

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ

УДК 338.2

Я.П. ДЕМИДОВ,

кандидат экономических наук, доцент

Казанский институт (филиал)

Российского государственного торгово-экономического университета,

Л.Б. ШАБАЛОВА,

доктор экономических наук, профессор

Институт экономики, управления и права (г. Казань)

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ МЕТРОЛОГИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ (проблемы теории и практики универсального рейтинга)

Универсальный инструментарий для измерения количественной оценки объектов различной социально-экономической природы пока не создан. Такая универсальная измерительно-оценочная система может быть построена на основе синтеза эвристических методов с известными типовыми решениями.

В экономической науке и хозяйственной практике нет более дискуссионного вопроса, чем вопрос об относительной важности, приоритетности, весомости, значимости тех или иных показателей при выработке какого-то целостного заключения о состоянии или результативности разнообразных по природе социально-экономических объектов или явлений. Тем более, когда это заключение требуется в количественной форме, в числовом выражении. Для экономической теории и системных исследований эта проблема оказалась "крепким орешком", так как корни ее решения лежат в области формального отображения общественных отношений, в механизмах связи законов общественного развития с теорией и практикой управле-

ния деятельностью человека. Актуальными направлениями в этой области экономической метрологии являются такие прикладные направления науки, как системометрия, эконометрия, социометрия, квалиметрия, психометрия и др. [3]. А реальная практика системного оценивания, не имея собственного инструментария, "замкнулась" на аналитических и экспертных процедурах определения разнообразных рейтингов.

Исходным пунктом здесь является вопрос о соотношении естественно-физических (технических) и социально-экономических измерений. В частности, вопрос – в какой мере принятые в естественнонаучных измерениях единицы вариации показателей соответству-

ют целям социально-экономических, системных измерений? Ответ здесь достаточно очевиден – чтобы зафиксировать, установить объем социально-экономического явления или объекта в метрологическом смысле, принятые единицы измерения должны соответствовать своему назначению. А для того чтобы измерить, оценить в социально-экономическом смысле, то есть установить степень достижения цели (чаще всего многофакторной, многомерной), использование естественных (физических, технических) единиц измерения явно недостаточно и, скорее всего, некорректно, так как узаконенные элементарные события (единицы измерения) никак не связаны ни с объектом изучения, ни с целью его деятельности, что неизбежно вносит произвол в метрологию самого изучаемого явления.

С другой точки зрения, для целей социально-экономических измерений необходима дифференциация явлений на качественные градации, укрупненные типологические зоны, при переходе границ которых объекты не меняются и мера отношения к ним субъектов анализа и оценки. Причем изначально может быть одно допущение – метрологически точная фиксация явления не исчерпывает весь необходимый объем информации для его качественной оценки, а зафиксированный уровень должен рассматриваться как целостное событие вне всякой связи с единицами измерения [5].

Концептуальная основа ориентированной в будущее современной экономической метрологии (и ее практического инструментария) базируется на следующих положениях:

- и социальные, и экономические объекты относятся к сложным активным многоцелевым системам и, с точки зрения измерительных технологий, являются абсолютно идентичными;
- общая оценка их состояний должна исходить из потребности в самогенерирующемся и самонастраивающемся критерии, который сам выбирает способ (метод, информацию) своего определения, инвариантен к числу показателей, их комбинациям, к их единицам измерения, к сочетаниям разнородных оценива-

емых свойств с разнообразными условиями внешней среды. В терминологии системных исследований это происходит, когда экзогенные и эндогенные параметры состояний сложных объектов синтезируются в некий единый интегральный критерий, характеризующий меру достижения общей, наивысшей по степени обобщения, цели;

- такой гипотетический критерий обязан быть, прежде всего, управленческим, должен решать задачи анализа и ориентировать оцениваемые объекты и явления на установившиеся тренды, на достижение локальных целей [1].

Многочисленные известные подходы к решению таких задач (многокритериального упорядочения) не привели к созданию сколько-нибудь универсального инструментария, приемлемого для метрологии объектов различной социально-экономической природы и всеобщего в том же смысле, что и всеобщность рынка как метрологической системы. Скорее всего, такая универсальная перспективная измерительно-оценочная система может быть построена на основе еще не известных, случайно найденных, эвристически спонтанных методов, синтезированных чрезвычайно удачной комбинацией с известными типовыми решениями. Она одновременно должна решать задачи содержательного анализа и формального синтеза разнообразных показателей.

В контексте рассматриваемых проблем рыночную систему хозяйствования, "погруженную" во внешнюю (правовую, природную) среду, можно в историческом разрезе рассматривать как идеальную естественную метрологическую систему, жизнеспособность и действенность которой вряд ли кто-то захочет сопоставлять [4]. Поэтому проблема создания подобной же "искусственной" системы трансформируется в задачу построения такой совокупности взаимосвязанных методов и моделей (информационных, функциональных, логических, статистических и др.), которые обладали бы свойствами изоморфизма к рыночным измерениям. В табл. 1 представлен набор таких свойств.

