

# Экономико-статистические исследования

УДК 338.24

## К ВОПРОСУ ВЫБОРА УНИВЕРСАЛЬНОГО СОИЗМЕРЕНИЯ НЕСТОИМОСТНОГО ВИДА В ЭКОНОМИКЕ

**Яков Петрович Демидов,**

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики,  
Казанский институт (филиал) Российского  
экономического университета им. Г.В. Плеханова,  
Казань, Российская Федерация  
JacovTom@yandex.ru

**Петр Алексеевич Саватеев,**

инженер-математик (программист), ООО «БИТ Бизнес Решение»,  
Бугульма, Российская Федерация  
veetavas@gmail.com

**Предмет/тема.** В статье рассматриваются некоторые аспекты современной практики соизмерения (сравнения, сопоставления) разнородных свойств контролируемых процессов и объектов промышленной и социально-экономической сферы. Обсуждаются возможности использования в качестве универсальной меры — шкалы порядков квантилей эмпирического распределения.

**Цель/задачи.** В настоящее время, несмотря на беспрецедентное развитие инфокоммуникационных технологий, нет сколько-нибудь унифицированного, независимого, автоматически действующего инструментария, призванного соизмерять множество разнородных свойств, факторов и характеристик. Системно (исчерпывающе полно, сравнительно, в числовом выражении, в следящем режиме, в сопоставимой шкале) не оцениваются никакие результаты наемного труда. Такая разобщенность, взаимная отдаленность важнейших составляющих управленческого процесса (чаще всего фатальная) делают административное управление аморфным, малоэффективным, трудно интерпретируемым. Поэтому автор решает задачи: определить конкретное содержание и варианты операции соизмерения.

**Результаты.** Дана краткая характеристика названных вариантов. Выявлены причины необоснованности попыток некоторых научных направлений

распространить стоимостную метрику на неэкономическую деятельность. Показаны плюсы и минусы различных типов соизмерения.

**Выводы/значимость.** Разнообразие методов соизмерений отнюдь не означает повышения качества и точности исполнения самой операции сравнения, как это имеет место в технических измерениях, когда разные измерительные приборы используются для минимизации или исключения погрешностей в показаниях. В настоящее время нельзя говорить не только об унификации этих методов, но даже и об их элементарной классификации для социально-экономических измерений. Основным современным направлением решения проблемы универсальности соизмерения разнородных свойств может стать концепция синтеза статистико-аналитической методологии и методов искусственной интеллектуализации измерительных технологий в экономике.

**Ключевые слова:** показатель, шкала, соизмерение, моделирование, интегральная оценка, управление, функция распределения

В современной экономике деятельность значительных групп занятого населения носит многоцелевой, многокритериальный, разнонаправленный

характер. Необходимость соизмерения (сравнения, сопоставления) уровней развития разнородных, разноразмерных и часто противоречивых свойств контролируемых процессов возникает каждый раз, когда:

а) необходим выбор оптимальных проектных вариантов, плановых и прогнозируемых уровней, решений по распределению ресурсов, т.е. когда реализуется относительно статичный *предпроизводственный* этап планирования (проектирования), непосредственно не связанный с оплатой и стимулированием результатов деятельности людей;

б) требуется идентификация достигнутых фактических уровней свойств, проводятся комплексный сравнительный анализ их отклонений и обобщенная оценка многоцелевой результативности, т.е. когда реализуется динамизированный *послепроизводственный* этап, тесно связанный с оплатой и мотивацией трудовых усилий людей.

В контурах социально-экономического управления оценивание послепроизводственных ситуаций в основном возложено на естественно-рыночную метрологию (ЕРМ) и на индивидуально-совещательный процесс с анализом отчетной информации о результатах деятельности — это экспертно-аналитическая метрология (ЭАМ).

Рыночная метрология, а точнее внешняя конъюнктурно-конкурентная среда, в целом справляется со своей задачей сплошного независимого измерения и оценки результатов труда, полностью охватывает предпринимательское сообщество. Однако этого нельзя сказать о ЭАМ, которая избирательно распространяется на внерыночные и околорыночные процессы, в том числе на наемный труд, на некоммерческую и смешанную деятельность, на сложные, многоуровневые, встроенные организационно-технологические структуры, непосредственно не участвующие в торгово-обменных процессах.

В настоящее время, несмотря на беспрецедентное развитие инфокоммуникационных технологий, нет сколько-нибудь унифицированного, независимого, автоматически действующего инструментария, призванного соизмерять множество разнородных свойств, факторов и характеристик. Системно (исчерпывающе полно, сравнительно, в числовом выражении, в следящем режиме, в сопоставимой шкале) не оцениваются никакие результаты наемного труда — ни промежуточные, ни конечные, ни индивидуальные, ни коллективные, ни простые, ни сложные, ни преднамеренные, ни креативные, ни текущие, ни отдаленные, и т.д., и т.п.

Традиционная практика статистических наблюдений и внешнего контроля за результатами многоцелевой деятельности повсеместно вырождается во взаимную, исключительно субъективизированную операцию оценки людей друг другом в соответствии с иерархией их должностного положения. Подобные административные манипуляции — подмена одних объектов оценки другими — с точки зрения качества исполнения самой операции оценивания (сравнения, соизмерения) характерны высокой степенью несостоятельности, наивности, эклектичности и энтропийности.

Вербальное и выборочное оценивание ситуаций (состояний, результатов, исполнителей) может бесконечно далеко отстоять от квантифицированных форм выраженности, от числовых моделей анализа и оценки, которые также могут быть чрезвычайно отдалены от конкретных управленческих решений. Последние, в свою очередь, могут оказаться никак не связанными (и даже находящимися в противодействии) с мотивацией экономического поведения и трудовых усилий людей. Такая разобщенность, взаимная отдаленность важнейших составляющих управленческого процесса (чаще всего фатальная) делают административное управление аморфным, малоэффективным, трудно интерпретируемым.

