

УДК 69: 330.322.1

**А. А. Морозенко**

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ИНДЕКСА ГИБКОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ**

Рассматриваются вопросы оценки гибкости строительных организаций на основе информационных подходов. В статье выделены количественные методы оценки и характеристики информации, а также обоснована взаимосвязь прагматической информации с целевой функцией организации. Предложен информационный индекс гибкости, позволяющий объективно и оперативно оценить возможность строительных компаний реагировать на изменения внешней среды.

**К л ю ч е в ы е с л о в а:** гибкость, информационный подход, потоки информации, структуры системы, энтропия, тезаурусная мера, информационный индекс гибкости.

The issues of evaluation of construction organizations flexibility based on information approach are considered in the article. In this paper the quantitative evaluation methods and information characteristics are pointed out, and also interrelation between pragmatic information and goal function are proved. The information index of flexibility which allows to evaluate objectively and quickly the ability of construction companies to react to changes in the environment is offered.

**Key words:** flexibility, information approach, data flows, system structures, entropy, thesaurus measure, information index of flexibility.

Повышение эффективности строительного производства и всей строительной отрасли в целом стало насущной потребностью в экономическом развитии России. Потенциальные возможности строительства как локомотива социально-экономического развития страны практически не раскрываются. Это происходит по разным причинам, но главной, как отмечал в своем выступлении весной этого года В. В. Путин, является то, что условия ведения строительного бизнеса в России не только не способствуют, но во многом тормозят его развитие. Правительство России решительно намерено устранить это препятствие: разрабатываются прогрессивные регламенты строительного процесса, демократизируется деятельность строительных организаций, разрабатываются и утверждаются широкомасштабные планы поддержки строительной отрасли, претворяются в жизнь федеральные программы развития различных отраслей промышленности, где строительному комплексу уделяется одно из центральных мест.

Так, действующей программой «Развитие атомного энергопромышленного комплекса России на 2007—2010 гг. и на перспективу до 2015 г.» предусмотрен ввод в строй 10 энергоблоков, продолжающихся строительством еще 10 энергоблоков. На эти цели планируется привлечь более одного триллиона рублей.

Грандиозность этой задачи потребовала коренной перестройки проектно-строительного комплекса Росатома. Однако решительного сокращения сроков строительства не произошло. Нововведения заключались в структурных преобразованиях, но коренные изменения предполагают новый подход ко всем без исключения уровням и звеньям строительного комплекса: внедрение новых принципов строительного менеджмента, развитие конкурентных преимуществ строительных подразделений.

Одним из важнейших конкурентных преимуществ организации является качество, определяемое как гибкость.

Гибкость — способность системы удовлетворять в каждый момент времени разнообразные потребности внешней среды, обеспечивая интересы ее участников, сохраняя при этом свою целостность.

Гибкость обеспечивает организацию главным конкурентным преимуществом на рынке товаров и услуг, поэтому изучению ее свойств, управлению гибкостью, анализу факторов, повышающих гибкость системы, посвящено достаточное большое количество исследовательских и научно-практических работ. Как правило, во всех работах присутствуют качественные оценки гибкости на основе экономических, организационных и системных подходов. Однако глубокое изучение предмета возможно лишь на основании количественных оценок. Ближе всего к этому вопросу подошла экономическая наука, которая рассматривает гибкость исключительно на базе экономических показателей, характеризуя ее как эффективность принимаемых управленческих решений. На наш взгляд, возможна количественная оценка гибкости на основе информационного подхода. Во-первых, это обогащает методологию оценки гибкости системы, во-вторых, дает простой инструмент для реальной оценки сопоставляемых проектов с позиции гибкости.

С точки зрения информационных подходов к оценке гибкости инвестиционно-строительных проектов будем рассматривать их как открытую динамическую систему, структура которых в наибольшей степени соответствует состоянию внешней среды, при условии выполнения целевой функции с ограничениями внутренних возможностей системы.

Фактически сформулирована задача синтеза структуры системы, которую решает предмет системного анализа. Для этого необходимо определить принципы и на их основе оценить количественное выражение качества системы, которое определяется как гибкость.

Открытая система, находясь в информационном пространстве, должна быть способной не только воспринимать эту информацию, но и выделять из множества сигналов необходимые ей для обеспечения работы в соответствии с наперед заданными целями, программами, определяющими способ и время достижения целевых значений. Здесь не рассматриваются оптимальные траектории движения параметров системы, а оценивается возможность системы оперировать информационными потоками.

Поскольку наша гипотетическая система взаимодействует и преобразует потоки информации, дадим основные характеристики этого фундаментального понятия, и в первую очередь выделим количественные методы оценки и характеристики информации.

Под информацией понимается свойство материальных объектов и явлений порождать многообразие состояний, которые посредством взаимодействия передаются другим объектам и запечатлеваются в их структуре.

Количественные характеристики информации делятся на синтаксическую (оперирует с обезличенной информацией, не выражающей смыслового отношения к объекту), семантическую (смысловую) и прагматическую меры информации.