Таблица 1

Рынок как метрологическая система

Рынок как метрологическая система (технические и операционные свойства рыночного измерителя – прибыли)	Изоморфная модель искусственного критерия – рейтинга (возможность реализации свойств рыночного измерителя на базе современных знаний)
1. Единая метрика – стоимостная (единая шкала, единица измерения, счетный характер)	Утвердительный ответ возможен только на каком-то этапе исследований (метрика – единая, но не обязательно стоимостная)
2. Способность преобразовать многомерное состояние в одномерный критерий	Реализация возможна
3. Универсальность и сопоставимость общей меры для всех хозяйствующих субъектов рынка	Реализация возможна, требуются широкие эксперименты
4. Дозированная адаптивная автоматическая чувствительность к изменениям конъюнктуры рынка (целей, условий, свойств, параметров, политики и т.д.)	Реализация возможна
5. Независимость функционирования от субъектов измерения, оценки и управления	Требуются широкие и длительные эксперименты
6. Следящий режим измерения, устойчивая обратная связь	Реализация на модельном уровне возможна, на практике требуются широкие эксперименты
7. Всеобщий характер и доступность применения (через торговлю и обменные операции)	Организационная проблема, удобный пользовательский интерфейс
8. Форма выражения – материальная субстанция (деньги)	На современном этапе научных знаний ответ невозможен
9. Исходно-имманентная верификация и валидация результата рыночного измерения	Обязательное условие для реализации. Требуются длительные эксперименты

Полный набор функциональных преобразований, в конечном счете позволяющий в какой-то степени отразить и реализовать в предпочтительных в таблице свойства, то есть получить универсальную, сквозную, сопоставимую интегральную меру, представим в следующем виде:

$$\{x_i\} \Rightarrow \{F(x_i)\} \Rightarrow \{H(x_i, k_i)\} \Rightarrow \{\Phi(x_i, k_i, n)\}$$

где $\{x_i\}$ – совокупность необходимых преобразований исходной информации (формирование полной системы оценочных показателей, накопление статистики, обеспечение сопоставимости данных, первичное формирование баз сравнения, эталонов и нормативов и др.); $\{F(x_i)\}$ – совокупность необходимых преобразований для перевода всех показателей на единую сопоставимую шкалу количественного измерения; $\{H(x_i, k_i)\}$ – полный набор функциональных преобразований для перевода количественных характеристик в качественные; $\{\Phi(x_i, k_i, n)\}$ – комплекс необходимых преобразований для получения интегральной меры.

При обсуждении этой последовательности выдвинем априорное утверждение, важное для начального этапа $\{x_i\}$: центральным системообразующим принципом формирования обоб-

щенного критерия должно быть гармоничное (равномерное, равновесное) развитие всех измеряемых и отобранных для оценивания свойств.

В научно-экономической литературе не встречается сколько-нибудь признанной концепции гармонизации состояния социально-экономических объектов, хотя известно, что в системных исследованиях это главный принцип устойчивости сложных систем. Выбор такого системного принципа представляется вполне справедливым, так как нельзя считать никакую частную концепцию измерения полной для нашей задачи поиска и построения практически полезной (пусть в будущем) системы многокритериального оценивания.

Обсуждение содержательного смысла термина и понятия гармонизации даже в прагматических целях может быть бесконечным. Чаще всего в него вкладывают смысл некоторой неформальной операции согласования разнонаправленных интересов, целей, требований, нормативов и т.д. Однако, учитывая нашу задачу, под гармонизацией состояния будем понимать стремление к наивысшей цели управления, когда сформулирован полный набор целей и задач самого нижнего "корневого" уровня, а степень

достижения каждой из них характеризуется качественно высоким уровнем. В этом случае само понятие равномерности (равновесности) трансформируется в понятие гармоничности, "идеальности" состояния, а все промежуточные состояния оцениваются искомой мерой близости к идеалу.

Реализация выбранного принципа требует соблюдения нескольких важных требований к содержательной стороне этапа $\{x_i\}$ и к будущим модельным построениям. Во-первых, необходимо сформировать полный комплекс оценочных показателей, во-вторых, последующие операции на данном этапе сводятся к тривиальным, стандартным процедурам сбора, подготовки и обработки собранной статистической информации. Они не требуют каких-то сложных обоснований и постоянно встречаются в практике экономического, статистического или системного анализа.

На следующем этапе $\{F(x_i)\}$ должна быть найдена, обоснована, всеми признана и в конечном счете, инструментально сконструирована универсальная единая сквозная мера оценки разнородных частных свойств. В теории в качестве единого соизмерения часто рассматривают меру общественной полезности, степени удовлетворения потребностей, всевозможные ценностно-стоимостные метрики. Однако все эти предложения не выходят за рамки теоретических воззрений и никакого отношения к разработке практически полезного инструментария измерения, анализа и оценки не имеют.

Практическая экономика не может не пользоваться единственной и весьма распространенной мерой – сопоставлением себя с другими, с более или менее успешными объектами, самоидентификацией себя в совокупном опыте. То есть природа этой меры – статистическая, а изучение ее восприятия и использования человеком в реальной жизни имеет бихевиористскую основу. В широком смысле эта мера в конкурентной экономике, в явном или неявном виде, является основной и используется в современных направлениях рыночных исследований (например, в таких как конкурентный анализ рынков, маркетинг, бенчмаркинг и др.).