Конкретное содержание операции соизмерения заключается в том, чтобы:

а) преобразовать фактическую размерность (единицы измерения) частных показателей) в безразмерную величину;

б) установить соответствие (связь) между индивидуальным численным значением исходного показателя и размером выбранного соизмерителя.

В корпоративных, региональных системах управления, в неэкономических секторах (здравоохранение, образование и др.) подобные задачи решаются регулярно, при этом используются следующие варианты:

а) стоимостное соизмерение (денежные единицы);

б) экспертный метод (баллы, веса, важности, рейтинги, приоритеты и пр.);

в) метод динамизированных относительных индикаторов (индексы, темпы роста, прироста);

г) вероятностно-статистический метод (значения уровней вероятности, параметры функций распределений).

Дадим краткую характеристику этих вариантов (методов), хотя встречаются и другие, которые

можно условно отнести либо к одному из названных, либо просто к прагматическому методу, в какой-то степени оправдавшему себя в частном приложении.

При всей фундаментальности и широте распространения стоимостное измерение нельзя признать всеобщим и абсолютно универсальным. В социально-экономической сфере огромный сегмент видов деятельности, процессов и результатов не использует стоимостной индикации, но тем не менее эти составляющие являются объектами многоцелевого планирования, контроля, анализа, оценки и регулирования.

Попытки некоторых научных направлений распространить стоимостную метрику на неэкономическую деятельность, т.е. оценивать ее косвенно, критериями экономического пространства (прибыль, объем продаж, эффективность затрат, финансовые показатели и др.) системно не оправданны, малополезны и малообоснованны по следующим причинам.

*Во-первых*, преобразовать нестоимостные, именованные единицы измерения в денежную форму, в экономические показатели можно только при огромном вливании в модель косвенной и априорной информации (условных цен, умозрительных нормативов, надуманных приоритетов, вероятных прогнозов, предполагаемых сценариев, рисков, лагов, дисконтов и пр.). Верифицировать такие модели и расчеты в условиях чрезвычайно динамичной конъюнктурно-конкурентной среды практически невозможно.

*Во-вторых*, за границами товарно-денежного обмена нет общепризнанных и конструктивных моделей преобразования результатов многоцелевой деятельности в одномерное измерение, а частные, специфические, оригинальные модели связи (интеграции, обобщения) невозможно унифицировать, встроить в контуры саморегулирования, довести их до следящих оперативных режимов в реальном масштабе времени, до уровня самообъяснения. То есть невозможно не только доказать и убедиться в корректности, адекватности, валидности операций превращения одних единиц измерения в другие, но и превратить модели в практически полезный инструментарий управления.

Основной недостаток экспертного соизмерения — в его персонифицированной природе, в отдаленности от объективных естественнонаучных (физических, технических) методов метрологии. Он

связан с применением априорных, субъективизированных данных — баллов, весовых коэффициентов, относительных важностей, исходных предпочтений, функций желательности и пр. Эти исходные величины устанавливаются экспертно и участвуют во всевозможных расчетах, результаты которых якобы приобретают какую-то обоснованность выше той, что установлена субъективно и априорно.

В ряде частных приложений (технических, медицинских) при оценке качества многомерных систем используют функцию желательности Харрингтона. Она позволяет свести размерность частных индикаторов к безразмерной шкале единого соизмерения. Однако метод тоже наполнен априорными составляющими — сама логистическая функция желательности, таблица качественных градаций выбранной меры, сугубо формально-математические операции преобразования шкал (без какого-либо содержательного смысла таких преобразований) и др. Метод не имеет в социально-экономической сфере надежного способа верификации, поэтому его считают полезным только при сравнении чисто технических, контрольно-испытательных измерительных систем.

В целом ни о какой универсальности, научности, прозрачности, интерпретируемости экспертных соизмерений говорить не приходится. В лучшем случае это специфические методы построения игровых ситуаций в послепроизводственном цикле управления (например, внутрикорпоративные премиальные системы), но даже здесь их относят к разрядам суррогатных, «среднепотолочных», используемых за неимением лучшего.

Динамика развития разнородных свойств нередко рассматривается с применением безразмерных относительных величин — временных индексов, темпов роста либо прироста. Этот тип соизмерения позволяет изучать частную и общую сравнительную динамику любых показателей социально-экономических процессов путем исчисления единичных, групповых и сводных индексов, темпов роста (прироста). Однако он не позволяет изучать и соизмерять другие стороны контролируемых процессов (развитие, масштаб, структуру, интенсивность, тренды, взаимосвязи и др.).

Вероятностно-статистический подход (в своей основной версии) базируется на методах вариационной статистики, регрессионно-корреляционного анализа, установления законов распределения частных показателей, определения числовых па-

раметров этих распределений. Он эффективен при наличии достоверной и сопоставимой информации по результирующим и факторным признакам или при известных (или подобранных по эмпирическим выборкам) вероятностных законах распределения частных показателей. Ни того, ни другого в реальных условиях функционирования любого социально-экономического объекта чаще всего нет, и в силу неопределенности и несопоставимости внешних и внутренних условий применение методов ограничено. К тому же исключительно точное знание законов распределения статистических данных никак не способствует качественному анализу социально-экономических процессов.

Как видим, разнообразие методов отнюдь не означает повышения качества и точности исполнения самой операции сравнения, как это имеет место в технических измерениях, когда разные измерительные приборы используются для минимизации или исключения погрешностей в показаниях. В настоящее время нельзя говорить не только об унификации этих методов, но даже и об их элементарной классификации для социально-экономических измерений.

Основным современным направлением решения проблемы универсальности соизмерения разнородных свойств, на взгляд авторов, может стать *концепция синтеза статистико-аналитической методологии и методов искусственной интеллектуализации измерительных технологий в экономике*. Суть ее в ориентации модельных построений на технологию принятия решений опытными специалистами (руководителями, учеными, менеджерами и др.), в моделировании программируемых умозаключений человека, в имитации элементов мыслительной деятельности при решении задач классификации и оценки состояний, заданных числовыми последовательностями параметров.

