

Управление в сфере промышленности

УДК 336.6

DOI: 10.17073/2072-1633-2017-1-020-029

Разработка сбалансированной системы показателей оценки первичных энергоресурсов ТЭК региона

© 2017 г. Т.К. Салина*

Статья посвящена актуальной проблеме развития региона – разработке сбалансированной системы показателей оценки первичных энергоресурсов для обеспечения устойчивого развития топливно-энергетического комплекса региона. В статье дается обоснование целесообразности формирования новых подходов для оценки первичных энергоресурсов региона, а именно, применение сбалансированной системы показателей. Приводится алгоритм разработки сбалансированной системы показателей оценки первичных энергоресурсов региона для определения устойчивости развития топливно-энергетического комплекса региона. Описывается подход к построению карты оценки первичных энергоресурсов региона, отражающей взаимозависимость и взаимовлияние различных показателей оценки первичных энергоресурсов. Предлагается определять степень устойчивости развития топливно-энергетического комплекса региона по экономическому, технологическому, энергетическому, социальному, экологическому параметрам с использованием методики, разработанной в Уральском отделении РАН.

В целом, предлагаемый подход к оценке первичных энергоресурсов для обеспечения устойчивого развития топливно-энергетического комплекса региона позволяет: измерить фактическую величину экономического, технологического, энергетического, социального и экологического параметров устойчивого развития топливно-энергетического комплекса региона; провести сравнительную оценку первичных энергоресурсов различных субъектов РФ, входящих в регион, отдельных этапов производства первичных энергоресурсов, структурных подразделений, осуществляющих управление топливно-энергетическим комплексом, а также отдельных хозяйствующих субъектов, и определить их вклад в достижении целей устойчивого развития топливно-энергетического комплекса региона; выявить параметры и показатели их определяющие, негативно влияющие на устойчивость развития подотраслей и топливно-энергетического комплекса региона в целом; более обоснованно подходить к разработке стратегий, планов и программ обеспечения устойчивого развития топливно-энергетического комплекса региона.

Ключевые слова: первичные энергоресурсы, топливно-энергетический комплекс (ТЭК), сбалансированная система показателей, устойчивое развитие, степень устойчивости, ТЭК региона, карта оценки первичных энергоресурсов, оценка первичных энергоресурсов, энергоресурсы, устойчивость

Введение

Сущность стратегий социально-экономического развития государства, а именно, концепции социально-экономического развития России на период до 2020 года, стратегии социально-экономического развития региона, а также Энергетической стратегии на период до 2030 года (ЭС-2030), ориентированных на инновационный и устойчивый характер развития топливно-энергетического комплекса (ТЭК) как локомотива роста экономики, состоит в

том, что она оказывает непосредственное влияние на решение задач экономического развития государства, в целом, и региона, в частности: на достижение скоординированного роста, улучшение качества экономического потенциала, повышение благосостояния населения, благодаря чему увеличивается эффективность процесса общественного воспроизводства.

Изменение условий функционирования ТЭК, а именно истощение разрабатываемых запасов, усиление конкуренции за доступ к новым источникам полезных ископаемых, влияние природных факторов, необходимость разработки новых, менее эффективных месторождений углеводородов, новых неосвоенных месторождений, расположенных в труднодоступных регионах с тяжелыми климатическими и гор-

* Канд. экон. наук, доц., salinatanya@mail.ru

Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 191023, Санкт-Петербург, Садовая ул., д. 21.

но-геологическими условиями, и необходимостью создания соответствующей инфраструктуры, ведущая к значительному увеличению затрат на производство единицы продукции, непрерывный рост стоимости материально-технических ресурсов, использующихся для поддержания технического состояния и развития производственных мощностей, высокая волатильность цен на топливо, нестабильность мирового финансового рынка диктует необходимость выбора новых ориентиров развития. Кроме того, по оценке специалистов, возрастает роль первичных энергоресурсов (**ПЭР**) в формировании потенциала устойчивого развития ТЭК. Таким образом, актуализируется проблема их оценки в общей системе оценки устойчивого развития (**УР**) ТЭК.

Учитывая роль ТЭК в национальной экономике, обеспечение устойчивого его развития является особенно актуальным. Большинство современных сценариев развития ТЭК исходят из принадлежности ключевой роли ПЭР в энергообеспечении национальной экономики. Эти обстоятельства требуют поиска путей комплексного решения экономических, социальных и экологических проблем в ТЭК и ставят проблему перехода ТЭК на модель устойчивого развития в разряд наиболее актуальных. В связи с этим, становится важным разработка показателей и формирование механизмов устойчивого развития для ТЭК, отражающие комплексную оценку результатов их деятельности.

Существующие в настоящее время общедоступные модели и подходы к оценке ПЭР ТЭК региона рассматривают лишь отдельные аспекты и направления, а именно, социальные, экологические, экономические параметры, а комплексная оценка ПЭР ТЭК региона, включающая названные параметры, отсутствует.

Данное обстоятельство обуславливает необходимость обоснования новых подходов к оценке ПЭР ТЭК региона для обеспечения его устойчивого развития, а именно, использование сбалансированной системы показателей (**ССП**), разработанной Д. Нортон и Р. Капланом в начале 1990-х годов [1–5], позволяющей оценивать ПЭР ТЭК региона по следующим параметрам: экономическому, технологическому, энергетическому, социальному и экологическому. Каждый параметр, в свою очередь, характеризует соответствующую составляющую устойчивости (например, экономическая устойчивость ТЭК региона) и содержит в себе показатели оценки ПЭР (например, экономический параметр включает следующие показатели: рентабельность производства ПЭР, темп изменения себестоимости, удельные капиталовложения и др.) [6]. Более подробно о формировании показателей оценки ПЭР ТЭК региона можно посмотреть в работе [7].

