение полученного показателя с пороговыми значениями ИП7.4 и затем с удельным расходом условного топлива на производство теплоэнергии на всех источниках теплоэнергии территории производится так же, как для предыдущего индикативного показателя, и определяет как степень кризисности ситуации по показателю $\alpha_{уд.э.г.г.з}$, так и характер вклада газовой отрасли в энергетическую безопасность по данному показателю.

По двум оставшимся индикативным показателям блока – ИП7.5 "Относительная величина потерь электроэнергии в электрических сетях" и ИП7.6 "Относительная величина потерь теплоэнергии в теплосетях" вклад газовой промышленности в энергетическую безопасность не оценивается.

Анализ результатов расчетов потенциальных вкладов газовой отрасли в формирование ситуации по энергетической безопасности и ее вкладов в создание кризисной ситуации должен выполняться в комплексе с результатами индикативной диагностики состояния энергетической безопасности рассматриваемых территорий.

В соответствии с разработанным методическим подходом [9] диагностирование энергетической безопасности производится путем сравнения текущих значений индикативных показателей с их пороговыми значениями, разделяющими зоны нормальных (Н), предкризисных (ПК) и кризисных (К) ситуаций. В свою очередь, для более точной классификации состояния и отслеживания динамики ее изменения каждая из двух последних зон разделена на три подзоны углубления кризиса. Для предкризисных состояний соответственно выделены состояния начальной (ПК1), развивающейся (ПК2) и критической (ПК3) фаз предкризиса, а для кризисных состояний – нестабильной (К1), угрожающей (К2) и чрезвычайной (К3) фаз кризиса. Изучение воздействия газовой отрасли на энергетическую безопасность на основе результатов расчетов показателей потенциальных вкладов и вкладов в кризисность должно начинаться с сопоставления оценок вкладов в кризисность, определенных либо в форме весовых коэффициентов, либо непосредственно оцененных качественно как одна из фаз кризисности газового комплекса территории, с оценками состояния кризисности по данному индикативному показателю для всего ТЭК территории в целом.

В пояснение к сказанному обратимся к таблице, в которой представлены результаты расчетов вкладов газового комплекса в энергетическую безопасность территорий УрФО по основным индикативным показателям энергетической безопасности. В таблице для каждой из рассматриваемых территорий в первом столбце приведены результаты расчетов потенциальных вкладов газовой отрасли в энергетическую безопасность как весовых коэффициентов ее участия в формировании ситуации, а во втором столбце в числителе – весовая оценка участия или качественная оценка кризисности газового комплекса территории, а в знаменателе – состояние кризисности территории, соответствующее данному индикативному показателю безопасности. Очевидно, что интерпретация получаемых результатов по вторым столбцам должна быть следующей. Нулевое значение показателя в числителе или близкое к нулю означает, что газовая отрасль не создает или практически не создает кризисной ситуации по данному индикативному показателю. Напротив, единичное значение или близкое к нему показывает, что создаваемая степень кризисности в значительной мере определяется газовым комплексом. Там, где это возможно, рассчитанное значение состояния кризисности в газовом комплексе сопоставляется с пороговыми значениями индикатора, и тогда появляется возможность напрямую идентифицировать качественный уровень кризисности в газовом комплексе территории и сопоставить его с уровнем кризисности по ТЭК территории в целом.

Таблица

Результаты расчетов вкладов газового комплекса в энергетическую безопасность территорий УрФО

Наименование индикативного показателя	УрФО		Курганская обл.		Свердловская обл.		Тюменская обл.		ХМАО		ЯНАО		Челябинская обл.	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Доля собственных источников в балансе электроэнергии	0,601	$\frac{0}{Н}$	0	$\frac{0}{ПК2}$	0,55	$\frac{0}{Н}$	0,921	$\frac{0}{Н}$	0,983	$\frac{0}{Н}$	0,872	$\frac{0}{Н}$	0,210	$\frac{0}{Н}$
Душевое потребление теплоэнергии в коммунально-бытовом хозяйстве	0,532	$\frac{0}{Н}$	0,048	$\frac{0,043}{ПК3}$	0,402	$\frac{0}{Н}$	0,836	$\frac{0}{Н}$	0,679	$\frac{0,475}{ПК3}$	0,791	$\frac{0}{Н}$	0,126	$\frac{0}{Н}$
Доля собственных источников в балансе КПП	0,996	0	-	-	-	-	1	$\frac{0}{Н}$	1	$\frac{0}{Н}$	1	$\frac{0}{Н}$	-	-
Доля доминирующего топливного ресурса в потреблении КПП	1	$\frac{0}{Н}$	0	$\frac{0}{К3}$	1	$\frac{1}{ПК1}$	1 ^{*)}	$\frac{0}{Н}$	1 ^{*)}	$\frac{0}{Н}$	1 ^{*)}	$\frac{0}{Н}$	0	$\frac{0}{Н}$
Отношение располагаемой мощности электростанций к максимальной электрической нагрузке потребителей	0,601	$\frac{0}{Н}$	0	$\frac{0}{ПК2}$	0,455	$\frac{0}{Н}$	1	$\frac{0}{Н}$	0,970	$\frac{0}{Н}$	0,913	$\frac{0}{Н}$	0	$\frac{0}{Н}$
Степень износа ОПФ в электроэнергетике	0,602	$\frac{0}{ПК3}$	0	$\frac{0}{К3}$	0,450	$\frac{ПК3}{К1}$	0,931	$\frac{0}{ПК1}$	0,981	$\frac{0}{ПК1}$	0,914	$\frac{0}{Н}$	0	$\frac{0}{К3}$
Степень износа ОПФ в топливной промышленности	1	$\frac{1}{ПК3}$	-	-	-	-	1 ^{*)}	$\frac{1}{ПК3}$	1 ^{*)}	$\frac{1}{К1}$	1 ^{*)}	$\frac{0}{Н}$	0	$\frac{0}{ПК3}$
Степень инвестирования предприятий топливной промышленности	0,595	$\frac{0}{Н}$	-	-	-	-	0,598	$\frac{0}{Н}$	0,077	$\frac{К3}{К1}$	0,897	$\frac{0}{Н}$	0	$\frac{0}{К3}$