Речь идет о поиске и разработке такого системного, унифицированного измерения, в котором были бы исключены все недостатки перечисленных методов и реализованы их главные достоинства и преимущества. Есть все основания полагать, что высшей степени унификации можно добиться именно на этом пути, в основе которого лежат следующие соображения.

В конкурентной среде субъекты экономической деятельности (предприниматели) естественно образом и неизбежно сопоставляют себя, свой бизнес, свое дело с более (или менее) успешными участ-

никами рыночных взаимодействий (соперниками, конкурентами, партнерами и др.), пытаются самоидентифицировать себя и свой успех в совокупном опыте. Это принцип бенчмаркинга.

В явном или неявном виде используется некая внутренняя субъективизированная мера, которая позволяет человеку осознанно, осмысленно сопоставлять и обобщать самые разнородные и разнонаправленные свойства и тем самым интеллектуализировать сам процесс соизмерения. В широком плане эта неявно выраженная смысловая мера в предпринимательской среде является главной, наиболее общей (надсистемной), а задача исследователей состоит в том, чтобы сделать ее явной, прозрачной, операциональной; встроить в формальную модель единого соизмерения и придать ей какую-то степень универсальности.

Разнообразие конкретных показателей результативности в отношении каждого изучаемого объекта (или процесса), по мнению многих исследователей, соответствует внутренней целостности, единая общественная связь между ними, которые могут улавливаться только в движении, в развитии, в переходах свойств в новые, более (или менее) предпочтительные, состояния по тем нормативным линиям ценностно-целевой направленности, которые заданы извне.

На некотором уровне абстракции можно отвлечься от разнообразия содержания конкретных показателей и представить в «снятом», упрощенном виде их движения, переходы, перемещения по собственным измерительным шкалам. Сопоставление показателя со всей совокупностью известных его значений, но по другим объектам и (или) за другие периоды порождает у человека отношение к оцениваемому состоянию с точки зрения его относительной важности, предпочтительности. Так в памяти человека накапливается свой и чужой опыт, и на фазе его интеллектуального анализа определяется полезность результатов труда, а само соизмерение выполняет роль характеристики степени достижения цели, заданной направлением предпочтительности изменений.

Отношение предпочтительности по любому свойству естественно связано со шкалой рангов, складывающейся в процессе накопления опыта. Однако она не позволяет одним числом выразить меру предпочтительности, помимо ранга данного состояния необходимо указывать и общее количество ранжированных состояний (совокупный опыт).

Более универсальной является шкала долей возможных состояний, имеющих предпочтительность, равную и меньшую, чем оцениваемый уровень. Она полностью задается эмпирической функцией распределения, в которой содержится только одна универсальная мера статистики — *шкала порядков квантилей эмпирического распределения*. Здесь полностью исчезает (элиминируется) проблема размерности конкретных показателей — стоимостные, натуральные, трудовые, условные, составные и пр. индикаторы становятся обезличенными, безразмерными, и все контролируемое пространство также становится безразмерным и метрологически не ограниченным.

К сожалению, в научно-технической, справочной и специальной литературе эта мера трактуется чаще всего с позиций теории вероятности и математической статистики, хотя, на взгляд авторов, определения с позиций экономических и управленческих воззрений были бы значительно полезнее, так как более полной и содержательной характеристики для условий конкурентного рынка и для реализации идеи бенчмаркинга представить трудно.

Применение этой идеальной унифицированной меры выпало из внимания системных исследователей, статистиков, экономистов нескольких поколений. Причины невнимания еще совсем недавно можно было объяснить трудностями информационного и коммуникационного характера — закрытостью рынков, монополизмом информации, поиском решений сопоставимости данных, сложностью формирования эталонной совокупности данных по каждой группе объектов наблюдений, техническими возможностями, отсутствием информационных сетей и др. В условиях всеобщей информатизации и коммуникации все это достаточно просто преодолевается.

Ввиду особой роли этой меры поясним ее содержание сначала с позиций теории вероятностей и математической статистики, а затем — с более широких системных позиций.

**Математико-статистическая интерпретация.** Формально-математическая постановка задачи соизмерения следующая: матрица входных параметров (данных по показателям), характеризующих состояние и результативность группы сопоставляемых объектов (т.е. все контролируемое пространство), должна быть преобразована в матрицу единого соизмерителя  $\{p_{i,j}\}$ . Сущность данного преобразования заключается в установлении такой меры

предпочтения, которая позволяет одним числом охарактеризовать состояние объекта по показателю  $x$ . Эту роль выполняют квантили распределения.

Квантиль эмпирического распределения — это одна из числовых характеристик случайных величин. Если функция распределения случайной величины  $X$  непрерывна, то квантиль порядка  $p(X_p)$  определяется как число, для которого вероятность неравенства  $X < X_p$  равна  $p$ , а вероятность неравенства  $X_p < X < X_{p'}$  равна  $(p' - p)$ . Вся шкала порядков квантилей заключена в интервале  $(0, 1)$ .

На уровне концептуальных операторов преобразования имеют следующий вид:

$$X \Rightarrow \{x_{i,j}\} \Rightarrow \{x_p\} \Rightarrow \{p_{i,j}\},$$

где  $x_{i,j}$  — величина  $i$ -го показателя ( $i = 1, 2, 3, \dots, n$ );  $j$ -го объекта ( $j = 1, 2, 3, \dots, r$ );

$$x_p \text{ — квантиль порядка } p \text{ (} 0, 1 \text{)}.$$

**Экономическая интерпретация.** В современных экономических учениях любая новая метрика рассматривается с позиций ее возможностей измерения результатов и затрат и (или) с позиций измерения процесса удовлетворения потребностей.