1. Алгоритм разработки ССП оценки ПЭР:

- моделирование процесса оценки ПЭР с помощью ССП;
- формулирование целей устойчивого развития ТЭК региона;

Таблица 1

Информация по параметрам оценки ПЭР, основанной на ССП [Information on the assessment parameters the PER based on the BIS]			
Параметр	Показатели	Степень достижения целевых параметров, % к предыдущему периоду	Степень устойчивости
Экономический		Целевое значение %, t %, $t + 1$	—
		Целевое значение %, t %, $t + 1$	—
Технологический		Целевое значение %, t %, $t + 1$	—
		Целевое значение %, t %, $t + 1$	—
Энергетический		Целевое значение %, t %, $t + 1$	—
		Целевое значение %, t %, $t + 1$	—
Социальный		Целевое значение %, t %, $t + 1$	—
		Целевое значение %, t %, $t + 1$	—
Экологический		Целевое значение %, t %, $t + 1$	—
		Целевое значение %, t %, $t + 1$	—

- формирование параметров и показателей оценки ПЭР;
- построение карты оценки ПЭР;
- установление целевых значений показателей;
- осуществление оценки;
- определение степени устойчивости на основе результатов оценки;
- документирование полученных результатов.

2. Моделирование процесса оценки ПЭР с помощью ССП

Модель включает цели УР ТЭК региона, а также параметры и показатели оценки ПЭР ТЭК региона для его обеспечения и доведение данной информации до руководства хозяйствующих субъектов, которые должны иметь четкое представление о своих обязанностях предоставления определенной информации и результатах оценки ПЭР (**табл. 1**).

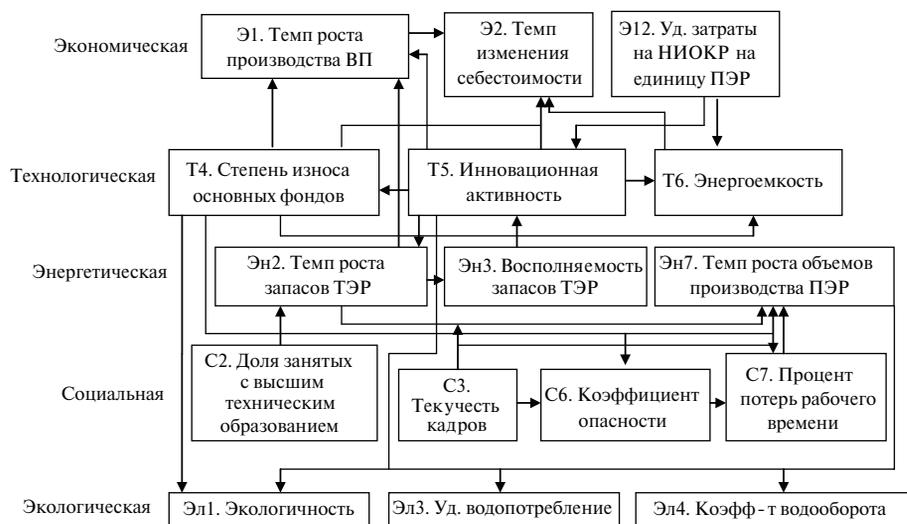
Разработанная система параметров оценки ПЭР ТЭК региона должна включать описание текущего состояния производства ПЭР и целевые значения показателей оценки, а также может включать стратегические задачи, достижение которых позволит достичь те значения параметров, которые будут соответствовать состоянию устойчивого развития ТЭК региона. В целом, оценка ПЭР ТЭК региона не должна быть излишне детализированной [8]. Более подробная информация о полученных результатах расчета показателей оценки ПЭР приводится в документах нижестоящего уровня.

Количественно определив целевые значения показателей оценки ПЭР ТЭК региона по выделенным параметрам, с помощью ССП можно выявить узкие и проблемные места производства ПЭР,



Примечание: Эн – показатель энергетического параметра; Т – показатель технологического параметра; Э – показатель экономического параметра.

Рис. 1. Пример карты оценки ПЭР [Example of the PER assessment card]



Примечание: Эн – показатель энергетического параметра; Т – показатель технологического параметра; Э – показатель экономического параметра; Эл – показатель экологического параметра; С – показатель социального параметра.

Рис. 2. Карта оценки ПЭР, отражающая причинно-следственные связи между показателями оценки ПЭР [The PER assessment card reflecting cause and effect links between PER assessment indicators]

а также разработать наиболее оптимальный способ их решения для достижения целей УР ТЭК региона.

3. Формулирование целей устойчивого развития ТЭК региона

На данном этапе осуществляется формулирование целей устойчивого развития для каждого параметра в рамках общей миссии устойчивого развития ТЭК региона с учетом влияния факторов внутренней и внешней среды [7, 9, 10, 11].

4. Формирование параметров и показателей оценки ПЭР

Подход к определению показателей оценки первичных энергоресурсов ТЭК региона приведен в [12, С. 130–134].

5. Построение карты оценки ПЭР

зателей оценки ПЭР. В этой связи, в целях анализа и оценки изменений среды функционирования ТЭК региона целесообразно создавать системы мониторинга, которые могут формироваться во взаимосвязи со ССП оценки ПЭР.

В связи с тем, что в ССП не отражаются все показатели производства ПЭР, то она изображает состояние производства ПЭР ТЭК региона в целом, отдельных его направлений или субъектов РФ только фрагментарно [13, 14]. Данное обстоятельство является существенным элементом концепции ССП, поскольку она является моделью оценки ПЭР для обеспечения именно УР ТЭК региона. Разумеется, достижение установленных стандартов должно контролироваться и оцениваться, но не с помощью

В связи с тем, что показатели оценки ПЭР для обеспечения УР ТЭК региона могут оказывать влияние друг на друга, повышается целесообразность рассмотрения причинно-следственных зависимостей и взаимосвязей между ними [10]. Для этих целей осуществляется формирование карты оценки ПЭР (рис. 1, 2).

Карта оценки ПЭР позволяет оценить устойчивость развития ТЭК региона по отдельным направлениям производства ПЭР (добыча ТЭР, ВИЭ) и отдельным хозяйствующим субъектам, а также в целом по ТЭК региона, их роль в достижении УР ТЭК региона. Карты оценки ПЭР вырабатываются для всех уровней управления производством ПЭР, что позволяет дать оценку ПЭР на каждом хозяйствующем субъекте по каждому предлагаемому показателю по пяти параметрам, а также все субъекты могут определить свое место на общей карте оценки ПЭР. Также на карте оценки ПЭР может отражаться положительное и отрицательное взаимовлияние отдельных показателей и сила их действия.

