

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ ПОДХОД К АНАЛИЗУ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗА И ЕГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

В. З. ЯМПОЛЬСКИЙ

(Представлена научно-техническим семинаром кафедры АСУ
и лаборатории управления)

Операционный подход к задачам управления организационными системами предполагает наличие определенной цели и количественного критерия, характеризующего степень ее достижения. После того, как тем или иным путем определен перечень факторов, влияющих на сформулированный критерий эффективности операции, и это влияние выражено с помощью определенных математических соотношений, становится возможным осуществить математическую постановку задачи с целью нахождения ее оптимального решения.

Существенным при этом является количественная определенность как критерия эффективности операции, так и всей совокупности параметров и факторов.

Как уже отмечалось, процессы функционирования сложных и больших систем организационного управления характеризуются взаимодействием как количественных, так и качественных параметров и факторов. Это в полной мере относится к системе типа вуз, нематериальный характер основных процессов в которой и высокая неопределенность таких категорий качества функционирования как «знание», «умение» и «навыки», создают дополнительные трудности в постановке и решении операционных задач. Относительно необходимости, возможности и правомерности количественного подхода к анализу и планированию деятельности сложного и специфического механизма, каким является вуз, имеются различные точки зрения, и поэтому этот вопрос заслуживает некоторого обсуждения.

Необходимость количественного подхода вытекает прежде всего из того очевидного факта, что анализ многих сторон деятельности вуза в качественных терминах страдает неконкретностью. Как отмечается по этому поводу в [1], руководители высшей школы (министры, ректоры, деканы и т. д.) оправдывают свое назначение только в том случае, если они управляют, то есть планируют, контролируют, оценивают конкретные результаты деятельности вуза и корректируют на этой основе планы, структуру и характер его функционирования. Выполнение всех этих функций возможно лишь при наличии объективных количественных измерителей.

Объективная необходимость введения количественных критериев была осознана Министерством высшего и среднего специального образования РСФСР еще в 1966 году и нашла свое воплощение в системе показателей для оценки деятельности вузов. В соответствии с основны-

ми направлениями работы вузов система состоит из 5 разделов, характеризующих соответственно уровень квалификации кадров, результаты научной, учебной и внеучебной работы, уровень преподавания общественных наук.

Систему показателей можно, таким образом, рассматривать как совокупность из n количественных критериев, характеризующих основные аспекты деятельности вуза. Многоцелевой характер этой деятельности, а также реальные трудности конструирования обобщенных адекватных и репрезентативных измерителей явились причиной введения в систему достаточно большого числа показателей ($n = 39$). Каждый из показателей системы прямо либо косвенно (но всегда в количественной форме) характеризует некоторый аспект деятельности вуза. Так, показатель P_{11} системы характеризует количественную сторону выполнения хозяйственных и бюджетных НИР научно-педагогическими работниками вуза, а показатель P_{13} косвенно определяет качественную сторону этого процесса, фиксируя процент работ, выполняемых по постановлениям правительства.

Совокупность измерителей количественных и качественных сторон основных аспектов многогранной деятельности вуза и составляет существо системы количественных показателей. С началом ее действия цели, к которым следует стремиться при управлении вузом, как системой, получили количественную определенность, а вопрос анализа деятельности вузов и их подразделений был переведен из плоскости субъективных мнений и суждений в более объективную плоскость количественно обоснованных решений.

Использование количественных показателей послужило толчком к развитию аналогичных подходов на внутривузовском уровне [2—5]. В вузах и министерстве стал накапливаться статистический материал, с помощью которого были начаты исследования по развитию вуза по вопросам планирования, прогнозирования и другим аспектам управления. Тем самым были созданы предпосылки для перехода к более высокому этапу познания системы «вуз» на основе использования математических методов и электронных вычислительных машин.

Переходя к обоснованию возможности количественного подхода к анализу сложных социальных объектов, к числу которых относится и вуз, необходимо прежде всего отметить, что само по себе стремление к конструированию для этих целей искусственных количественных измерителей (показателей) не является столь радикальным, как это иногда утверждается.

В принципе не существует особых логических и методологических препятствий количественного измерения качественных признаков. История человеческого познания знает много примеров, когда признак, рассматривавшийся в одну эпоху как чисто качественный, в другую эпоху получал адекватное количественное описание [6]. Эта тенденция усматривается в настоящее время и в области конкретных социальных исследований. Количественные измерения и математические методы все в большей мере становятся языком социологии, основой для моделирования сложных социальных процессов и явлений [7].

Вместе с тем нельзя не заметить, что имеются значительные практические трудности в построении адекватных количественных измерителей для организационных систем. Как правило, в таких системах нет или недостаточно «непосредственно счетных» объектов исследования, то есть таких, цифровое выражение которых априорно закреплено обиходным употреблением. Возникает необходимость в «искусственных» количественных характеристиках — показателях. Следует иметь в виду, что при использовании показателей измеряются уже не сами объективные свой-

ства, существующие независимо от процедуры измерения, а «конструируемые», так называемые «диспозиционные свойства». Поэтому процессу конструирования системы показателей должно предшествовать достаточно полное и глубокое профессионально-логическое знание исследуемой системы, выраженное в терминах качественного описания. Сам же процесс конструирования должен обеспечить формулировку показателей в количественных терминах так, чтобы принять все важнейшие элементы качественного описания.

