

Секция IV  
ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И УПРАВЛЕНИЕ НЕДВИЖИМОСТЬЮ

УДК 338.3

О МЕТОДОЛОГИИ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ  
ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

**Н.В. Струцкий**

Проектное научно-исследовательское республиканское унитарное предприятие  
«НИИ Белгипротопгаз», г. Минск, Республика Беларусь  
e-mail: [nickolasstrucky@gmail.com](mailto:nickolasstrucky@gmail.com)

*Освещены основные черты метода агрегированной (интегральной, комплексной) оценки как исходно макроэкономического инструмента. Проведен сравнительный анализ практических подходов к оцениванию функционирования сложных производственных инфраструктурных комплексов в энергетической, коммунальной и транспортной сферах. Предложена концепция агрегированного показателя безопасности, устойчивости и энергоэффективности газоснабжения для оценки газораспределительной системы республики.*

**Ключевые слова:** газораспределительная система, безопасность, устойчивость, энергоэффективность, агрегированный показатель.

ON THE METHODOLOGY OF COMPREHENSIVE ASSESSMENT  
OF THE GAS DISTRIBUTION SYSTEM FUNCTIONING

**N. Strutsky**

Design Research Republican Unitary Enterprise “NII Belgiprotogaz”, Minsk, Republic of Belarus  
e-mail: [nickolasstrucky@gmail.com](mailto:nickolasstrucky@gmail.com)

*The main features of the method of aggregated (integral, complex) assessment as an initial macroeconomic tool are highlighted. A comparative analysis of practical approaches to assessing the functioning of complex production infrastructure complexes in the energy, utilities and transportation spheres is carried out. The concept of an aggregated indicator of security, sustainability and energy efficiency of gas supply for the assessment of the gas distribution system of the republic is proposed.*

**Keywords:** gas distribution system, safety, sustainability, energy efficiency, aggregated indicator.

**Введение.** Согласно законодательному определению, инженерная инфраструктура – совокупность инженерных сетей, капитальных строений (зданий, сооружений), изолированных помещений и иных объектов, обеспечивающих подачу ресурсов на объекты потребления [1]. Одной из важнейших составляющих общей инженерной инфраструктуры является система газораспределения, обеспечивающая снабжение потребителей газом для использования в качестве топлива (энергоносителя), либо сырья.

Особое место природного газа в топливном балансе, его роль в обеспечении энергетической безопасности государства и создании комфортных условий проживания для населения, обусловили высокий уровень газификации территорий, достигнутый в Республике Беларусь. В настоящее время газораспределительная система страны представляет собой огром-

ный и чрезвычайно сложный производственный комплекс, неразрывно сочетающий технический, социальный и экономический аспекты, и включающий организационные, технологические, коммуникативные, информационные, финансовые и другие процессы в их взаимосвязи.

В силу этого, получение адекватной и достоверной оценки функционирования газораспределительной системы является одновременно высоко актуальной и достаточно сложной задачей, требующей разработки соответствующей методологии оценивания.

**Основная часть.** Трудность поставленной задачи в первую очередь обусловлена самим объектом исследования, представляющим собой, по сути, целую отрасль народного хозяйства. Очевидно, что для объективной оценки такой масштабной и сложноорганизованной системы, единичного показателя (какого-то бы ни было), отдельно взятого по одному из направлений производственно-хозяйственной деятельности и выбранного в качестве наиболее характерного (определяющего), будет недостаточно. Вместе с тем, увеличение числа показателей, особенно в случае их рассогласованности (когда часть показателей будет характеризовать функционирование системы положительно, а часть – негативно) может создать неопределенность в интерпретации полученных результатов.

Решить данную проблему позволяет использование метода агрегированной (интегральной, комплексной) оценки. Суть метода заключается в выборе, расчете, преобразовании (приведении к единому виду) некоторого числа частных критериев, отражающих значимые параметры рассматриваемого объекта, и их последующим объединении (агрегировании) в единый общий показатель. Данный подход удовлетворяет потребность в получении однозначной количественной оценки объекта, чем обусловлена его возросшая востребованность на современном этапе.

Агрегирование показателей в качестве стандартной процедуры исследования наиболее принято в макроэкономическом анализе, составляя одну из его специфических особенностей [2; 3]. Соответственно, в области комплексного оценивания состояния (эффективности) экономических систем, подсистем, процессов и явлений, в том числе, и в Республике Беларусь, накоплен значительный теоретический и практический опыт [4–8]. Вместе с тем, данный подход может быть успешно масштабирован и на другие области деятельности, в частности, при оценивании функционирования системообразующих организационно-технических комплексов инженерной инфраструктуры на государственном и региональном уровне.