В ССП оценки ПЭР для обеспечения УР ТЭК региона влияние факторов внешней и внутренней отражено косвенным образом. А именно, их изменение отражается на изменении целевых установок, а, следовательно, и показателей

ССП оценки ПЭР для обеспечения УР ТЭК региона. В карте оценки нецелесообразно отражать все существующие взаимосвязи, поскольку она формируется для обоснования целевых установок обеспечения УР ТЭК региона. Причинно-следственные связи ССП не отражают математическую логику. В ССП показатели оценки ПЭР взаимосвязаны логически, но не математически.

При изменении целевых значений конкретного показателя прогнозировать количественное изменение значения другого показателя практически невозможно, что обусловлено самой ССП оценки ПЭР, учитывающей только наиболее значимые показатели оценки.

Математические модели, позволяющие осуществлять прогнозирование взаимовлияния показателей, в настоящее время отсутствуют, что обусловлено отсутствием учета взаимовлияния абсолютно всех показателей оценки ПЭР. Установление целевых значений показателей оценки ПЭР в ССП связано с интуицией, видением, опытом и здравым смыслом. Таким образом, целесообразно отказываться от применения корреляционного анализа в пользу упрощенных методов.

При оценке ПЭР на основе ССП выделяется две группы параметров:

- результативные параметры, посредством которых оценивается результат;
- процессные параметры, отражающие процессы достижения результата.

Между параметрами оценки ПЭР обеих групп необходимо установить причинно-следственные связи, поскольку для получения результатов (например, определенного уровня производительности труда) необходимо выполнение определенных процессов (например, на основе инновационной активности).

Таким образом, ССП способствует интеграции различных параметров производственного процесса, таких как экономический, технологический, энергетический, социальный, экологический с совокупностью показателей, разработанных для каждой из них, различных уровней управления и сфер производства ПЭР и установлению между ними причинно-следственных связей.

Построение карты оценки ПЭР позволяет получать информацию о возникающих взаимных эффектах при производстве ПЭР. Понимание зависимостей между показателями оценки ПЭР и значимости целей УР ТЭК региона способствует достижению понимания целей УР ТЭК региона и совершенствованию процесса управления им.

6. Установление целевых значений показателей оценки ПЭР

Целевые значения показателей оценки можно устанавливать на долгосрочный и краткосрочный периоды, либо для каждого периода реализации стратегий развития (ЭС-2030, конкретного региона). Достижение этих значений следует отслеживать посредством их мониторинга, результаты которого

можно учитывать при принятии решений по корректировке стратегии.

Определение целевых значений показателей оценки ПЭР вызывает сложность, обусловленную установлением состояния устойчивого развития ТЭК региона. В этой связи, количественные значения целевых показателей оценки ПЭР формируются исходя из соответствующих нормативных документов, показателей ведущих топливно-энергетических компаний, профильных научных учреждений. Оптимизация целевых значений показателей оценки ПЭР для обеспечения УР ТЭК региона происходит посредством установления причинно-следственных связей между ними.

Далее осуществляется сам процесс оценки.

7. Определение степени устойчивости на основе установления пороговых значений показателей оценки ПЭР

На данном этапе проводятся расчеты значений показателей ПЭР. Степень устойчивости ТЭК региона определяется по каждому показателю параметров УР ТЭК региона посредством установления их пороговых значений, разделяющих состояние развития ТЭК региона по степеням устойчивости на основе использования методики, разработанной в Уральском отделении РАН [15, 16, 17].

Пороговое значение показателя – это такое значение показателя оценки ПЭР, достижение или превышение которого рассматривается как переход по данному показателю оценки ПЭР в качественно новую область большей потери устойчивости развития ТЭК региона. Степень устойчивости ТЭК региона – это условный показатель, характеризующий степень достижения целевых значений показателей оценки ПЭР для обеспечения УР ТЭК региона.

В статье принимаются следующие степени УР ТЭК региона по каждому параметру. В свою очередь, пограничное состояние и состояние неустойчивости разделяются на три стадии:

1. Устойчивое развитие (УР) – достижение или улучшение целевых значений показателей;
2. Пограничное состояние (ПС):
 - незначительная потеря устойчивости развития (НПУ) отклонение не более 10 % от целевых значений показателя оценки ПЭР;
 - возрастающая потеря устойчивости (ВПУ) не более 20 %;
 - стадия перехода к состоянию неустойчивого развития (ПНУ) – не более 30 %.
3. Неустойчивое развитие;
 - начальная стадия неустойчивого развития (НСНУ) – не более 40 %;
 - значительная потеря устойчивости развития (ЗПУР) не более 50 %;
 - полная потеря устойчивости развития (ППУР) – более 50 %.

Основные этапы определения степени устойчивости развития ТЭК региона на основе оценки ПЭР приведены на **рис. 3**.

7.1 Установление нормированных значений показателей оценки ПЭР

Для определения степени устойчивости ТЭК региона на основе оценки ПЭР необходимо сформировать оценочные данные по показателям оценки ПЭР для обеспечения УР ТЭК региона [18, 19, 20].

Все показатели оценки ПЭР, выраженные в различных единицах измерения приводятся к индикативной форме. Определение показателя j по рассматриваемому параметру i осуществляется установлением соотношения между значениями показателя S_{ij} и пороговыми значениями.

Целью нормирования является, во-первых, перевод значения показателя из исходных единиц измерения в относительные единицы, а, во-вторых, трансформация значений показателей оценки ПЭР таким образом, чтобы их измерение начиналось от нуля, т.е. состояния незначительной потери устойчивости с дальнейшим ростом пороговых значений показателей по мере потери состояния устойчивости развития. При расчете нормированных значений показателей может возникнуть три ситуации.

1. Уменьшение значения показателя оценки ПЭР ведет к потере устойчивости развития ТЭК региона (например, показатель рентабельности производства ПЭР). В этом случае нормированный показатель определяется следующим образом:

$$\begin{aligned} &\text{если } Y_{ij}^{\Phi} \geq Y_{нпу,ij}^H, \text{ то } Y_{ij}^H = 0; \\ &\text{если } Y_{ij}^{\Phi} < Y_{нпу,ij}^H, \text{ то } Y_{ij}^H = 1 - Y_{ij}^{\Phi} / Y_{пс,ij}^H \end{aligned} \quad (1)$$

где Y_{ij}^{Φ} – фактическое значение показателя i параметра j за анализируемый период; $Y_{пс,ij}^H$ – пороговое значение состояния незначительной потери устойчивости показателя i параметра j ; Y_{ij}^H – нормированный показатель i параметра j .