На следующем этапе от количественной вариации показателей необходимо перейти к качественным уровням в терминах сжатой "пороговой" шкалы зон предпочтительности: отлично, прогрессивно, допустимо, на среднем уровне, недопустимо и т.д. При этом за основу необходимо принять известный в психологии тезис (принцип, закон) о том, что человек уверенно может дифференцировать всякое сложное явление не более чем на 4÷7 качественных градаций. Каких-то принципиальных научно непреодолимых трудностей при моделировании таких переходов не встречается. Здесь могут использоваться известные методы экспертной и статистического анализа, различные приемы сжатия информации, группировка данных по различным признакам, методы ранговой математики и др. Если, например, на упомянутой оси лидирования выбрать ряд опорных (реперных) точек, граничных нормативов, разделяющих разные классы качества, то можно формализовать (квантифицировать) связь вариации количественного показателя с его дискретной качественной оценкой. В предлагаемой методологии это – этап разработки нормативно-оценочных шкал. Шкалирование – достаточно известный, хорошо разработанный и распространенный метод квантификации сложных явлений. Например, при обработке статистических данных широко используются типологические группировки.

Завершающий этап $\{\Phi(x_i, k_i, n)\}$ является наиболее дискуссионным. Искомая общая мера (критерий) состояния, будучи в системной интерпретации некоторой равнодействующей всех составляющих ее свойств, инструментально (в измерительном аспекте) должна определяться некоторой операцией обобщения (осреднения, оптимизации и др.), когда учитывается индивидуальное влияние каждого свойства (показателя). Признание факта ее чувствительности к вариации составляющих заставляет искать (конструировать) такой способ (метод, процедуру) обобщения, при котором чувствительность критерия была бы переменной, в зависимости и от значений частных показателей, и от комбинации, сочетания их качественных уровней.

Среди огромного разнообразия взглядов на идеальный способ свертывания многомерности в одномерность бесспорным является положение, что вариация каждого частного свойства должна сохранять свою собственную и заметную управленческому зрению информационную ценность. В противном случае, общая мера перестает выполнять важнейшую функцию рыночного измерителя – функцию обратной связи и следящего режима, индикации состояния и результативности, перестает сигнализировать о выходе тех или иных свойств за допустимые пределы (подобно тому как традиционные внутрикорпоративные системы учета и анализа генерируют сигнал рыночного измерения о факте превращения прибыли в убыток). Всякие изменения показателей должны становиться заметными управлению лишь тогда, когда происходит качественный скачок в вариации уровня показателя, когда срабатывает сложный механизм превращения количества в качество, механизм предельной различимости перехода измеряемого свойства из одной градации в другую. Иным словом, алгоритм своевременного и надежного распознавания таких переходов, качественных скачков в отношении каждого свойства должен быть разработан и встроен в модельную конструкцию (что представляется вполне реальным).

Адаптивность и следящий режим (мониторинг) состояния объектов можно усилить также механизмом подстройки модели под реальную динамику свойств использованием стандартных приемов статистической обработки – непрерывное пополнение статистических выборок новыми данными, отказ от устаревшей информации, регулярный перерасчет реперных точек на нормативно-оценочных шкалах. На языке статистиков этот режим называется адаптивной подстройкой интервалов группировки.

Динамизированный характер граничных нормативов на шкалах делает цель управления – гармоничное, равновесное, идеальное состояние – непрерывно изменяющейся, самонастраиваемой характеристикой. При этом внешние цели, задачи и политика управления, приоритеты внешней среды (например, нормы законодательства) должны параметрически вводить-

ся в метрологическую процедуру извне, нормативно и априорно, для "калибровки" нормативно-оценочных шкал. В терминологии специалистов по приборным измерениям операция "калибровки" аналогична процедуре выбора градуировочной характеристики измерительного прибора, которая уточняет положение меток оцифровки на шкалах. В системном измерении такой подход позволит постепенно и последовательно добиваться всеобщей, глобальной верифицируемости и технологической чистоты выходных характеристик формальных социально-экономических измерений.

Выбор тресований к моделям должен открывать возможности учитывать и субъективно-личностный фактор, так как и в системных измерениях и оценках неотделим от самой метрологической процедуры. Принципиально важно "встроить" в модельные построения некоторые психофизические закономерности субъективного восприятия человеком (усредненным хозяйствующим субъектом, экспертом, аналитиком) сигнальной информации о состоянии контролируемого процесса. К таким закономерностям можно отнести используемые в экспериментальной психологии (психометрии) шкалы Стивенса, Вебера-Фехнера и др., количественно связывающие соотношения интенсивности внешних стимулов (сигнала) и вызванных ими субъективных уровней ощущений. Если первое отождествить с качественным уровнем измеряемого свойства, а силу реакции субъектов оценки и анализа – с весовой функцией, то полученные аналитические зависимости позволят на языке экономистов сформировать своеобразный эквивалент системных (условно-экономических) потерь, который квантифицирует отдаленность фактического уровня от "идеала", обеспечивает лавинообразное, степенное возрастание "веса" при ухудшении показателей в качественном смысле. Это позволит весь диапазон (шкалу) качественных изменений свойств "откалибровать" существенно нелинейным "весом" и при осреднении реализовать свойство дозированной чувствительности общей меры к ее частным составляющим. В области качественно высоких уровней оцениваемых свойств чувствительность такого

"прибора" падает, в области качественно низких уровней возрастает, и решающая роль в измерительной операции передается фактору неблагополучия, контрастности этих свойств.