Примечания: 1. Столбцы "1" – потенциальные вклады, столбцы "2" – вклады в кризисные, причем в числителе – весовая оценка участия или качественная оценка кризисности газового комплекса, в знаменателе – состояние кризисности территории по соответствующему ИП ЭНБ. Обозначения состояний: Н – нормальное, ПК – предкризисное, К – кризисное, цифры 1, 2, 3 соответствуют степеням углубления кризиса (предкризиса).

2. Прочерки означают отсутствие вкладов из-за практического отсутствия топливобудычи на территории.

3. Звездочка *) означает, что расчет произведен по нефтегазовому комплексу территории в целом..

Например, из данных таблицы видно, что по индикативному показателю степени износа ОПФ в газовом комплексе Свердловской области получена оценка ПКЗ (критическая предкризисная фаза), тогда как по этому показателю для ТЭК в целом получена оценка К1 (нестабильная фаза кризиса). Отсюда следует, что по этому показателю степень кризисности в газовом комплексе меньше, чем по другим отраслям ТЭК, и газовый комплекс оказывает, несмотря на его предкризисное состояние, благотворное влияние на энергетическую безопасность территории по этому показателю.

Затем необходимо перейти к анализу потенциального вклада газового комплекса. Как видно из таблицы, по рассматриваемому индикативному показателю для Свердловской области потенциальный вклад газовой отрасли равен 0,45. Это означает, что отмеченный положительный эффект газового комплекса реализуется лишь наполовину.

Из данных таблицы видно, что могут наблюдаться и негативные эффекты газового комплекса. Например, для индикатора степени инвестирования предприятий топливной промышленности ХМАО состояние газового комплекса оценивается как чрезвычайное кризисное (КЗ), тогда как в целом для территории оно относится к нестабильной зоне кризиса (К1). Однако видно, что газовый комплекс в малой степени формирует ситуацию по этому показателю в целом, так как его потенциальный вклад всего лишь 0,077 (в ХМАО преобладает нефтяная отрасль).

Таким образом, полученные по предлагаемой методике оценки позволяют значительно углубить анализ воздействия газового комплекса на энергетическую безопасность территорий, определить те показатели, по которым влияние газового комплекса благотворно и, наоборот, те показатели, по которым влияние газового комплекса на формирование ситуации по энергетической безопасности негативно. Такой анализ открывает возможности для управления развитием энергетикой регионов в направлении повышения их энергетической безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воропай Н.Н., Клименко С.М., Криворучский Л.Д. и др. О сущности и основных проблемах энергетической безопасности России // Изв. РАН. Энергетика. 1994. № 4. С. 9 – 18.
2. Абалкин Л. Экономическая безопасность России: угрозы и их отражение // Вопросы экономики. 1994. № 12. С. 14 – 24.
3. Бушуев В.В. Энергетика и безопасность России // Промышл. вестник России. 1995. № 3. С. 2 – 3.
4. Макаров А.А. Проблемы энергетической безопасности России // Экономика и управление промышленностью. 1997. № 3. С. 9 – 11.
5. Татаркин А.И., Куклин А.А., Романова О.А. и др. Экономическая безопасность региона: единство теории, методологии исследования и практики. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 1997. 240 с.
6. Влияние энергетического фактора на экономическую безопасность регионов Российской Федерации / Под ред. А.И. Татаркина. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 1998. 288 с.
7. Дука Г.Г., Постолатий В.М., Быкова Е.В. Анализ состояния энергетической безопасности республики Молдова // "Energetica Moldovei – 2005", conf. int. 2005; chisinau: Rapoarte. Ch.: Tipogr. Aucad.de St. a RM. P. 19 – 38.

8. Билько Е.В., Дергачева В.В., Недин Н.В. Экономическая устойчивость субъектов электроэнергетики – фактор энергетической и экономической безопасности // Методические вопросы исследования надежности больших систем энергетики. Вып. 51 / Отв. ред. Н.А. Манов. Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН, 2000. С. 56 – 61.

9. Бушуев В.В., Мастепанов А.М., Родионов Л.Д. и др. Энергетическая безопасность России // Газовая промышленность. 1997. № 8. С. 12 – 15.

10. Комплексная методика диагностики экономической 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, 2001. Ч.1. 71 с.; Ч.2. 205 с.

11. 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.

12. Методика диагностики экономической и энергетической безопасности государства / Под науч. ред. А.И. Татаркина, А.М. Мастепанова. Екатеринбург: Ин-т экономики УрО РАН, 2003. 93 с.

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

14. Моделирование состояния и прогнозирование развития региональных экономических и энергетических систем / Под ред. А.И. Татаркина и А.А. Макарова. М.: ЗАО "Издательство "Экономика", 2004. 462 с.

15. Классификация состояний безопасности региональных экономических и энергетических систем / Татаркин А.И., Бушуев В.В., Куклин А.А., Мызин А.Л. и др. Екатеринбург: Ин-т экономики УрО РАН, 2003. 95 с.

16. Методика диагностики состояния нефтяного сектора в системе энергетической безопасности регионов Российской Федерации / Мастепанов А.М., Куклин А.А., Мызин А.Л. и др. Екатеринбург: УрО РАН, 2004. 43 с.