Аналогично определяются значения нормативных показателей оценки ПЭР данного вида.

$$Y_{нпу,ij}^H = 1 - Y_{нпу,ij}^{\Phi} / Y_{нпу,ij}^H$$

$$\begin{aligned} Y_{впу,ij}^H &= 1 - Y_{впу,ij}^{\Phi} / Y_{нпу,ij}^H; \\ Y_{пну,ij}^H &= 1 - Y_{пну,ij}^{\Phi} / Y_{нпу,ij}^H; \end{aligned} \quad (2)$$

$$Y_{нсну,ij}^H = 1 - Y_{нсну,ij}^{\Phi} / Y_{нпу,ij}^H;$$

$$Y_{зпур,ij}^H = 1 - Y_{зпур,ij}^{\Phi} / Y_{нпу,ij}^H;$$

$$Y_{ппур,ij}^H = 1 - Y_{ппур,ij}^{\Phi} / Y_{нпу,ij}^H.$$

2. Увеличение значения показателя оценки ПЭР ведет к потере устойчивости развития ТЭК региона (например, показатель экологичности). В этом случае нормированный показатель рассчитывается аналогично:

$$\begin{aligned} &\text{если } Y_{ij}^{\Phi} \leq Y_{нпу,ij}^H, \text{ то } Y_{ij}^H = 0; \\ &\text{если } Y_{ij}^{\Phi} > Y_{нпу,ij}^H, \\ &\text{то } Y_{ij}^H = (Y_{ij}^{\Phi} - Y_{нпу,ij}^H) / (Y_{ппур,ij}^H - Y_{нпу,ij}^H), \end{aligned} \quad (3)$$

$$Y_{нпу,ij}^H = (Y_{нпу,ij}^{\Phi} - Y_{нпу,ij}^H) / (Y_{ппур,ij}^H - Y_{нпу,ij}^H) = 0;$$

$$Y_{впу,ij}^H = (Y_{впу,ij}^{\Phi} - Y_{нпу,ij}^H) / (Y_{ппур,ij}^H - Y_{нпу,ij}^H);$$

$$Y_{пну,ij}^H = (Y_{пну,ij}^{\Phi} - Y_{нпу,ij}^H) / (Y_{ппур,ij}^H - Y_{нпу,ij}^H);$$

$$Y_{нсну,ij}^H = (Y_{нсну,ij}^{\Phi} - Y_{нпу,ij}^H) / (Y_{ппур,ij}^H - Y_{нпу,ij}^H); \quad (4)$$

$$Y_{зпур,ij}^H = (Y_{зпур,ij}^{\Phi} - Y_{нпу,ij}^H) / (Y_{ппур,ij}^H - Y_{нпу,ij}^H);$$

$$Y_{ппур,ij}^H = (Y_{ппур,ij}^{\Phi} - Y_{нпу,ij}^H) / (Y_{ппур,ij}^H - Y_{нпу,ij}^H).$$

3. «Двухпороговые» показатели оценки ПЭР. У данных показателей существует определенная зона устойчивого развития, отклонение от которого в ту или иную сторону ведет к потере устойчивости развития ТЭК региона. При нахождении значения показателя в области, находящейся ниже состояния УР, вычисление его нормированного значения осуществляется как в первом

случае. При попадании же значения показателя оценки ПЭР в зону, лежащую выше состояния УР, расчет его нормированного значения производится как в случае 2.

7.2 Нормализация значений показателей оценки ПЭР

Целью нормализации показателей оценки ПЭР для обеспечения УР ТЭК региона является приведение их значений в соизмеримый вид. Это необходимо делать для дальнейшего получения результирующих оценок

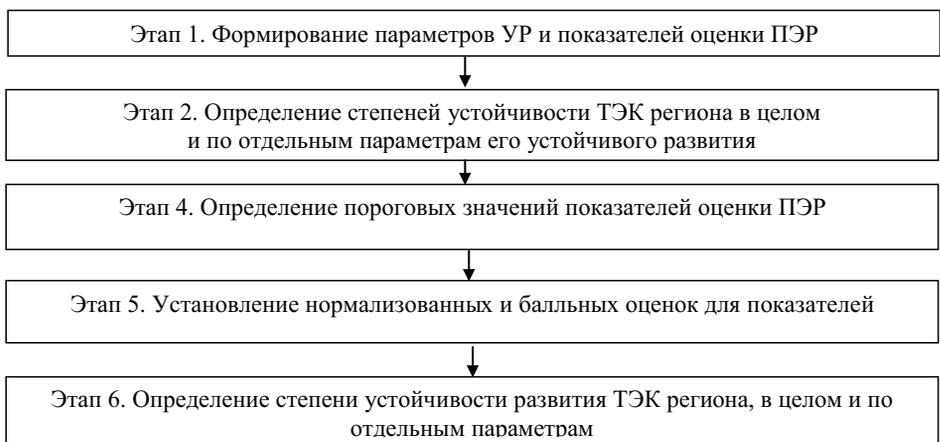


Рис. 3. Этапы определения степени устойчивости развития ТЭК региона [Stages of definition of stability degree in FEK development of the region]

Таблица 2

Классификация степеней устойчивости развития ТЭК региона [Classification of stability degree in development of fuel and energy complex of the region]			
№ п/п	Состояние устойчивости развития ТЭК региона	Обозначение	Соотношение нормализованных показателей и пороговых уровней
1	Устойчивое развитие	УР	$Y_{ij}^H = 0; Y_{ij}^H \neq Y_{нпу,ij}^H$
2	Незначительная потеря устойчивости развития	НПУ	$0 < Y_{ij}^H < Y_{нпу,ij}^{норм}$ или $Y_{ij}^H = Y_{нпу,ij}^H$
3	Возрастающая потеря устойчивости	ВПУ	$Y_{впу,ij}^{норм} \leq Y_{ij}^H < Y_{пну,ij}^{норм}$
4	Переход к состоянию неустойчивого развития	ПНУ	$Y_{пну,ij}^{норм} \leq Y_{ij}^H < 1$
5	Начальная стадия неустойчивого развития	НСНУ	$1 \leq Y_{ij}^H < Y_{зпур,ij}^{норм}$
6	Значительная потеря устойчивости развития	ЗПУР	$Y_{зпур,ij}^{норм} \leq Y_{ij}^H < Y_{ппур,ij}^{норм}$
7	Полная потеря устойчивости развития	ППУР	$Y_{ij}^H \geq Y_{ппур,ij}^{норм}$