Количество информации  $I$  на синтаксическом уровне определяется через понятие энтропии системы. В теории информации доказывается, что энтропия системы  $H(\lambda)$  может рассматриваться как мера недостающей информации. Энтропия системы  $H(\lambda)$ , имеющей  $N$  возможных состояний, согласно формуле Шеннона, равна

$$H(\lambda) = \sum_{i=1}^n p_i \log p_i,$$

где  $p_i$  — вероятность того, что система находится в  $i$ -м состоянии.

Объем данных  $V_I$  понимается в техническом смысле этого слова как информационный объем сообщения или памяти для его хранения. Измеряется в битах и байтах.

Нам также важно, что на основе формулы Хартли

$$I = \log N = n \log m,$$

где  $N$  — число возможных отображенных состояний;  $m$  — основные системы счисления;  $n$  — количество разрезов в сообщении при условии априорного полного незнания абонентом содержания сообщения  $I = V_I$ .

Вводится коэффициент информационного сообщения как  $\gamma = \frac{I}{V_I}$ .

Для измерения смыслового содержания информации, т. е. ее количества на семантическом уровне, наибольшее признание получила тезаурусная мера. Под тезаурусом понимается совокупность сведений, которыми располагает система.

В зависимости от соотношения между смысловым содержанием информации  $S$  и тезаурусом системы  $S_p$  изменяется количество семантической информации  $I_s$ , воспринимаемой системой и включаемой в дальнейшем в свой тезаурус.

Максимальное количество информации  $I_s$  потребитель получает при согласовании ее смыслового содержания  $S$  со своим тезаурусом  $S_p$  ( $S_p = S_p \text{ опт}$ ), когда поступающая информация понятна системе и несет ранее не известные сведения.

Прагматическая мера информации определяет ее полезность для достижения системой поставленной цели. Эта мера — величина относительная.

Нам интересно связать прагматическую информацию с целью системы и определить в этой связи количественные меры ценности информации.

В свое время А. А. Харкевичем было предложено связать ценность информации с изменением вероятности достижения цели при получении этой информации

$$I = \log \frac{P_1}{P_0},$$

где  $P_1$  — вероятность достижения цели после получения информации;  $P_0$  — вероятность достижения цели до получения информации.

Говоря о количественных характеристиках информации, мы должны характеризовать ее и в качественном отношении. Она должна быть правильно

отобрана и сформирована в целях адекватного отражения свойств объекта, т. е. быть репрезентативной. Информация должна быть полной или достаточной, т. е. должна иметь минимальный, но достаточный для принятия решения состав данных. Информация должна обладать точностью, т. е. иметь необходимую степень близости к реальному состоянию объекта.

Соотнося определенную прежде прагматическую ценность информации и относительное время ее реализации, мы получим информационный индекс гибкости системы  $G_s$ , в нашем случае строительной организации, т.е.

$$G_s = \frac{\lg \frac{P_1}{P_2}}{\frac{T_1}{T_{\text{ср.отр}}}},$$

здесь  $T_1$  — реальное время реализации управленческого решения;  $T_{\text{ср.отр}}$  — среднее отраслевое время внедрения типового управленческого решения.

В целях удобства практического применения формулы целесообразно принять оценку прагматической ценности информации как десятичный логарифм отношения вероятностей достижения цели при наличии и отсутствии информации. Это вполне допустимо, поскольку данная величина носит относительный характер.

В связи с тем, что показатель гибкости характеризует конкурентные свойства организации, имеет смысл отнести прагматическую ценность информации не к абсолютному времени реакции  $T_1$ , а к относительному  $\frac{T_1}{T_{\text{ср.отр}}}$ ,

где  $T_{\text{ср.отр}}$  является усредненным временем по некоторому количеству строительных организаций, как правило конкурентов, на выполнение стандартной операции во исполнение принятого управленческого решения. Допустим, что при реализации инвестиционно-строительного проекта произошел сбой в поставках комплектующих (материалов, конструкций, оборудования и т. п.) для выполнения тех работ, которые лежат на критическом пути и не имеют резервов времени. Это ставит под угрозу весь проект в целом, понижается вероятность выполнения планового задания до 0,1. Поступающая информация о состоянии и возможностях приобретения комплектующих у другого поставщика возвращает вероятность достижения планового значения до 1 при условии выполнения определенных действий (заключение договора, оплата контракта и т. п.), суммарное время исполнения которого в среднем составляет 6 дней. Фирма решает эти вопросы за 3 дня. Тогда индекс гибкости ИСП определяется как

$$G_s = \lg \frac{P_2}{P_1} / \frac{T}{T_{\text{ср}}}; \quad G_s = \lg \frac{1}{0,1} / \frac{3}{6} = 2.$$

Данное число имеет смысл при сопоставлении возможностей фирм реагировать на изменяющиеся действия внешней среды: чем выше индекс, тем гибче система.

Формализация свойств системы является первым шагом к ее аналитическому изучению. В этой связи индекс гибкости системы, полученный на основе информационного подхода, обладает наиболее объективным и информативным содержанием, позволяющим достаточно полно сопоставлять качества организаций с точки зрения их гибкости.

© Морозенко А. А., 2012

*Поступила в редакцию  
в ноябре 2012 г.*

*Ссылка для цитирования:*

*Морозенко А. А. Определение информационного индекса гибкости строительных организаций // Интернет-вестник ВолгГАСУ. Сер.: Политематическая. 2012. Вып. 3 (23).*