Так, например, в структуре Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации для оценки работы централизованных систем горячего и холодного водоснабжения определяется агрегированный показатель надежности, качества, энергетической эффективности объектов централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и (или) водоотведения. При отклонении фактических значений показателя от установленных плановых значений возможна соответствующая корректировка тарифов [9] на оказываемые услуги.

В ОАО «Российские железные дороги» разработана система оценки эффективности структурных подразделений акционерного общества, предполагающая на заключительном этапе расчет интегрального показателя эффективности, используемого для повышения качества управления железнодорожной отраслью, справедливой мотивации руководителей и работников [10].

В системе Государственного производственного объединения (ГПО) «Белэнерго» региональные энергоснабжающие организации рассчитывают обобщенные индексы надежности электроснабжения (SAIFI, SAIDI и др.), разработанные Институтом инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (The Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE). Данные показатели так или иначе связаны с количеством и продолжительностью отключений электроэнергии, и носят публичный характер, размещаясь на официальном сайте ГПО «Белэнерго» в открытом доступе [11].

Таким образом, применение описанного выше подхода для получения объективной, практически применимой оценки функционирования газораспределительной системы, представляется вполне обоснованным и целесообразным.

В понятиях макроэкономики, агрегированный показатель представляет собой абстракцию, позволяющую объединить в некое целое совокупность явлений, имеющих родственные индивидуальные характеристики [2]. Для привязки к конкретным условиям, агрегированный показатель вначале должен быть определен содержательно, в терминах предметной области (в нашем случае, области газораспределения), и лишь затем получить математическое выражение [8].

Наиболее рациональным решением поставленной задачи представляется разработка соответствующего агрегированного показателя, базирующегося на развитой, глубоко структурированной системе частных критериев (индексов), с группировкой близкородственных критериев в промежуточные блоки оценивания, отражающие основные свойства (качества) газораспределительной отрасли, обеспечивающие ее надлежащее функционирование.

С этой точки зрения, можно выделить три главных качества, определяющих функционирование системы газораспределения. Первое – это безопасность. Природный газ является пожаровзрывоопасным продуктом, образуя с воздухом взрывоопасные смеси [12]. Соответственно, газовые сети относятся к потенциально-опасным производственным объектам. При этом, учитывая размещение распределительных газопроводов в непосредственной близости от потребителей газа, в том числе в границах жилых кварталов и внутри промышленных площадок, такое свойство как безопасность имеет приоритетную значимость.

Второе – устойчивость, то есть способность производственного комплекса выполнять основное предназначение (распределение и подача газа потребителям) в любой момент времени и в изменяющихся условиях, что обеспечивается через управление техническим состоянием производственных объектов, и перспективное развитие инфраструктуры.

Третье – энергетическая эффективность. Основное применение природный газ в республике находит в качестве топлива, то есть, энергоносителя. Соответственно, здесь будет показателна доля этого энергоносителя, потраченного распределяющей системой «на себя», либо потерянного при транспортировке.

Оценка таких свойств как техническая надежность и экономическая эффективность представляют собой отдельные обширные проблематики, и выходит за рамки решаемой задачи. Следует только заметить, что поскольку безопасность и устойчивость функционирования газораспределительной системы напрямую зависят от уровня технической надежности составляющих ее элементов и подсистем, косвенная оценка надежности будет выражена в общем показателе. Что касается экономического аспекта, то, в определенных условиях, для газораспределительной системы, как системы жизнеобеспечения и важной составляющей энергетической безопасности страны, значимость таких экономических параметров как прибыль, рентабельность, себестоимость услуг и др. может быть существенно снижена.

Конечный результат разработки агрегированного показателя – полнота и качество оценивания, во многом будет зависеть от выбора исходных критериев и конфигурации их взаимосвязей. Итоговый набор частных показателей, с одной стороны, должен быть релевантен, а с другой, ограничиваться оптимальным количеством, обеспечивая ясность, непротиворечивость и удобство в практическом применении.