Квантильная мера позволяет объединить оба аспекта, так как все экономисты-исследователи единодушны в отношении двух моментов:

- *во-первых*, потребность задается социально или технико-экономическим смыслом показателей, собственная вариация которых напрямую связана с изменением соответствующих потребностей;
- *во-вторых*, расчетный уровень (объем) удовлетворения потребностей является результатом некоторых преобразований над членами вариационного ряда наблюдений, выражающих накопленный опыт.

Иными словами, содержание любых натуральных, производных и чисто экономических индикаторов (затрат и результатов, расходов и доходов, издержек и прибыли и др.) переносится на фазу процесса удовлетворения потребностей, на отношения «лучше — хуже», на шкалу задаваемой извне ценностно-целевой направленности показателей, но не стоимостного вида.

С учетом изложенного поясним смысл выделенного словосочетания, начиная с его конца:

– эмпирическое распределение — некоторое множество сопоставляемых по предпочтению данных; упорядоченный по возрастанию (убыванию) вариационный ряд наблюдений, характеризующий процесс удовлетворения потребностей по показателю;

Таблица 1

**Значения показателя по группе контролируемых цехов**

Период	Подразделения		
	1	2	3
I квартал	3,0 (200)	1,5 (100)	5,0 (20)
II квартал	2,3 (180)	3,0 (80)	2,3 (35)
III квартал	1,8 (240)	1,7 (90)	4,0 (15)
IV квартал	1,4 (200)	1,5 (100)	1,0 (20)

– квантиль эмпирического распределения — один из членов множества сопоставляемых по предпочтению данных, одно из числовых значений вариационного ряда  $x_q$ , разделяющее весь ряд на две части (доли) в пропорции  $q$  и  $(1 - q)$ . Обе части качественно и по отношению к  $x_q$  в прямо противоположном смысле характеризуют сам процесс удовлетворения потребностей *с точки зрения общественной полезности, накопленного опыта и реальных возможностей управления*;

– порядок квантиля эмпирического распределения — это метка шкалы, отделяющая  $q$ -ю долю, часть распределения, в которой все значения ряда меньше или равны  $x_q$ ;

– шкала порядков квантилей эмпирического распределения — это диапазон вариации порядков  $q$  (от нуля до единицы).

Таким образом, выбранная мера показывает уровень удовлетворения потребностей (общеекономическая трактовка), но одновременно выражает степень достижения цели (целевая интерпретация). То есть выбранная мера универсальна в обоих смыслах.

Рассмотрим варианты задания единого соизмерителя.

**Первый вариант.** Это наиболее простая версия (без учета каких-либо дополнительных сведений о собранных данных). Предварительно показатели должны быть приведены к стандартному виду — «чем больше (меньше), тем лучше (хуже)» и ранжированы. Тогда запишем:

$$F(x) = \frac{r - 1}{n - 1},$$

где  $F(x)$  — уровень (нормированный ранг) единого соизмерителя по единичному показателю  $x_r$ ;

$r$  — ранг значения показателя объекта в упорядоченном по предпочтительности ряду значений эталонного множества с общим числом элементов  $n$ .

Очевидно, что  $0 \leq F(x) \leq 1$ , так как  $1 \leq r \leq n$ .

Рассмотрим пример преобразований эмпирических данных по показателю «*Экономия энергоресурсов по отношению к лимиту в процентах за квартал по цеху*». В табл. 1 даны значения показателя по группе контролируемых цехов промышленного предприятия за базовый период (например, четыре предшествующих квартала).

Упорядоченный ряд распределения имеет следующий вид:

Ранги:

$1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 8 \rightarrow 9$ .

Показатель:

$1 \rightarrow 1,4 \rightarrow 1,5 \rightarrow 1,7 \rightarrow 1,8 \rightarrow 2,3 \rightarrow 3,0 \rightarrow 4,0 \rightarrow 5,0$ .

Функция  $F(x)$ :

$0 \rightarrow 0,125 \rightarrow 0,25 \rightarrow 0,375 \rightarrow 0,5 \rightarrow 0,625 \rightarrow 0,75 \rightarrow 0,875 \rightarrow 1$ .

Всякому читателю понятно, что при замене данного показателя на любой другой методика преобразований неизменна. С точки зрения универсальности любой непрерывный показатель данным преобразованием может быть приведен к единой мере.

**Второй вариант.** Если измеренные наблюдения содержат некоторую дополнительную полезную для управления информацию (например, вес, мощность измерения, масштаб объекта, объем выполняемых работ и др.), то задание единой меры может быть выражено централизованной эмпирической функцией распределения. В скобках табл. 1 указаны плановые лимиты энергопотребления для каждого цеха (Мвт). Они выполняют роль весовых значений, мощности  $\alpha$  наблюдений, объективно соответствующих каждому из показателей.

Для показателей, рассчитываемых путем деления одного числа на другое, весом может являться соответствующий знаменатель. Он определяет относительное влияние отдельных наблюдений на форму функции распределения. Учет мощности отдельных наблюдений направлен на исключение влияния на нормативы значительных случайных колебаний, характерных для мелких объектов (подразделений); тем самым повышается уровень сопоставимости наблюдений по разномасштабным объектам.

Центрированная эмпирическая функция распределения  $F(x_r)$  для фиксированных значений показателя  $x_r$ , имеющих ранги  $l$  в вариационном ряду, упорядоченном в направлении увеличения социально-экономической предпочтительности уровней показателей, вычисляется так:

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

где  $\alpha_i$  — вес (мощность измерения) члена вариационного ряда с номером  $i$  ( $1, n$ );  
 $n$  — общее количество членов вариационного ряда.

Ранжированный ряд показателей с вычисленными значениями кумуляты и функции распределения показан в табл. 2.

$$\text{Сумма весов } \sum_{i=1}^n \alpha_i = 1280.$$

Накопленная нарастающим итогом сумма весов — кумулята — вычисляется как числитель данного выражения: половина веса очередного показателя складывается с суммой весов всех показателей, имеющих ранги меньше очередного, что обеспечивает сглаживание кумуляты по ее дискретным значениям.