Если состояние задано комбинациями качественных оценок, может быть организован лексикографический способ их упорядочения. То есть линейная компенсация отставаний по одним свойствам путем значительного улучшения других свойств должна отвергаться уже на этапе измерительных процедур. Но если она по функциональному назначению показателей принципиально допустима, то должна выполняться только в обоснованных психофизическими закономерностями диапазонах субъективных реакций экспертов, аналитиков, управленцев и др. Этот в некоторой степени эвристический, но уже оправдавший себя в предварительных испытаниях прием (подход, метод), позволяет считать, что в модельную конструкцию "встроены" элементы искусственного интеллекта.

Излагаемая методология значительно расширяет возможности реализации технических свойств рыночных измерителей в проектируемой метрологической системе и, в конечном счете, повышает ее верифицируемость.

Завершая анализ потенциальных качеств перспективной метрологической системы, отметим, что искомая метрика должна быть сквозной для всех иерархических звеньев структуры любой социально-экономической системы, универсальной и сопоставимой для оценки самых разных по природе объектов. Стандартизированная технология измерения обязана быть независимой от объектов и от субъектов измерения, а верификация результатов измерений должна быть обязательной и всеобщей.

В целом, такой детальный и скрупулезный учет всех факторов, обуславливающий природу и механизм возникновения общей меры, должен позволить добиться высокой степени изоморфизма метрологических систем, требуемого, если не идеального, то близкого соответствия свойств рыночных критериев свойствам расчетных рейтингов социально-экономических объектов.

Рассмотрим практические модели и опыт экспериментального внедрения.

В наше время наиболее употребительными обобщенными характеристиками многомерных, многофакторных, разнонаправленных процессов являются всевозможные рейтинги, интегральные показатели типа: научно-технический уровень или уровень качества выпускаемой продукции, системная оценка конкурентоспособности, комплексная оценка различных потенциалов, оценка результативности и эффективности функционирования различных структур в социально-экономической сфере и т.д. Для их определения используются различные измерительные технологии, в основном, на базе экспертного метода.

Сформулируем исходные позитивные принципы моделирования, отражающие требования другой (безэкспертной) методологии оценивания:

1. Состояние (качество, эффективность, потенциал) всякого многоцелевого процесса, объекта или явления должно описываться полным набором оценочных показателей.

2. Искомая интегральная оценка состояния есть некоторая равнодействующая всех составляющих ее свойств, отобранных в соответствии с первым принципом, не требующая никакой дополнительной внешней экспертной информации для своего исчисления.

3. Процесс гармонизации заключается в стремлении системы управления к достижению всестороннего, равномерного и пропорционального развития управляемого объекта по всем свойствам.

4. Операционным требованием к проектируемой модели является ее универсальность и исключение влияния функционального назначения и специфики объектов на измерительную технологию определения их комплексного состояния.

5. Эксплуатационные свойства модели должны базироваться на современной компьютерной технологии, удобном пользовательском интерфейсе, а программный компонент должен стать стандартным элементом в каком-то специализированном программном сервисе.

Совокупность первичных преобразований включает формирование системы целей и оце-

ночных показателей, сбор и обеспечение сопоставимости данных, накопление статистики, первичное формирование баз сравнения, эталонов и нормативов и др. Наибольшие трудности вызывают здесь неформализованные экспертные процедуры формулировки целей функционирования объекта, характер и вид оценочных показателей, выбор баз сравнения, определение функциональной роли показателей, выбор политики управления и некоторые другие. Эти трудности всегда сопутствуют практике экономического, статистического или системного анализа, но они, как правило, преодолеваются без каких-либо сложных научных обоснований.

Эксплуатационные свойства будущей измерительной модели на этом этапе должны обеспечивать обработку любого произвольного числа показателей, начиная от 1 до произвольного множества, подобно тому как при рыночном (товарообменном) взаимодействии прибыль формируется как в отношении предельно простых результатов труда, так и для очень сложных многоуровневых и многопараметрических результатов.

При внедрении экспериментальных моделей для оценки самых сложных структур набор показателей реально никогда не превышает сотни. В частности, в одном из проектных институтов был внедрен один из вариантов, когда необходимо было определить функциональную роль и политику управления в отношении примерно сорока показателей. Избежать вообще всяких экспертиз на этой стадии подготовки информации не удалось. Главным элементом здесь выступает деление всех показателей, описывающих состояние, качество объекта на три функциональные группы.