Так как разрабатываемый показатель будет иметь официальный характер и влиять на принимаемые управленческие решения, он должен основываться на высоко достоверных и верифицированных данных, то есть, на официальной статистической и отчетной информации, внесенной в соответствующие формы и утвержденной в установленном порядке. В том числе, информации о количестве и тяжести аварий, инцидентов, несчастных случаев на про-

изводстве, амортизации производственных фондов, наличии и продолжительности перебоев газоснабжения потребителей, полноте и качеству выполнения работ по техническому обслуживанию, модернизации и перевооружению производства, потерям природного газа, расходу газа на собственные нужды.

Далее, на стадии трансформации необходимо будет обеспечить возможность сопоставления разнородных критериев, измеряемых в различных единицах (в абсолютных величинах, процентах, удельных отношениях и т. д.), а затем решить задачу подбора наиболее адекватного способа их согласования – путем взвешивания субиндикаторов (присвоения значениям критериев индикаторов веса), либо с использованием других способов, или их комбинации.

С учетом изложенного, предлагается трехуровневая структура комплексной оценки, включающая в себя: частные критерии (индексы) третьего уровня, частные интегральные показатели (коэффициенты) второго уровня по блокам оценивания «Безопасность», «Устойчивость», «Энергоэффективность», и результирующий агрегированный показатель первого уровня. Последний обеспечит искомую общую оценку, а его декомпозиция по иерархическим уровням покажет влияние на общую оценку значимых факторов (рисунок 1).