на НПУ всегда равно нулю (для состояния устойчивого развития оно также всегда равно нулю);

– нормализованное значение показателя оценки ПЭР, соответствующее пороговому уровню начальной стадии неустойчивого развития (НСНУ) всегда

Таблица 3

Балльная оценка состояния по показателям оценки ПЭР [State assessment of the PER measured in marks]			
№ п/п	Состояние устойчивости развития ТЭК региона	Обозначение	Балльная оценка b_{ij}
1	Устойчивое развитие	УР	1
2	Незначительная потеря устойчивости развития	НПУ	2
3	Возрастающая потеря устойчивости	ВПУ	3
4	Переход к состоянию неустойчивого развития	ПНУ	4
5	Начальная стадия неустойчивого развития	НСНУ	5
6	Значительная потеря устойчивости развития	ЗПУР	6
7	Полная потеря устойчивости развития	ППУР	7

равно 1. Таким образом, состояние устойчивости развития ТЭК региона по показателям оценки ПЭР, имеющим нормализованное значение, лежащее в пределах от нуля до единицы, характеризуется пограничным состоянием. Состояния по показателям оценки ПЭР, имеющим нормализованное значение больше единицы характеризуется неустойчивостью развития ТЭК региона.

Классификация состояний устойчивости развития ТЭК региона по показателям оценки ПЭР приведены в **табл. 2**.

состояния УР по отдельным параметрам, а также ТЭК региона, в целом.

Нормализованные показатели рассчитываются по формуле (5):

$$Y_{ij}^{норм} = Y_{ij}^H / Y_{нсну,ij}^H \quad (5)$$

где $Y_{ij}^{норм}$ – нормализованное значение показателя i параметра j в анализируемом периоде. Аналогичным образом процедура нормализации подвергаются пороговые уровни показателей оценки ПЭР. Расчет нормализованных пороговых уровней показателей оценки ПЭР производится по формулам:

$$\begin{aligned} Y_{нпу,ij}^{норм} &= Y_{нпу,ij}^H / Y_{нсну,ij}^H; \\ Y_{впу,ij}^{норм} &= Y_{впу,ij}^H / Y_{нсну,ij}^H; \\ Y_{пну,ij}^{норм} &= Y_{пну,ij}^H / Y_{нсну,ij}^H; \\ Y_{нсну,ij}^{норм} &= Y_{нсну,ij}^H / Y_{нсну,ij}^H; \\ Y_{зпур,ij}^{норм} &= Y_{зпур,ij}^H / Y_{нсну,ij}^H; \\ Y_{ппур,ij}^{норм} &= Y_{ппур,ij}^H / Y_{нсну,ij}^H \end{aligned} \quad (6)$$

где $Y_{нпу,ij}^{норм}$, $Y_{впу,ij}^{норм}$, $Y_{пну,ij}^{норм}$, $Y_{нсну,ij}^{норм}$, $Y_{зпур,ij}^{норм}$, $Y_{ппур,ij}^{норм}$ – нормализованные пороговые значения степеней устойчивости развития ТЭК региона соответственно.

Для нормализованных значений показателей оценки ПЭР выполняются следующие правила:

– нормализованное значение показателя оценки ПЭР, соответствующее пороговому уровню начальной стадии неустойчивости развития ТЭК регио-

на равно 1. Таким образом, состояние устойчивости развития ТЭК региона по показателям оценки ПЭР, имеющим нормализованное значение, лежащее в пределах от нуля до единицы, характеризуется пограничным состоянием. Состояния по показателям оценки ПЭР, имеющим нормализованное значение больше единицы характеризуется неустойчивостью развития ТЭК региона.

Классификация состояний устойчивости развития ТЭК региона по показателям оценки ПЭР приведены в **табл. 2**.

Ввиду большой неопределенности в идентификации состояний устойчивости развития ТЭК региона целесообразно формирование пороговых уровней осуществлять посредством выявления отклонений от целевых показателей оценки ПЭР для разграничения основных состояний: устойчивого развития, пограничного и неустойчивого развития. Соответственно вводятся пороговые значения пограничного состояния и состояния неустойчивости развития совпадающие со значениями $Y_{нпу,ij}^{норм}$, $Y_{нсну,ij}^{норм}$. Что касается промежуточных стадий потери устойчивости развития, то для них целесообразно ввести равноинтервальные зоны величиной 10 %. Полученных выше оценок достаточно для диагностирования состояния устойчивости развития ТЭК региона по показателю i .

7.3 Введение балльных оценок

Диагностирование состояния устойчивости развития ТЭК региона по отдельным параметрам УР ТЭК региона и комплекса в целом осуществляется посредством применения балльных оценок. Далее в статье будет рассмотрено два подхода к установлению балльных оценок.

7.3.1. Введение балльных оценок в виде равномерной шкалы (**табл. 3**).

После определения оценок состояния по отдельным показателям оценки ПЭР необходимо диагностировать состояния по параметрам УР ТЭК региона. Данные оценки могут быть сформированы четырьмя методами:

1) нахождение среднеарифметической нормализованной оценки i -го параметра УР ТЭК по показателям оценки ПЭР по формуле:

$$\Pi_i = 1/4 \sum_i Y_{ij}^H \quad (7)$$

Таблица 4

Балльная оценка состояния по показателям оценки ПЭР с применением неравномерной шкалы [PER state assessment with an uneven scale application measured in marks]			
№ п/п	Состояние устойчивости развития ТЭК региона	Обозначение	Балльная оценка b_{ij}
1	Устойчивое развитие	УР	0
2	Незначительная потеря устойчивости развития	НПУ	1
3	Возрастающая потеря устойчивости	ВПУ	2
4	Переход к состоянию неустойчивого развития	ПНУ	4
5	Начальная стадия неустойчивого развития	НСНУ	8
6	Значительная потеря устойчивости развития	ЗПУР	16
7	Полная потеря устойчивости развития	ППУР	32