Каждое значение эмпирической функции распределения, имеющее смысл степени лидирования, определяется путем деления соответствующих величин кумуляты на сумму всех весов. Оно показывает, какая часть весов всех отчетных данных совпала и уступала по предпочтительности выбранному уровню показателя.

В свою очередь каждый уровень  $x_p$  по существу, является определенным квантилем распределения, поэтому можно записать равенство  $F(x_p) = F(x_q)$ .

Если показатель характеризует какую-то сторону внутреннего состояния, то кумуляту  $F(x)$  можно идентифицировать как функцию полезности, как меру удовлетворения потребностей самого контролируемого объекта от изменения величины показателя.

Таблица 2

**Ранжированный ряд показателей**

Ранги $l$	Показатель $x_l$	Вес $\alpha_l$	Кумулята $0,5\alpha_l + \sum_{i=1}^{l-1} \alpha_i$	Значение функции $F(x_l)$
1	1,0	20	10	0,0078
2	1.4	200	120	0,0937
3	1,5	200	320	0,2500
4	1,7	90	465	0,3632
5	1,8	240	630	0,4921
6	2,3	215	857,5	0,6699
7	3,0	280	1 105	0,9632
8	4,0	15	1 252,5	0,9785
9	5,0	20	1 370	0,9921

При указании веса  $\alpha_l$  для конкретных значений показателя  $x_l$  в табл. 2 производилось суммирование весов объектов, имеющих одинаковые уровни показателей.

В приведенных исходных данных два раза встречается показатель 1,5% с весами в 100 ед. Поэтому в строке табл. 2 для  $x_l$ , равного 1,5%, проставлен вес, равный 200 ед. Еще одним повторившимся значением показателя является  $x_l = 2,3$  с весами 180 и 35, сумма которых и приведена в строке с рангом  $l = 6$ .

Порядок квантилей, указанных в табл. 2, равен значению  $F(x_l)$ . Например, показатель третьей строки  $x_3 = 1,5\%$  — квантиль порядка 0,25. Следовательно, можно утверждать, что для рассматриваемого примера четверть всех наблюдений по базовой (эталонной) совокупности данных имела в прошлом показателя, равные и худшие, чем 1,5%.

Интерполяция ступенчатой функции распределения линейной по серединам ее прироста  $\Delta F(0,5\alpha_l)$  является достаточно грубой, так как точность квантилей приближенно равна половине дискретности по шкале рангов. Более точную интерполяцию применить не представляется возможным, так как статистические выборки по реальным показателям достаточно оригинальны (могут быть даже вырожденными).

С точки зрения универсальности этот вариант значительно расширяет возможность обеспечения сопоставимости квантильной меры при несопоставимости данных по причине разномасштабности объектов контроля и оценки.

**Третий вариант.** Роль веса (мощности) данных по показателю может выполнять частота (частость) наблюдения. Тогда используется интервальный метод построения эмпирической функции распределения, содержащий типовые и подробно описанные в учебной литературе этапы обработки (группировки) данных:

а) в ряду отчетных данных находятся наименьшее и наибольшее значения показателей (для данного примера  $x_{\max} = 5$  и  $x_{\min} = 1$ );

б) определяется размах (диапазон) вариации показателя  $R = x_{\max} - x_{\min} = 4$ ;

в) диапазон вариации показателя разбивается на равные (или неравные) интервалы, ширина которых  $h = R/n$ , где  $n$  — число интервалов (при условном  $n = 4, h = 1$ );

г) определяются частоты  $f_i$  (число наблюдений, попавших в отдельные интервалы с номером  $i$ ) и соответствующие им частоты, вы-

Таблица 3  
Расчет частот и соответствующих им частостей

Номер группы	Интервал групп	Частота $f_i$	Частость $q$	Значение функции $F(x_j)$
1	1,0 ÷ 2,0	6	0,5	0,5
2	2,0 ÷ 3,0	2	0,167	0,667
3	3,0 ÷ 4,0	2	0,167	0,833
4	4,0 ÷ 5,0	2	0,167	1,0

численные по формуле  $q = f / N$ , где  $N$  — объем совокупности ( $N = 12$ ) (табл. 3).

Функции распределения наблюдений по интервалам группировки чаще всего иллюстрируются в виде табличных данных, гистограммы (полигона) по частостям  $q_i$  или в виде кумуляты  $F(x)$ . Они показывают относительную или накопленную частоту наблюдений в различных интервалах.

С точки зрения универсальности соизмерения указанные варианты задания единого соизмерения охватывают все пространство возможных оценочных индикаторов в промышленной и социально-экономической сферах. При замене содержимого табл. 1, 2 на любой другой показатель алгоритмы формирования единого соизмерения остаются неизменными. Практика применения изложена (подробно, с обоснованием, расчетами и цифрами) в работе.

*Системная (управленческая) интерпретация.* Если рассматривать все разнообразие оцениваемых свойств каждого объекта как целостность, единство, то с позиций более общих (надсистемных, интегральных) воззрений квантильная мера выступает как характеристика местоположения конкретного значения  $x_q$  в совокупном опыте, а точнее, как структурная мера, *мера лидирования, мера опережения* любого выбранного уровня  $x_q$  относительно:

- а) всех других значений показателя в собственном вариационном ряду наблюдений;
- б) всех значений в заданных вариационных рядах по другим показателям.

При единообразном и методически правильно сформированном эталонном множестве эта мера будет исчерпывающе полно, системно, релевантно, на единой шкале характеризовать *уровень конкурентоспособности* каждого свойства. Она может иметь и коэффициентную (доля, удельный вес), и процентную формы.

В публичной сфере и в современной терминологии бизнеса и управления процедура определения подобного рода упорядоченных (ранжированных)

рядов называется *рейтингованием*, а сама мера — рейтингом.