Первая группа – основные, важнейшие показатели назначения, невыполнение и компенсация которых недопустимы принципиально. Это – условие проведения операции измерения и оценивания. Срыв выполнения хотя бы одного из них исключает возможность общей положительной оценки. (Аналогия с рынком здесь такова – если нет операции купли-продажи, то нет и прибыли, а стало быть и нет оценки этой ситуации). *Вторая группа* – основные показате-

ли, характеризующие собственно состояние, эффективность и качество результатов. Взаимная компенсация недостатков и успехов по этим свойствам внутри данной группы принципиально допустима, но в диапазонах, обусловленных рыночными взаимодействиями субъектов экономической деятельности. *Третья группа* – учитываемые факторы, косвенно влияющие на общее состояние и конечную результативность. Причем одни и те же показатели могут выполнять разную функциональную роль и относиться к разным группам в зависимости от целей управления.

Как отмечено выше, субъекты экономической деятельности повсеместно пользуются, в явном или неявном виде, единственно возможной в конкурентной среде мерой – сопоставлением себя с другими, как правило, более успешными объектами для самодентификации себя в совокупном опыте. То есть природа этой меры – статистическая, а метод ее использования давно известен. В качестве единой и сопоставимой меры на этапе $\{F(x_i)\}$ применяются квантили эмпирических кумулятивных распределений. Построение и исчисление характеристик таких кумулятивных распределений по каждому свойству возможно любыми известными методами теории статистики. Например, в случае относительного показателя, за эталон, базу сравнения (вес) можно принять основание, знаменатель показателя. Затем, предварительно проранжировав зафиксированные уровни по предпочтительности, вычисляется центрированная эмпирическая функция распределения $F(x_i)$:

$$F(x_i) = \frac{(0,5\alpha_l + \sum_{i=1}^{l-1} \alpha_i)}{\sum_{i=1}^n \alpha_i}.$$

Она связывает единой мерой любые фактические уровни показателей, имеющих ранги l в упорядоченном вариационном ряду. В этой зависимости α_i – вес члена дискретного вариационного ряда с номером $i \leq n$, n – общее количество членов вариационного ряда. Эта функция определяет долю общего количества на-

блюдений, имеющих уровень равный или худший, чем любое заданное значение. В частных случаях можно строить теоретические функции распределения вероятностей. Единая шкала порядков квантилей таких распределений будет выступать однородной мерой развития разнородных показателей.

Для его реализации требуется обучающая статистическая выборка или базовая совокупность данных по тому или иному показателю, и прямым упорядочением ее по ценностно-целевому предпочтению организуется шкала лидирования. Этот метод часто используют для описания совокупного опыта и называют его вероятностно-фактическим.

На этапе $\{H(x_i, k_i)\}$ выполняется формализация и алгоритмизация перехода от количественного описания частных показателей к их качественной интерпретации. Из теории известно, что качественная характеристика развития любого изучаемого в экономике явления определяется удельным размером его развития на единицу его объема. Если $F(x_i)$ – системная мера полезного эффекта, то выражение $1 - F(x_i)$ будет характеризовать меру системных, условно-экономических потерь, связанных с отдаленностью зафиксированного уровня от его идеального состояния. Тогда выражение

$$H(x_i) = \frac{1 - F(x_i)}{F(\infty)}$$

будет качественной оценкой показателя на непрерывном диапазоне $(0, \infty)$. Конформное преобразование на новый интервал необходимо для

количественного описания качественных переходов уровня показателя из одной градации качества в другую.

Дальнейшие преобразования связаны с переходом от монотонных непрерывных количественных зависимостей к пороговым дискретным скачкообразным соотношениям, адекватно соответствующим качественному восприятию человеком реальной ситуации оцениваемой на фазе накопленного опыта. Это – этап организации нормативно-оценочных шкал. В процессе анализа накопленного опыта (статистики), если он задан некоторой числовой последовательностью, человек всегда привлекает отношения типичности и предпочтительности измеряемых уровней. Образуется система взаимосвязанных шкал – типичности, ценностно-целевой направленности, единой меры упорядоченного эмпирического распределения, качественной функции системных потерь. Описание этой системы шкал в силу своей объемности выходит за рамки данной статьи [2; 3]. Для организации классов качества на отдельном диапазоне вариации признака выбирается несколько опорных (реперных) точек. В том самом, образуется шкала перехода количества в качество.

Например, для всей совокупности выпускаемых отечественной и зарубежной промышленностью цифровых вольтметров по показателю x_1 (основная приведенная погрешность верхнего предела измерения в процентах) можно сконструировать шкалу, дифференцирующую весь возможный диапазон реальных значений на четыре градации (класса) качества (рис. 1).

$15 \cdot 10^{-3} < x_1$	$15 \cdot 10^{-3} < x_1 < 5 \cdot 10^{-3}$	$0,66 \cdot 10^{-3} < x_1 < 5 \cdot 10^{-3}$	$x_1 < 0,66 \cdot 10^{-3}$
	$15 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-3}$	$0,66 \cdot 10^{-3}$ $x_1, \%$
Недопустимо	Допустимо	Прогрессивно	Перспективно

Рис. 1. Нормативно-оценочная шкала по показателю "основная погрешность верхнего предела измерения"

Таблица 2

Оценка зон типичности
и предпочтительности

Оценка зон типичности и предпочтительности	k_i	$F(x)$
Зона малотипичных недопустимых результатов	-2	0,1
Зона достаточно типичных допустимых результатов	-1	0,25
Зона наиболее типичных средних результатов	0	0,5
Зона достаточно типичных хороших результатов	1	0,75
Зона малотипичных перспективных результатов	2	0,9

Если отсутствует опыт или сбор статистических данных по показателям затруднен, подобные шкалы могут быть организованы в соответствии с опытом специалистов. Использование таких шкал позволяет исключить всякие математические преобразования исходной информации в целях определения уровня качества конкретных свойств.