где Π_{kj} – нормализованная оценка степени устойчивости развития параметра i ; \mathcal{C}_i – количество показателей параметра i . Одновременно с получением нормализованных оценок состояния по параметрам УР ТЭК определяется и степень устойчивости по ним. Нормализованные пороговые значения по параметрам определяются по следующим соотношениям:

$$\begin{aligned} \Pi_{нпу,ij}^{норм} &= 1/\mathcal{C}_i \sum_{нпу,ij}^{норм} = 0; \\ \Pi_{впу,ij}^{норм} &= 1/\mathcal{C}_i \sum_{впу,ij}^{норм}; \\ \Pi_{пну,ij}^{норм} &= 1/\mathcal{C}_i \sum_{пну,ij}^{норм}; \\ \Pi_{нсну,ij}^{норм} &= 1/\mathcal{C}_i \sum_{нсну,ij}^{норм}; \\ \Pi_{зпур,ij}^{норм} &= 1/\mathcal{C}_i \sum_{зпур,ij}^{норм}; \\ \Pi_{ппур,ij}^{норм} &= 1/\mathcal{C}_i \sum_{ппур,ij}^{норм}; \end{aligned} \quad (8)$$

где $\Pi_{нпу,ij}^{норм}$, $\Pi_{впу,ij}^{норм}$, $\Pi_{пну,ij}^{норм}$, $\Pi_{нсну,ij}^{норм}$, $\Pi_{зпур,ij}^{норм}$, $\Pi_{ппур,ij}^{норм}$ – нормализованные пороговые значения уровней пограничных состояний и состояний неустойчивости для параметра i соответственно. После расчета нормализованных пороговых значений для параметров УР по ним оценивается состояние устойчивости развития ТЭК региона (путем сравнения оценки состояния по параметру Π_i с установленными пороговыми значениями).

2) определение взвешенной нормализованной оценки параметра i по формуле:

$$\Pi_i = 1/\mathcal{C}_i \sum_{ij} v_{ij} y_{ij}^H \quad (9)$$

где v_{ij} – вес показателя оценки ПЭР j в i -ом параметре.

Веса показателей оценки ПЭР определяются экспертно. Целесообразно определять веса таким образом, чтобы сумма их внутри параметра соответствовала числу показателей в параметре. Веса показателей характеризуют степень влияния на устойчивость развития ТЭК региона по данному параметру.

После получения нормализованных оценок по параметрам УР ТЭК рассчитываются балльные оценки и характер устойчивости развития ТЭК региона; определение средневзвешенной нормализованной оценки по параметрам УР ТЭК региона, при котором весами показателей являются балльные оценки сте-

пени устойчивости развития ТЭК региона по показателям оценки ПЭР из табл. 4. В этом случае нормализованная оценка степени устойчивости развития ТЭК региона по параметру определяется по формуле:

$$\Pi_i = \sum b_{ij} y_{ij}^H / \sum b_{ij} \quad (10)$$

В случае, если нормализованные оценки по показателям оценки ПЭР превышающие 2,5 приравниваются к 2,5.

После этого производится оценка степени устойчивости развития ТЭК региона по ним.

4) определение среднеарифметической балльной оценки по параметрам УР ТЭК региона осуществляется по формуле:

$$b_i = 1/\mathcal{C}_i \sum b_{ij} \quad (11)$$

Для проведения глубокого анализа состояния устойчивости развития ТЭК региона целесообразно использовать параллельно оба способа оценок – чисто балльный и с определением нормализованных результирующих оценок для параметров УР ТЭК региона.

Шкала балльных оценок из табл. 3 соответствует мягкому подходу, который даже при наличии полной потери устойчивости развития ТЭК региона по отдельным показателям оценки ПЭР может представить смягченную оценку устойчивости развития по рассматриваемому параметру УР ТЭК региона.

В то же время, потеря устойчивости по отдельным параметрам УР ТЭК проявляются при отрицательно отклонении небольшого числа показателей оценки ПЭР, в него входящих, хотя основная масса показателей оценки ПЭР имела сравнительно благоприятные значения.

7.3.2. Введение балльных оценок в виде неравномерной шкалы (табл. 4).

Для оценки степени устойчивости развития ТЭК региона в целом также можно использовать несколько способов. Одним из них является определение среднеарифметической балльной оценки степени устойчивости развития ТЭК региона по параметрам УР ТЭК региона по формуле:

$$b_{cpi} = 1/\mathcal{C}_i \sum b_{kj} \quad (12)$$

где \mathcal{C}_i – количество показателей оценки ПЭР в параметре i .

При использовании «мягкого» подхода, целесообразно использовать данную шкалу к оценке степени устойчивости развития ТЭК региона в целом.

Однако более обоснованным является «жесткий» подход, предполагающий применение неравномерной шкалы, представленной в табл. 4.

После установления принадлежности b_{cpi} определенному диапазону делается вывод о степени устойчивости развития ТЭК региона.

Таким образом, на основе установленных состояний УР ТЭК региона возможно выявлять отдельные виды устойчивости развития: по экономическому параметру – экономическая устойчивость, по технологическому – технологическая устойчивость, по энергетическому – энергетическая, по социальному – социальная, по экологическому – экологическая.

В статье предлагается проводить по решающему правилу, приведенному в выражении (10) [21, 14].

8. Документирование полученных результатов

Документирование полученных результатов оценки ПЭР необходимо для системы управления УР ТЭК региона и согласования целей с нижестоящими уровнями (табл. 5).

Заключение

Таким образом, оценка ПЭР является процессом, который после определения направлений устойчивого развития ТЭК, формирования целей и задач производства ПЭР, целевых значений показателей, должен осуществляться постоянно с целью оперативного выявления отклонений от целевых значений показателей.

ССП устанавливает и отображает обратную связь между государственными органами управления, в целом, отдельными хозяйствующими субъектами и каждым сотрудником, позволяя оценивать ПЭР для обеспечения УР ТЭК региона, оперативно вносить коррективы в разрабатываемые и уже реализуемые программы развития комплекса, что будет способствовать достижению целей его устойчивого развития.