Заметим, что методология современного рейтингования достаточно эклектична, а традиционный рейтинг чаще всего выражен на условной, искусственной, квазиранговой шкале (например, от АА+ до СС-). Предлагаемая мера лидирования является безусловным, естественным *рейтингом* в прямом смысле этого слова, поскольку выражена на общепонятной, непрерывной числовой шкале (шкале расстояний).

Определяя требования к этой мере и к качеству ее применения, в первую очередь необходимо конкретизировать содержание понятия «совокупный опыт», т.е. важно системно, методически правильно и единообразно определить: что называть эталонным множеством данных или базовой статистической совокупностью наблюдений?

Абсолютно понятно, что в эталонное множество необходимо включать сопоставимые показатели однородных объектов, фактические данные по абсолютным или относительным показателям, учитывающие специфику условий труда и производства, удельные показатели и др.

*Аксиологическая интерпретация.* При осмыслении и анализе процессов, заданных некоторыми числовыми последовательностями, человек (эксперт, руководитель, предприниматель) пытается однозначно увязать количественные значения показателей с небольшим числом их качественных градаций (зон, интервалов равного качества). То есть на упорядоченном множестве наблюдений (функции статистического эмпирического распределения) необходимо уметь обоснованно, единообразно и логически непротиворечиво выделять несколько групп данных с постоянным уровнем качества.

По существу, это разработка шкал особого типа (нормативно-оценочных шкал), позволяющих связать количественные и качественные вариации показателей в едином соизмерении. Технология создания шкал связана с описанием двух форм статистических распределений:

- 1) параметрическим, использующим оценки средних значений, дисперсий и последующих моментов эмпирического распределения для выбора формы теоретического распределения;
- 2) непараметрическим, при котором вся совокупность наблюдений делится на части и указываются границы между соседними группами наблюдений (квантили распределения).



Параметрическое описание распределений вносит в процесс изучения опыта (определения граничных нормативов, реперных точек) лишний этап — восстановление одного из типовых законов распределения по оценкам его параметров, включающих моменты эмпирического распределения. Поэтому в условиях переходных, быстротекущих, нестационарных процессов отсутствие достоверной информации о действительной форме распределения приводит к значительным ошибкам параметрической аппроксимации.

Кроме того, лица, принимающие решения в реальном масштабе времени, изначально не используют информации о статистических законах распределения или их параметрах. Такие данные избыточны, часто бесполезны и совсем не связаны с унификацией технологии измерений.

Непараметрический подход не требует априорной информации о действительной форме распределения, так как основан на обработке только эмпирических данных. Его использование исключает возможность резких колебаний точности описания действительной функции распределения с помощью набора выборочных квантилей.

Кроме того, использование непараметрической статистики для описания формы распределений открывает принципиальную возможность определения меток нормативно-оценочных шкал непосредственно по значениям выборочных квантилей, т.е. позволяет увязать численные значения показателей с их качественной оценкой.

Важность такой операции обосновывается следующим обстоятельством аксиоматического характера: метки нормативно-оценочных шкал (граничные значения зон постоянного качества) должны соответствовать группировкам наблюдений, которые выделяют эксперты при качественном вербальном описании изучаемых свойств. Такого рода операции смыслового выделения групп данных уже можно отнести к элементам кластерного анализа. Кластеризация как способ естественной классификации информации безусловно ориентирована на унификацию метрологических операций с высокой степенью независимости, валидности и верифицируемости.

Подведем общие итоги:

- социально-экономическое содержание единой меры разнородных показателей заключается в определении уровня сопоставительной, сравнительной характеристики положения того или иного наблюдения среди всех других на-

блюдений, составляющих накопленный опыт. Это мера лидирования, рейтинг, характеристика опережения конкретного зафиксированного уровня относительно других наблюдений в их некоторой базисной совокупности;

- уровень единого соизмерителя прямо выражает степень достижения конкретной цели и полезность результатов труда (уровень конкурентоспособности); скорость изменения функции общего измерителя обусловлена реальной вариацией отчетных данных и отражает динамику опыта функционирования;
- сопоставимость уровней разнокачественных показателей, преобразованных в величины общего соизмерения, идеальна, доступна пониманию, содержательно обоснована; направленность предпочтительного изменения единого соизмерителя — «чем больше, тем лучше» (при этом сам показатель может иметь и обратную направленность);
- шкала общей меры, рассчитываемой как значение эмпирической функции распределения, является безразмерной и имеет асимптотические пределы (0,1); позволяет решать задачи анализа на более градуальной мере, нежели ранговое упорядочение объектов (наблюдений) по предпочтению;
- размерность, шкала, диапазон вариации, смысл и конструкция исходных показателей (абсолютных, относительных, стоимостных, натуральных и др.) не влияют на способ формирования единого соизмерителя и могут быть произвольными;
- в целом соизмерение можно идентифицировать как предельно универсальное, а технологию и алгоритмы обработки данных с разными единицами измерений — унифицированными и исключаяющими все недостатки экспертного (балльно-весавого, псевдонаучного) метода;
- в реальных системах управления данная мера может стать особенно полезной и всеобщей при условии применения современных инфокоммуникационных технологий и создании информационного контура управления на основе интеллектуальных, семантических моделей и принципов построения, основанных на знаниях. В завершение отметим, что главное достоинство выбранного соизмерения состоит в том, что на его основе решена задача преобразования многомерности объектов и процессов социально-экономической сферы в одномерность управленческого критерия. Но это уже тема другой публикации.