Своеобразный системный (смоделированный аналитически) эквивалент экономических потерь, характеризующих отдаленность фактического состояния от идеального, оказалось возможным увязать аналитическими зависимостями с параметром типологичности – k_i и распределением этого параметра на шкале типичности:

$$H(x_i) = \frac{1 - F(x_i)}{F(x_i)} = H(x_i, k_i) = \frac{1 - F(k_i)}{F(k_i)} = a^{-k_i}.$$

В связи с такой интерпретацией взаимосвязи между параметрами введенных в модель шкал тем не менее не ясен механизм замещения, компенсации недостатков по одним показателям – успехами по другим. А без него – это всего лишь умозрительно искусственная связь, как принято считать подобные конструкции в квалиметрии.

Эта задача решается на следующем этапе $\{\Phi(x_i, k_i, n)\}$, однако уже на данной стадии функциональных решений понятно, что, во-первых, необходимо обеспечить переход $H(x_i, k_i)$ к пороговым дискретным величинам, во-вторых, разность, перепад значений между "порогами", должен иметь серьезное научное обоснование.

Вообще говоря, простым перебором (подбором) дискретных значений $H(x_i, k_i)$ для всех градаций качества (зон шкалы) можно реализовать любой содержательно обоснованный механизм замещения недостатков по одним показателям – успехами по другим, в том числе и правило "вето", когда компенсация недопустима принципиально. Однако этот вариант применим только для частных задач оценивания. В общем случае требуются более строгие обоснования (табл. 2).

Выбор взаимовязанных соотношений в совокупности с параметром $c = 3$ открывает возможности учесть и принципиально новые моменты, а именно: некоторые психофизические закономерности восприятия человеком (усредненным, пользующимся субъектом, экспертом) сигнальной информации о состоянии контролируемого процесса. К таким закономерностям относятся количественные взаимосвязи между: а) интенсивностью внешнего стимула (сигнала) и б) вызванного им субъективного уровня ощущения. Если первое соотношение отождествить с уровнем шкалы типичности измеряемого свойства k_i , а второе – с функцией H_i , то оказывается, что зависимость $H_i = 3^{-k_i}$ реализует свойство различимости внешних стимулов, так называемый закон Вебера-Фехнера [1; 2]:

$$\frac{\Delta H(k)}{H(k)} = \frac{H(k_{j+1}) - H(k_j)}{H(k_j)} = c(\text{const}) \text{ при } c > 0,$$

где j – номер параметра k на шкале типологических зон (для табл. от 1 до 5).

Иными словами, в описание прошлого опыта через показатели k_i и H_i вносятся элементы отношения к нему. Установлением пороговых значений введенной меры условных потерь $H(k)$ в соответствии с отмеченной закономерностью завершается эта фаза функциональных преобразований.

Следующим этапом является стадия свертки частных качественных оценок в обобщенную меру – $\{\Phi(x_i, k_i, n)\}$. Вообще говоря, обоснование и механизм реализации этого этапа функциональных преобразований может расчлениваться по нескольким направлениям, в итоге приводящим к одним и тем же результатам. Поэтому остановимся на самом простом варианте, реализованном в одной из версий экспериментальных моделей и прошедшем все стадии опытной эксплуатации. В этом варианте не учтены возможные структурные сдвиги выборочных распределений по отношению к базисным стандартным распределениям, что может отразиться на точности результатов. Связь между параметром шкалы качества k_i и функцией распределения вероятностей задается соотношениями вида

$$\bar{H}(k) = \frac{\sum_{i=1}^n H(k_i)}{n} \quad \text{и} \quad \Phi(x, k, n) = [1 + \bar{H}(k)]^{-1} = [1 + z \cdot k_{\text{общ}}]^{-1}$$

так, чтобы для нейтральной (средней) оценки $k_i = 0$, $\Phi_i = 0,5$, а для других значений выполнялись соотношения, заданные в таблице.

Данный подход обеспечивает дозированную чувствительность к ухудшению показателей при синтезе свойств в единую меру. В области недопустимых и низких уровней показателей фактор равенства (или близости) качественных оценок играет значительно меньшую роль, нежели фактор неблагополучия одного из свойств. С возрастанием удельного веса таких или минимально допустимых характеристик в их общем числе роль (то есть мера влияния на общую оценку) этого фактора по отношению к фактору выравнивания уровней возрастает.