Библиографический список

1. Каплан Р., Нортон Д. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию. М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2003. 264 с.
2. Kaplan R.S., Norton D.P. Strategy Maps. Converting intangible assets into tangible outcomes. Boston: Harvard Business School Press, 2004. 144 с.
3. Implementing the Balanced Scorecard at FMC Corporation: An Interview with Larry D. Brady // Harvard Business Review. 1993. V. 71. N 5. P. 143–147.
4. Браун М.Г. За рамками сбалансированной системы показателей. Как аналитические показатели повышают эффективность управления компанией. М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2012. 248 с.
5. Внедрение сбалансированной системы показателей. М.: Альпина Паблишер, 2008. 478 с.
6. Бушуев В.В., Голубев В.С., Селюков Ю.Г. Энергоинформационные основы устойчивого развития (на примере российских регионов). М.: ИАЦ «Энергия», 2005. 58 с.
7. Салина Т.К. Направления использования сбалансированной системы показателей в интересах обеспечения устойчивого развития топливно-энергетического комплекса // Проблемы экономики и менеджмента. 2015. № 10 (50). С. 40–45.

Таблица 5

Документирование результатов оценки ПЭР для обеспечения УР ТЭК региона
[Documenting the results of PER assessment for providing fuel and energy complex SD of the region]

Показатель оценки ПЭР	Ед. изм.	Факт. значение	Целевое значение	Степень устойчивости
<i>Экономический параметр</i>				
Темп изменения себестоимости	%	102	не менее 100	–2
...
<i>Технологический параметр</i>				
Степень износа основных фондов	%	50	не более 48	–2
...

8. Figge F., Hahn T., Schaltegger S. Development of a Sustainability Balanced Scorecard: Translating Strategy into Value-Based Sustainability Management // Journal of the Asia Pacific Centre for Environmental Accountability. 2002. V. 8. N 1. P. 3–16.

9. Моисеев Т.А. Эколого-экономическая сбалансированность промышленных узлов. Саратов: Изд-во Сарат. гос. ун-та, 1989. 216 с.

10. Салина Т.К. Подход к определению показателей оценки первичных энергоресурсов ТЭК региона // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. 2016. № 1. С. 30–35.

11. Kaplan R.S., Norton D.P. Alignment – Using the Balanced Scorecard to Create Synergy. Cambridge (MA): Harvard Business School Press, 2006. 302 p.

12. Григорьев Ю.П., Лазовская А.М. Цепь поставок нефти: сущность, содержание и характеристика / Таможенные чтения-2014. Актуальные проблемы государственного управления. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. СПб.: СПб им. В.Б. Бобкова фил. Российской таможенной академии, 2014. С. 130–134.

13. Григорьев Ю.П. Модель обслуживания цепей поставок материальных ресурсов // Ученые записки Санкт-Петербургского имени В.Б. Бобкова филиала Российской таможенной академии. 2015. № 2(54). С. 68–75.

14. Binder B., Sürth P. Strategieentwicklung und Balanced Scorecard // Controller Magazin. 2002. N 3. P. 359–364.

15. Комплексная методика диагностики энергетической безопасности территориальных образований Российской Федерации (вторая редакция) / Отв. ред.: А.И. Татаркин, А.А. Ку克林. Екатеринбург: Ин-т экономики УрО РАН, 2002. 80 с.

16. Комплексная методика оценки надёжности и живучести топливо- и энергоснабжения территорий / Татаркин А.И., Воропай Н.И., Ку克林 А.А., Мызин А.Л., Калина А.В., Сендеров С.М., Литвинов В.Г. и др. Екатеринбург: Ин-т экономики УрО РАН, 2002. 150 с.

17. Григорьев Ю.П., Салина Т.К. Подход к определению степени устойчивости развития ТЭК региона (на примере СЗФО) // Проблемы экономики и

управления нефтегазовым комплексом. 2016. № 8. С. 32–38.

18. *Maisel L.S.* Performance management: the Balanced Scorecard approach // *Journal of cost management*. 1992. V. 6. N 2. P. 47–52.

19. *Norreklit H.* The balance on the Balanced Scorecard a critical analysis of some of its assumptions // *Management Accounting Research*. 2000. V. 11. N 1. P. 65–88.

20. Теоретико-методологические основы и прикладной экономической инструментальной оптимизации

в решении проблемы воспроизводства нефти. Часть 1. Подход к оптимизации процессов перемещения нефти в цепи поставки: этапы разработки месторождений и переработки нефти / кол-ив авторов; под науч. ред. Ю.П. Григорьева. СПб.: СПб им. В.Б. Бобкова филиал РТА, 2015. 360 с.

21. *Салина Т.К.* Сбалансированная система показателей оценки первичных энергоресурсов ТЭК России: сущность и содержание // *Экономика и менеджмент систем управления*. 2016. № 1.2(19). С. 254–261.

Ekonomika v promyshlennosti = Economy in the industry
2017, vol. 10, no. 1, pp. 20–29
ISSN 2072-1633 (print)
ISSN 2413-662X (online)

Development of a balanced scorecard evaluation of primary energy resources of the region's fuel and energy complex

T.K. Salina – salinatanya@mail.ru
Saint-Petersburg State University of Economics,
21 Sadovaya Str., St. Petersburg 191023, Russia

Abstract. The article is devoted to the actual problem of the region's development – the development of a balanced scorecard evaluation of primary energy re-sources for sustainable development of the fuel and energy complex of the region. The article gives the rationale for the formation of new approaches for the assessment of primary energy resources in the region, namely the use of the Balanced Scorecard. An algorithm for the development of a balanced scorecard evaluation of primary energy resources in the region to determine the sustainability of the development of the fuel and energy complex of the region. The approach to the structure's primary energy assessment maps of the region, reflecting the interdependence and interaction of different indicators to measure primary energy. It is proposed to determine the degree of stability of development of the fuel and energy complex of the region on economic, technological, energy, social, environmental parameters, using the methodology developed in the Ural branch of Russian Academy of Sciences.

In general, the proposed approach to the evaluation of primary energy resources for sustainable development of the region's fuel and energy complex, you can: measure the actual value of an economic, technological, energy, environmental and social parameters of sustainable development of the fuel and energy complex of the region.