**Список литературы**

1. Адлер Ю.П., Черных Е.А. Знания и информация — это не одно и то же // Информационное общество. 2001. № 6. С. 8–15.
2. Беспалова Г.В., Федоров А.А. Статистика. Ч. II. Н. Новгород: Нижегород. гос. архит.-строит. ун-т, 2004. 61 с.
3. Бурханова И. Теория статистики. М.: ЭКС-МО, 2008. 128 с.
4. Вайсман Е.Д., Подшивалова М.В., Соловьева И.А. Основы экономики и финансов. URL: [http://www.euii.susu.ac.ru/assets/files/Abiturient/MR\\_Finansi.pdf](http://www.euii.susu.ac.ru/assets/files/Abiturient/MR_Finansi.pdf).
5. Вечканов Г.С. Экономическая теория. СПб: Питер, 2011. 512 с.
6. Демидов Я.П. Институциональная экономика. Принципы и технология системных измерений. LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, Saarbrücken, Germany, 2013. 358 с.
7. Демидов Я.П., Матвеев А.П. Критерий гармонизации. Опыт обоснований и применений // Приборы и системы управления. 1990. № 1. С. 41–44.
8. Елецкий Н.Д. Политическая экономия современной цивилизации. URL: <http://scilance.com/gotourl?url=http%3A%2F%2Feletskiy.narod.ru%2F1%2F1.doc>.
9. Журавель Н.М. Эколого-экономическая эффективность наилучших доступных технологий: значимые факторы и их измерители (часть 1) // Вестник НГУ: серия «Социально-экономические науки». 2013. Т. 13. № 4. С. 27–37.
10. Калейчик М.М. Квалиметрия. М. МГИУ, 2005. 200 с.
11. Кононов В.П. Трудовая теория стоимости сегодня: критика и реальность. URL: [http://www.edit.muh.ru/content/mag/trudy/11\\_2008/09.pdf](http://www.edit.muh.ru/content/mag/trudy/11_2008/09.pdf).
12. Корнейчук Б.В. Экономика труда. М.: Гардарики, 2007. 286 с.
13. Манахова И.В., Лимонова Е.В. Наноменеджмент — новое направление экономических исследований. URL: <http://old.strategybusiness.ru/sovremennyye-konceptzii-menedzhmenta/nanomenedzhment-novoe-napravlenie-ekonomicheskix-issledovaniy.html>.
14. Одегов Ю.Г., Руденко Г.Г. Экономика труда. Wolters Kluwer Russia, 2011. 800 с.
15. Омельченко И.Н. Интегральная оценка организационно-экономической устойчивости промышленного предприятия // Вестник машиностроения. 1997. № 3. С. 34–40.
16. Розин Б.Б., Шпильфогель Д.С. Методологические вопросы моделирования и соизмерения объективных возможностей предприятий отрасли / Статистическое моделирование и прогнозирование технико-экономических показателей предприятий. Новосибирск: Наука, 1974. С. 3–29.
17. Тарасевич В.Н. Общая теория ценности: будущее в настоящем // Вопросы политической экономики. 2013. № 1. С. 107–123. URL: <http://vopoliteco.ucoz.com/mgz/wpe2013-01.pdf>.
18. Чистяков Е.Г., Чистякова В.Е. Интеллектуализация общественного разделения труда. тенденции и индикаторы развития. URL: <http://www.raen.info/files/4128/32-40.pdf>.
19. Шабанова Л.Б., Демидов Я.П. Ретроспективный анализ основных направлений интеллектуализации измерительной технологии // Экономический анализ: теория и практика. 2010. № 22. С. 7–15.
20. Шевченко С.Ю., Иванов А.А. Многокритериальная оценка концепций измерения результативности в управлении предприятием. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/mnogokriterialnaya-otsenka-kontseptsiy-izmereniya-rezultativnosti-v-upravlenii-predpriyatiem>.

**Financial Analytics: Science and Experience**  
 ISSN 2311-8768 (Online)  
 ISSN 2073-4484 (Print)

*Economic and Statistical Research*

### ON THE CHOICE OF VERSATILE NON-COST MEASUREMENT IN ECONOMICS

**Yakov P. DEMIDOV,**  
**Petr A. SAVATEEV**

**Abstract**

**Importance** The article overviews some aspects of the contemporary practice of measuring (comparing

and matching) heterogeneous properties of controlled processes and entities in the manufacturing and socio-economic sectors. The article discusses whether

it is possible to use the scale of orders of quantiles of empirical distribution as a versatile measure.

**Objectives** Currently, notwithstanding the unparalleled development of IT and communications, there is no uniform, unbiased, automatic instrumentation that would compare and match a variety of heterogeneous properties, factors and characteristics. We see no systemic evaluation of any results produced by the hired work force (exhaustively, completely, respectively, in numbers, in the tracking mode, in comparable scale). Such fragmented nature, distant position of crucial components of the management process, more often than not, cause undesirable results and make administrative management inertial, inefficient, and difficult to construe. This is the reason why we tackle such objectives as determining the specific substance and options of measurement.

**Results** We provide a brief description of the options mentioned and identify the reasons why some scientific disciplines try to extrapolate cost-based metrics to non-economic activities. The research reveals strengths and weaknesses various measurement types have.

**Conclusions and Relevance** Availability of various measurement methods does not necessarily imply an increase in the quality and accuracy of comparison, as it happens in technical measurements, when various measurement instruments are used to minimize or avoid any errors. Currently, it is impossible to talk even about simple classification of the methods for purposes of socio-economic measurement, to say nothing about their unification. The main contemporary trend in finding the versatile format of measuring heterogeneous properties may be represented with the concept of synthesizing statistic and analytical methodology and methods of artificial intellectualizing the measurement techniques in economics.