Отметим, что измерение некоторого признака i объекта j с помощью определенного количественного показателя P_i (то есть получение оценки p_{ij}) является достаточно адекватным отображением этого объекта на множество натуральных чисел, так как при этом сохраняются необходимые условия для отношений порядка. Однако при измерении совокупности признаков ($i = \overline{1, n}$, $n \geq 2$) множество всех n -мерных векторов $(p_{1j}, p_{2j}, \dots, p_{nj})$ становится частично упорядоченным, и это обстоятельство вносит неопределенность в оценку предпочтительности объектов. Возникает, следовательно, необходимость в построении определенных правил принятия решения относительно предпочтительности объектов, оцениваемых по вектору из n критериев. Заметим, что хотя по своей первоначальной природе показатели являются просто некоторыми определениями, они становятся затем объектом эмпирического контроля. Поэтому претензии к корректности количественного анализа следует в неменьшей степени относить к тем правилам, на основе которых по системе показателей осуществляется анализ и оценка деятельности вузов. Следовательно, для повышения корректности количественного анализа необходимо при конструировании системы показателей стремиться к учету ограничений, вытекающих из условий применимости тех или иных правил принятия решения, а при выборе правил — к учету свойств принятой системы показателей.

Современные методы принятия решений в условиях определенности в случае n ($n \geq 2$) критериев широко используют концепции теории полезности [6]. Полезность рассматривается здесь как одна из важнейших категорий, отражающая ценностный аспект принимаемых решений. Являясь количественной или порядковой мерой, полезность позволяет лицу или органу, ответственному за принятие решения, оценивать предпочтительность n -мерных векторов, описывающих анализируемые объекты (альтернативы, предметы, подразделения и т. п.).

Формализация соотношений полезности заключается в задании некоторой функции полезности $U(\vec{P}_j)$, устанавливающей каждому j -му объекту скалярную оценку по вектору \vec{P}_j его оценок по каждому из критериев. Наибольшее применение находят на практике аддитивные функции полезности вида

$$U(\vec{P}_j) = \sum_{i=1}^n V_i p_{ij}, \quad (1)$$

где U — вещественная функция полезности;

p_{ij} — оценка объекта j по критерию i ;

V_i — положительная константа, характеризующая полезность („вес“) критерия P_i ;

n — число критериев, по которым принимается сложное решение.

Правомерность описания n -мерных векторов $\vec{P}_j = (p_{1j}, p_{2j}, \dots, p_{nj})$ аддитивной формой вида (1), применительно к задаче оценивания сложных объектов, обосновывается в работе Фишберна [8]. Основным условием применимости аддитивных оценочных процедур является независимость полезностей, оцениваемых критериями P_i , $i =$

$\equiv \overline{1, n}$. Важно уяснить, что речь идет не о статистической (причинной) независимости оценок объекта по различным критериям, а о независимости оцениваемых ими полезностей. В работе [8] сформулированы условия независимости и доказана теорема о возможности использования в этом случае аддитивных взвешенных сумм, как способа агрегации оценок по локальным критериям.

Руководствуясь аргументами [8], можно на основе профессионально-логического анализа утверждать, что в указанном смысле показатели системы оценки деятельности вузов являются независимыми, так как оценки p_i однозначно устанавливаются с их помощью для любого объекта $j = 1, m$ вне зависимости от других оценок этого объекта. Кроме того, полезность этой оценки определяется как $V_i p_{ij}$, причем V_i является априорно введенной мерой полезности P_i , также не связанной со специфическими свойствами оцениваемых объектов. Все это позволяет считать показатели системы независимыми в смысле оцениваемых ими полезностей (результатов деятельности вуза) и, следовательно, для них применима аддитивная функция полезностей вида (1), в соответствии с которой полезность суммы оценок равна сумме полезностей. Следует, однако, иметь в виду, что использование аддитивной функции полезности налагает некоторые ограничения на процесс конструирования показателей, важнейшим из которых является обеспечение условий транзитивности и независимости оцениваемых ими полезностей.

Практика использования количественных показателей для решения различных задач управления вузом выдвигает также ряд других требований к системе показателей. В их числе требование репрезентативности, сопоставимости, однозначности (см. работу [3]).

Проведенное обсуждение показывает, что многие процессы функционирования вуза можно с помощью всестороннего профессионально-логического анализа и методов анализа априорной информации описать совокупностью количественных измерителей и использовать их в интересах повышения объективности принимаемых решений. Количественное описание создает предпосылки к использованию строгих математических методов исследования и в этом смысле является более точным, менее подверженным влиянию субъективизма, однако беднее качественного в содержательном отношении. Кроме того, в вузе далеко не для всех сторон исследуемых процессов удастся сформулировать адекватные количественные измерители. Поэтому не следует переоценивать роль математических методов в принятии решений и использовать результаты количественного анализа только в сочетании с анализом качественных сторон исследуемых процессов и явлений.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. Н. Столетов. Основополагающая задача высшей школы. Доклад на семинаре ректоров вузов. М., 1970.
2. В. С. Смирнов. Научная организация труда в институте. Л., газета «Политехник», № 17 (2074), 21 мая 1968.
3. В. З. Ямпольский, Б. С. Матлис, И. И. Лихачев. Методика оценки эффективности деятельности вуза и его подразделений по системе количественных показателей. В сб. «Кибернетика и вуз». Вып. 1, Томск, 1969.
4. А. А. Воробьев, В. З. Ямпольский. Планирование и анализ деятельности высшего учебного заведения. «Вестник высшей школы», № 2, 1970.
5. В. З. Ямпольский. Автоматизированная подсистема планирования и анализа деятельности вуза. Материалы Всес. конф. по повышению эффективности научных исследований, выполняемых вузами. Труды МАИ, вып. 219. М., 1970.
6. Дж. Рон Нейман, О. Моргенштейн. Теория игр и экономическое поведение. «Наука», 1970.
7. Моделирование социальных процессов. М., «Наука», 1970.
8. P. S. Fishburn. Independence in utility theory with whole product sets. Oper. res. № 13, 1965.