Такой "приблизительный" подход к чувствительности социально-экономических измерений имеет экономико-математическую интерпретацию. По существу он реализует широко известный принцип равномерной оптимизации, смысл которого в равномерном наблюдении и контроле за всеми составляющими общей меры. При этом основной целью оптимизации (измерения, оценки, управления) является максимальное приближение к идеальному состоя-

нию, гипотетически задаваемому вектором отличных качественных оценок по всем контролируемым свойствам. Целевая критериальная функция оптимизации $\Psi(\Phi)$ носит максиминный (или минимаксный) характер, но реализуется она неявно, через принятие управленческих решений, а не через математический перебор всех возможных состояний:

$$\Psi(\Phi) \rightarrow \max \min x_i.$$

Экономический и управленческий смысл такой оптимизации (и в целом всей метрологической операции) в том, чтобы выявить степень неравномерности, дисгармоничности общего состояния и ориентировать управление на "узкие места", т.е. максимизацию самых отстающих (в качественном смысле) свойств ($\min x_i$). При этом измерением должны управляться отклонения и по уровню свойств, и по изменениям метрической структуры свойств.

Каждое значение интегральной функции распределения Φ показывает долю сопоставляемых значений всех показателей (в одномерном измерении), уступающих по предпочтительности любой заданной или произвольно выбранной комбинации частных значений. Заметим, что определение интегральной оценки (по рядка квантиля распределения Φ) возможно и другими методами.

При опытной эксплуатации изложенной метрологической системы в течение нескольких лет верифицируемость результатов измерений была абсолютной, добиваться соответствия итогов обработки данных с помощью компьютерного алгоритма мнению самых квалифицированных экспертов оказалось вообще ненужным, так как практически всегда эти решения совпадали. А при несовпадении эксперты признавали, что "компьютерные решения" более объективны и правильны. Это очень интересный результат сам по себе. Высокий уровень соответствия оценок, полученных разными способами, позволяет обосновать вывод о перспективности дальнейших исследований в этом направлении.

Наиболее интересным моментом в изложенном подходе, если иметь в виду системно-

экономическую сторону дела, является организация работы пользователей моделей со шкалами. В определенном смысле набор нормативно-оценочных шкал по всем существенным свойствам выполняет роль "условного рынка". Он как бы аккумулирует в доступной форме накопленный опыт и в концентрированном виде автоматически предъявляет требования к оцениваемому объекту независимо от управляющего органа.

Рассмотрим организационный механизм образования "следающего" режима при работе со шкалами на примере оценки уровня качества продукции.

В аналитическом корпоративном (или региональном) центре формируется система шкал по всем существенным характеристикам (свойствам) выпускаемой продукции. По окончании периода проводится автоматическое (после сбора и ввода данных в систему) сравнение отчетного уровня каждого из показателей с метками шкалы (граничными нормативами) и отнесение его к определенной качественной зоне. Имеет "на руках" инструмент измерения (шкалы и программное обеспечение) по фактически достигнутым уровням характеристик изучаемый объект определяет свой количественный показатель лидерования – назовем его "индексом состояния". Это есть конечная оценка конкурентоспособности продукции. В этот момент результаты работы конкурирующих объектов ему еще не известны, но известны свои (и соперников) индексы состояний за предшествующие отчетные периоды. Таким образом, измерение динамики собственных достижений доступно ему в любой момент. Он может измерить, вычислить потенциально-возможную оценку индекса по прогнозируемым результатам.

Одновременно по собранной информации от всех объектов центр проводит перерасчет шкал по всем контролируемым свойствам, и новый цикл оповещения повторяется. Граничные нормативы (метки шкалы) в результате перерасчета сдвигаются автоматически, ужесточая требования к продукции на следующий период ко всем конкурирующим объектам, находящимся в одной группе с лидером. Таким об-

разом, достижения одного объекта приводят к смещению всего набора требований по отношению ко всем другим объектам. Это и есть реализация режима адаптивной подстройки интервалов под накапливаемый опыт. Высокие результаты по некоторым сторонам деятельности – это общественное достояние, формирующее конъюнктуру требований, и использовать их следует не столько для компенсации упущений по другим сторонам (что характерно для ныне действующих систем оценки и стимулирования), сколько для правильного отображения совокупного опыта, наиболее типичного уровня по тому или иному свойству. Роль экономического центра в организации следящего режима сводится только к обеспечению информированности хозяйственных объектов о складывающейся конъюнктуре.

Если ситуация повторилась и в следующем периоде, то разрыв между лидером и остальными объектами формируется уже не только за счет роста собственных достижений лидера (предположим они остались на высоком, но прежнем уровне), но и за счет отставания всех других объектов. Так как шкалы сдвинулись, некоторые отчетные данные могут быть измерены другой качественно более низкой оценкой, чем в предыдущем периоде. В то же время, понимая, что сдвинутые вперед метки по показателям, если не предпринять соответствующих усилий, могут резко ухудшить общую оценку, конкурирующие фирмы должны неизбежно начать поиск внутренних резервов для движения по пути улучшения качества продукции.

Одним словом, изложенный механизм внутригруппового сопоставления выполняет функции регулятора, автоматически сравнивая результаты между собой и формируя систему опережающих требований исходя из накопленного опыта. При этом система оценки (изложенная модель и ее организационное обеспечение) ранжирует, расставляет по признаку лидерования все объекты, в корне изживая свойственные рынку искажения уже на этапе измерения итогов работы.