**Keywords:** metrics, scale, measuring, modeling, integral evaluation, management, distribution function

### References

1. Adler Yu.P., Chernykh E.A. Znaniya i informatsiya — eto ne odno i to zhe [Knowledge and information are not the same]. *Informatsionnoe obshchestvo = Information Society*, 2001, no. 6, pp. 8–15.
2. Bespalova G.V., Fedorov A.A. *Statistika* [Statistics]. Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering Publ., 2004, vol. 2, 61 p.
3. Burkhanova I. *Teoriya statistiki* [The theory of statistics]. Moscow, EKSMO Publ., 2013, 128 p.
4. Vaisman E.D., Podshivalova M.V., Solov'eva I.A. *Osnovy ekonomiki i finansov* [Economics and finance fundamentals]. Available at: [http://www.euii.susu.ac.ru/assets/files/Abiturient/MR\\_Finansi.pdf](http://www.euii.susu.ac.ru/assets/files/Abiturient/MR_Finansi.pdf). (In Russ.)
5. Vechkanov G.S. *Ekonomicheskaya teoriya* [Economic theory]. St. Petersburg, Piter Publ., 2011, 512 p.
6. Demidov Ya.P. *Institutsional'naya ekonomika. Printsipy i tekhnologiya sistemnykh izmerenii* [Institutional economics. Principles and technology of systems measurement]. Saarbrücken, Germany, LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH Co., 2013, 358 p.
7. Demidov Ya.P., Matveev A.P. Kriterii harmonizatsii. Opyt obosnovanii i primenenii [Harmonization criterion. Substantiation and application experience]. *Pribory i sistemy upravleniya = Equipment and Control Systems*, 1990, no. 1, pp. 41–44.
8. Eletsii N.D. *Politicheskaya ekonomiya sovremennoi tsivilizatsii* [Political economy of modern civilization]. Available at: <http://scilance.com/gotour?url=http%3A%2F%2Feletskiy.narod.ru%2F1%2F1.doc>. (In Russ.)
9. Zhuravel' N.M. Ekologo-ekonomicheskaya effektivnost' nailuchshikh dostupnykh tekhnologii: znachimye faktory i ikh izmeriteli. Chast' 1 [Ecological and economic efficiency of the best available technologies: considerable factors and their measurement. Part 1]. *Vestnik NGU: seriya sotsial'no-ekonomicheskie nauki = Bulletin of NSU: Social and Economic Sciences*, 2013, vol. 13, no. 4, pp. 27–37.
10. Kaleichik M.M. *Kvalimetriya* [Qualimetry]. Moscow, Moscow State Industrial University Publ., 2005, 200p.
11. Kononov V.P. *Trudovaya teoriya stoimosti segodnya: kritika i real'nost'* [The labor theory of value in today's world: criticism and reality]. Available at: [http://www.edit.muh.ru/content/mag/trudy/11\\_2008/09.pdf](http://www.edit.muh.ru/content/mag/trudy/11_2008/09.pdf). (In Russ.)
12. Korneichuk B.V. *Ekonomika truda* [Labor economics]. Moscow, Gardariki Publ., 2007, 286 p.
13. Manakhova I.V., Limonova E.V. *Nanomenedzhment — novoe napravlenie ekonomicheskikh issledovaniy* [Nano-management is a new direction in economic research]. Available at: <http://old.strategybusiness.ru/sovremennyye-konceptzii-menedzhmenta/nanomenedzhment-novoe-napravlenie-ekonomicheskix-issledovaniy.html>. (In Russ.)
14. Odegov Yu.G., Rudenko G.G. *Ekonomika truda* [Labor economics]. Wolters Kluwer Russia Publ., 2011, 800 p.

15. Omel'chenko I.N. Integral'naya otsenka organizatsionno-ekonomicheskoi ustoichivosti promyshlennogo predpriyatiya [Integral evaluation of institutional and economic sustainability of industrial enterprises]. *Vestnik mashinostroeniya = Bulletin of Mechanical Engineering*, 1997, no. 3, pp. 34–40.

16. Rozin B.B., Shpil'fogel' D.S. *Metodologicheskie voprosy modelirovaniya i soizmereniya ob "ektivnykh vozmozhnostei predpriyatii otrasli. V kn.: Statisticheskoe modelirovanie i prognozirovanie tekhniko-ekonomicheskikh pokazatelei predpriyatii* [Methodological issues of modeling and measuring objective capabilities of the sector's entities. In: Statistical modeling and forecasting technological and economic indicators of enterprises]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1974, pp. 3–29.

17. Tarasevich V.N. Obshchaya teoriya tsennosti: budushchee v nastoyashchem [General theory of value: the future is in the present]. *Voprosy Politicheskoi Ekonomii*, 2013, no. 1. (In Russ.) Available at: <http://vopoliteco.ucoz.com/mgz/wpe2013-01.pdf>.

18. Chistyakov E.G., Chistyakova V.E. *Intellektualizatsiya obshchestvennogo razdeleniya truda. Tendentsii i indikatory razvitiya* [Intellectualization of social division of labor: trends and development indicators]. Available at: <http://www.raen.info/files/4128/32-40.pdf>. (In Russ.)

19. Shabanova L.B., Demidov Ya.P. Retrospektivnyi analiz osnovnykh napravlenii intellektualizatsii izmeritel'noi tekhnologii [The retrospective analysis of the main trends in intellectualizing the measurement technology]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic Analysis: Theory and Practice*, 2010, no. 22, pp. 7–15.

20. Shevchenko S.Yu., Ivanov A.A. *Mnogokriterial'naya otsenka kontseptsii izmereniya rezul'tativnosti v upravlenii predpriyatiem* [Multiple criteria for evaluation of the performance appraisal concept in corporate management]. Available at: <http://cyberleninka.ru/article/n/mnogokriterialnaya-otsenka-kontseptsiy-izmereniya-rezultativnosti-v-upravlenii-predpriyatiem>. (In Russ.)

---

**Yakov P. DEMIDOV**

Kazan Institute, Branch of Plekhanov  
Russian University of Economics,  
Kazan, Republic of Tatarstan, Russian Federation  
[JacovTom@yandex.ru](mailto:JacovTom@yandex.ru)

**Petr A. SAVATEEV**

OOO BIT Bizness Reshenie, Bugulma,  
Republic of Tatarstan, Russian Federation  
[veetavas@gmail.com](mailto:veetavas@gmail.com)