Keywords: primary energy, fuel and energy complex, balanced scorecard, sustainable development, degree of stability, the fuel and energy complex of the region, the map of primary energy assessment, evaluation of primary energy, energy, stability

References

1. Kaplan R., Norton D. *Sbalansirovannaya sistema pokazatelei: ot strategii k deistviyu*. [The Balanced Scorecard. From strategy to action]. Moscow: Olimp-Biznes, 2003. 264 p. (In Russ.)

2. Kaplan R.S., Norton D.P. *Strategy Maps. Converting intangible assets into tangible outcomes*. Boston: Harvard Business School Press, 2004. 144 p.

3. Implementing the Balanced Scorecard at FMC Corporation: An Interview with Larry D. Brady. *Harvard Business Review*. 1993. Vol. 71. No. 5. Pp. 143–147.

4. Brown M.G. *Za ramkami sbalansirovannoi sistemi pokazatelei. Kak analiticheskie pokazateli povishayut effektivnost' upravleniya kompaniei* [Beyond the Balanced Scorecard. How to increase the efficiency of analytical performance management company]. Moscow: Olimp-Biznes, 2012. 248 p. (In Russ.)

5. *Vnedrenie sbalansirovannoi sistemi pokazatelei* [Balanced Scorecard. Horv th & Partners]. Moscow: Al'pina Publisher, 2008. 478 p. (In Russ.)

6. Bushuev V.V., Golubev V.S., Selyukov Yu.G. *Energoinformatcionnie osnovy ustoychivogo razvitiya (na primere rossiyskih regionov)* [Energy information foundation for sustainable development (on the example of Russian regions)]. Moscow: IATs «Energiya», 2005. 58 p. (In Russ.)

7. Salina T. K. Directions of use of the balanced scorecard in the sustainable development of the fuel and energy complex. *Problems of Economics and management*. 2015. No. 10(50). Pp. 40–45. (In Russ.)

8. Figge, F., Hahn, T., Schaltegger, S. Development of a Sustainability Balanced Scorecard: Translating Strategy into Value-Based Sustainability Management. *Journal of the Asia Pacific Centre for Environmental Accountability*. 2002. Vol. 8. No. 1. Pp. 3–16.

9. Moiseenkova T.A. *Ekologo-ekonomicheskaya sbalansirovannost' promishlennih uzlov* [Ecological and economic balance of industrial units]. Saratov: Saratov State University Publishing House, 1989. 216 p. (In Russ.)

10. Salina T.K. Approach to indicators assessment definition of primary energy resources of fuel and energy

complex of the region. *Problemy ekonomiki i upravleniya neftegazovym kompleksom = Problems of Economics and Management of the Oil and Gas Complex*. 2016. No. 1. Pp. 30–35. (In Russ.)

11. Kaplan R.S., Norton D.P. *Alignment – Using the Balanced Scorecard to Create Synergy*. Cambridge (MA): Harvard Business School Press, 2006. 302 p.

12. Grigoryev Yu.P., Lazovskaya A.M. Cep' postavki nefiti: sutshnost', sodержanie i harakteristika [Chain oil supply: noun-ness, content and characteristics]. *Tamozhennye chteniya-2014. Aktual'nye problemy gosudarstvennogo upravleniya Aktual'nye problemy gosudarstvennogo upravleniya = Custom Reader – 2014. Actual problems of governance Collected materials of All-Russian scientific-practical conference with international participation*. St. Petersburg: St. Petersburgskiy im. V.B. Bobkova filial Rossiyskoy tamozhennoy akademii, 2014. Pp. 130–134. (In Russ.)

13. Grigoryev Yu.P. Service model of delivery chains of material resources. *Uchenye zapiski Sankt-Peterburgskogo imeni V.B. Bobkova filiala Rossiiskoi tamozhennoi akademii*. 2015. No. 2(54). Pp. 68–75. (In Russ.)

14. Binder B., Sürth P. Strategieentwicklung und Balanced Scorecard. *Controller Magazin*. 2002. No. 3. Pp. 359–364. (In Ger.)

15. *Komplexnaya metodika diagnostiki energeticheskoy bezopasnosti territorial'nih obrazovoniy RF* [Complex technique of diagnosing the energy-safety of RF]. Ekaterinburg: Institute of Economics, Ural Branch of RAN, 2002. 80 p. (In Russ.)

16. *Komplexnaya metodika otsenki nadezhnosti i zhivuchesti toplivo- i energosnabjeniya territoriiu* [The complex method of estimation of reliability and survivability of fuel and energy supply areas]. Ekaterinburg: Institute of

Economics Ural Branch of Russian Academy of Science, 2002. 150 p. (In Russ.)

17. Grigoryev Yu.P., Salina T.K. Approach to determining the degree of sustainability of the development of the fuel and energy complex in the region (on the example of the North-West Federal District). *Problemy ekonomiki i upravleniya neftegazovym kompleksom = Problems of Economics and Management of the Oil and Gas Complex*. 2016. No. 8. Pp. 32–38. (In Russ.)

18. Maisel L.S. Performance management: the Balanced Scorecard approach. *Journal of cost management*. 1992. Vol. 6. No. 2. Pp. 47–52.

19. Norreklit H. The balance on the Balanced Scorecard a critical analysis of some of its assumptions. *Management Accounting Research*. 2000. Vol. 11. No. 1. Pp. 65–88.

20. *Teoretiko-metodologicheskie osnovy i prikladnoi ekonomicheskii instrumentariy optimizacii v reshenii problemi vosproizvodstva. Chast' 1. Podhod k optimizacii processov peremesheniya nefii v cepi postavki: etapi razrabotki mestorojdeniy i pererabotki nefii*. [Theoretical and methodological foundations and applied economic tools for optimization in solving the problem of oil reproduction. Part 1. Approach to the optimization of the processes of oil transportation in the supply chain: stages of field development and oil processing]. St. Petersburg: St. Petersburgskiy im. V.B. Bobkova filial Rossiyskoy tamozhennoy akademii, 2015. 360 p. (In Russ.)

21. Salina T.K. Balanced Scorecard for Assessing Primary Energy Resources of the Fuel and Energy Complex of Russia: Essence and Content. *Ekonomika i menedzhment sistem upravleniya*. 2016. No. 1.2(19). Pp. 254–261. (In Russ.)

Information about author: Cand. Sci. (Econ), Associate Professor.