Читателю нетрудно спрогнозировать и другие ситуации использования подобного следя-

щего режима в процессе мониторинга за состоянием любых социальных или экономических объектов. Работа со шкалами – это своего рода новая форма ситуационного, индикативного планирования, когда в основе планов лежит не администрирование, а информационное ориентирование на динамику совокупного опыта.

Каково же соотношение между экономическими и управленческими принципами формирования общей меры? Управленческие воззрения более широкие, чем чисто экономические, технические, технологические и др. Если тот или иной объект в сопоставлении с другими допустил отставание в сфере экономии ресурсов, излишние затраты относительно типичного, общественно нормального уровня и не перекрыл перерасход повышением результативных характеристик, также относительно типичного, характерного для всех уровня, то, естественно, на общую меру будет существенно нелинейно воздействовать эта группа отстающих показателей. И наоборот, если другие характеристики имеют тенденцию к ухудшению, то они и будут в основном определять меру результативности и уровень концентрации внимания управляющего органа. То есть чисто экономическая деятельность как объект регулирования (впрочем, как и всякая другая) сама по себе становится как бы динамизированным фрагментом стратегии управления, попадающим в поле зрения управляющего органа всякий раз, когда возникает тенденция к ухудшению только экономических показателей [1].

Если возникшее отставание по тому или иному показателю стало заметно "управленческому зрению", то оно используется для оценки и стимулирования данного объекта, а опережение среднего типичного уровня воздействует только на конфигурацию этого своеобразного "рынка" и через систему шкал применяется для оценки и стимулирования других объектов.

Системно-логическим продолжением этого подхода явилась бы увязка, соединение полученных числовых характеристик результативности всякого социально-экономического объекта с задачами организации мотивирующей систе-

мы стимулов и санкций, с задачами распределения ресурсов, с созданием рыночных условий функционирования для нерыночных структур.

Тогда наша последовательность функциональных преобразований дополняется еще одним этапом:

$$\{\Phi(x, k, n) \Rightarrow \{S(\Phi)\},$$

где $\{S(\Phi)\}$ – множество возможных обоснований и переходов к фазе принятия решений на основе числовой верифицированной оценки общего состояния. Все эти переходы с наличием независимой объективной количественной меры логически и содержательно получают совершенно новый качественный уровень обоснований. Например, простым размером и масштабным преобразованием легко связать объемы стимулирования внутренних структур любой социально-экономической системы с исчисленной мерой результативности и качества их работы. Такой опыт тоже был накоплен на предприятиях, где проводилась опытная эксплуатация.

За истекший с середины 80-х гг. период создано несколько экспериментальных моделей реализации этого подхода. Внедрением были охвачены объекты самой разной социально-экономической природы: промышленные и коммерческие фирмы, НИИ и КБ, вузы, региональные и отраслевые органы управления и др.

В принципе, изложенная методология и ее аппаратная реализация позволит разорвать тот "замкнутый круг", по которому уже не одно десятилетие "движется" практика определения весов, баллов, приоритетов, исходных предпочтений, рейтингов, рангов и т.д., так как задача поиска "весов" переворачивается "с головы на ноги". Прямое субъективно-экспертное назначение их исключено принципиально, "веса" являются не входными параметрами, а выходными расчетными характеристиками, определяемыми целями и политикой управления, динамикой внешних условий, собственным и групповым опытом, вариацией реальных значений, структурой свойств, эталонами, нормативами и другими факторами.

В современных условиях несомненный интерес вызывает роль подобных моделей в сис-

темах с разной комбинацией административных и рыночных регуляторов, с различной степенью доминирования административных и экономических способов управления. В системах с преимущественно распорядительным характером воздействия изложенный подход позволит в значительной мере изъять оценочную функцию из рук бюрократического аппарата управления, а в системах с рыночным типом регулирования даст возможность ограничить влияние излишне свободного отношения к нерыночным требованиям (социальным, природоохранным и др.), использование монопольного положения, внеправовых решений и др.

Список литературы

1. Батуро А.М., Матвеев А.П., Малафеев В.П. Обработка и рациональное представление отчетных данных для принятия решений при управлении. – Л.: Изв. ЛЭТИ им. В.И. Ульянова (Ленина), 1977. – Вып. 214. – С. 22–30.
2. Матвеев А.П., Демидов Я.П. Модели обобщенного критерия (вопросы теории, методологии и методики). – М., 1988. – 315 с. – Деп. в ВИНТИ 06.04.88, № 4164.
3. Демидов Я.П., Матвеев А.П. Критерий гармонизации. Опыт обоснований и применений. Ж. Приборы и системы управления. – № 1. – М.: Машиностроение, 1979. – С. 41–44.
4. Демидов Я.П., Шабанова Л.Б. Статистическое моделирование рыночных цен: учеб. пособие. – М.: КФЭИ, 2002. – 47 с.
5. Кюн Ю. Описательная и инструментальная статистика: пер. с нем. – М.: Финансы и статистика, 1981. – 126 с.

В редакцию материал поступил 26.03.10.

Ключевые слова: инструментарий, измерения, социально-экономические объекты; универсальная измерительно-оценочная система; эвристические методы; типовые решения.