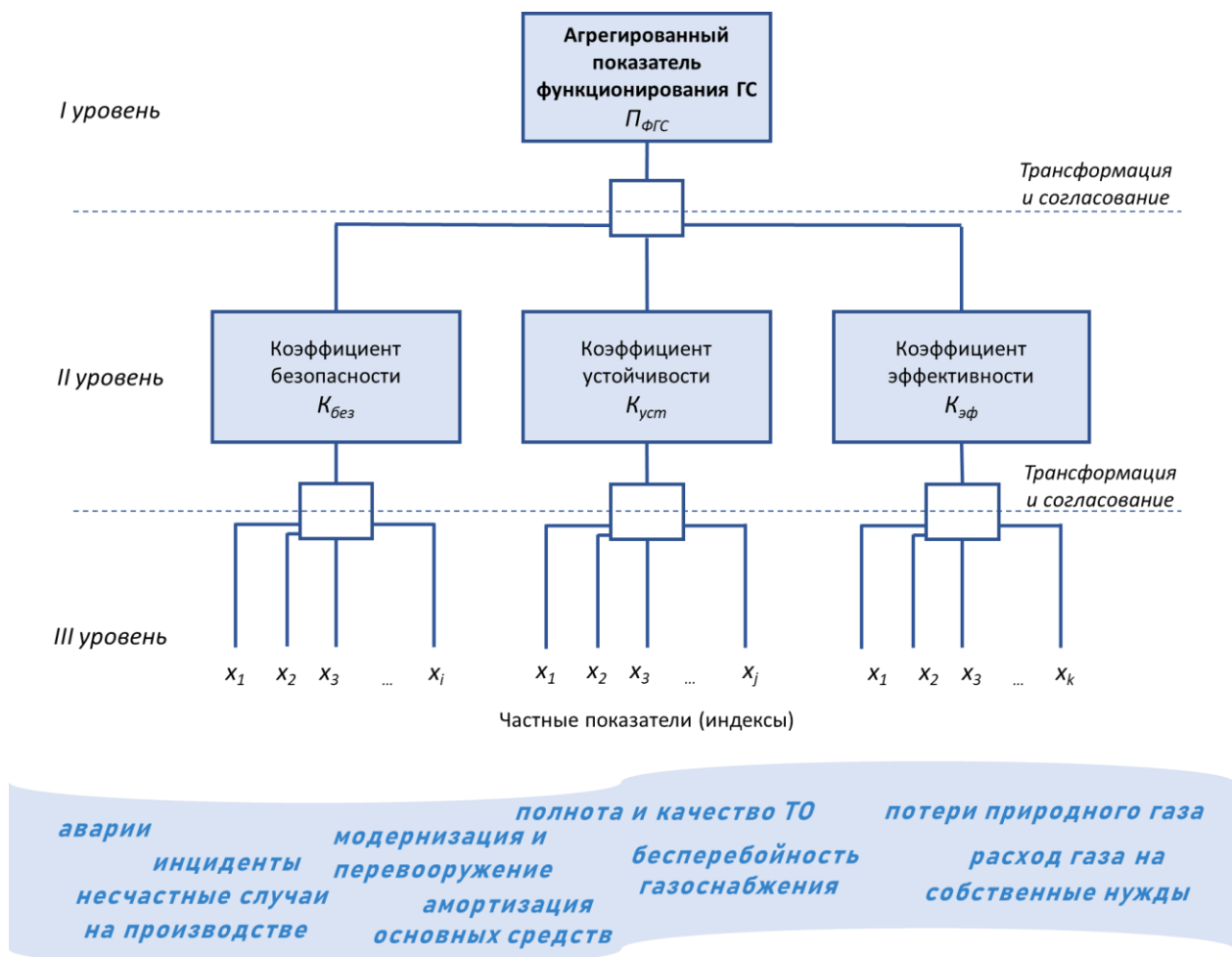


Рисунок 1. – Общая структурная схема комплексной оценки функционирования газораспределительной системы

Принимая во внимание существующую организационную структуру газораспределительной отрасли республики, ее комплексная оценка должна осуществляться как на общераспределительном (Государственное производственное объединение (ГПО) «Белтопгаз»), так и региональном (газоснабжающие организации) уровнях.

**Заключение.** По результатам исследования предложены методологические подходы к комплексной оценке функционирования газораспределительной системы Республики Беларусь с помощью агрегированного показателя безопасности, устойчивости и энергоэффективности газоснабжения. Предлагаемая система оценивания позволит обеспечить объективную, комплексную оценку функционирования газораспределительной отрасли, логичность и наглядность представления результатов оценки, возможность своего дальнейшего развития в заданной парадигме.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Республики Беларусь от 5 июля 2004 г. № 300-З «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Беларусь» / Национальный правовой Интернет портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=h10400300>. – Дата доступа: 22.10.2024.
2. Гнатюк, С. Н. Макроэкономика: учеб.-метод. пособие / С. Н. Гнатюк. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2013. – 401 с.
3. Авдеева, И.Л. Теория и практика стратегического управления экономическими системами / И.Л. Авдеева, Н.А. Азарова, О.А. Базарнова и др. – Орел: Среднерусский институт управления – филиал РАНХиГС, 2021. – 278 с.
4. Васильева, Л.В. Анализ методических подходов к построению интегральных экономических показателей / Л.В. Васильева // Экономические исследования и разработки. – 2017. – №12. – С.8-18.
5. Короткевич, А. И. Методическое обеспечение реализации целевой функции управления трансформацией национальной экономической системы Республики Беларусь по видам экономической деятельности / А.И. Короткевич // Sciences of Europe. – 2022. – №90-2. – С.10-22.
6. Гребенкина, Е. Н. Методы интегральной оценки региональной конкурентоспособности / Е.Н. Гребенкина // Регион: системы, экономика, управление. – 2012. – №4 (19). – С.8-13.
7. Короленок, А. В. Статистическая оценка воспроизводства трудового потенциала в контексте достижения приоритетов устойчивого развития Республики Беларусь // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия D. Экономические и юридические науки. – 2022. – №12. – С.20-26.
8. Тубольцев, М. Ф. Системная методика агрегирования показателей доходности в финансовых операциях / М. Ф. Тубольцев // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2005. – №8. – 94-98.
9. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 4 апреля 2014 г. № 162/пр «Об утверждении перечня показателей надежности, качества, энергетической эффективности объектов централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и (или) водоотведения, порядка и правил определения плановых значений и фактических значений таких показателей» / Информационно-правовой портал Гарант [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70606956/?ysclid=m3d1e8yi3d75980272>. – Дата доступа: 22.10.2024.
10. Новосельская, С.А. О построении системы показателей эффективности структурных подразделений ОАО «РЖД» / С.А. Новосельская // Экономика, управление и учет на предприятии. – 2011. – №3. – С.81-85.
11. Индексы, которые характеризуют надежность системы электроснабжения / Официальный сайт ГПО «Белэнерго» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.energo.by/content/infocenter/actual/indeksy-kotorye-kharakterizuyut-nadezhnost-sistemy-elektrosnabzheniya\\_\\_26/?ysclid=m3d1xsd5bb808100851](https://www.energo.by/content/infocenter/actual/indeksy-kotorye-kharakterizuyut-nadezhnost-sistemy-elektrosnabzheniya__26/?ysclid=m3d1xsd5bb808100851). – Дата доступа: 22.10.2024.
12. Межгосударственный стандарт. Газы горючие природные промышленного и коммунально-бытового назначения. Технические условия: ГОСТ 5542-2014. – Введ. 09.10.2014. – М.: Стандартинформ. – 2018. – 8 с.