

УДК 62-50

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ*

О. И. ЛАРИЧЕВ

(Москва)

Рассматривается вопрос о степени соответствия существующей методологии анализа систем специфике слабоструктуризованных проблем. Излагаются основные идеи нового подхода к решению слабоструктуризованных проблем.

В наши дни слова «анализ систем» или «системный анализ» часто вызывают у различных людей прямо противоположные чувства. Тут и вера во всемогущество нового подхода, способного, наконец, решить трудные и масштабные проблемы, тут и обвинения в пустых разговорах, украшенных модной терминологией. Мы можем найти как многочисленные и нередко талантливо написанные книги и статьи о демонстрации мощи подхода анализа систем в Министерстве обороны США в 60-х годах, так и появившиеся в последние годы статьи о полном провале той же системы ППБ (планирование, программирование, бюджетирование) в гражданских министерствах США. Наряду с известиями о создании новых институтов по системному анализу мы узнаем о существенных трудностях, которые переживает RAND Corporation — колыбель анализа систем.

Что такое анализ систем? Для решения каких проблем он предназначен? Существует ли сейчас кризис в анализе систем и если да, то чем он вызван?

Согласно определениям, данным его создателями, анализом систем в широком смысле может быть названо любое аналитическое исследование, направленное на то, чтобы помочь руководителю, ответственному за принятие решений, в выборе предпочтительного курса действий [1].

Это определение настолько широко, что необходимо сразу же указать круг проблем, на которые ориентирован анализ систем.

Согласно классификации, предложенной Г. Саймоном [2], все проблемы в зависимости от глубины их познания подразделяются на три класса:

1) хорошо структуризованные или количественно сформулированные проблемы, в которых существенные зависимости выяснены настолько хорошо, что они могут быть выражены в числах или символах, получающих в конце концов численные оценки;

2) неструктуризованные или качественно выраженные проблемы, содержащие лишь описание важнейших ресурсов, признаков и характеристик, количественные зависимости между которыми совершенно неизвестны;

3) слабо структуризованные или смешанные проблемы, которые содержат как качественные, так и количественные элементы, причем качественные, малоизвестные и неопределенные стороны проблем имеют тенденции доминировать.

* Доклад на годовых научных чтениях Института проблем управления 30 мая 1974 г.

Для решения хорошо структуризованных проблем широко используются методы исследования операций [3].

Как известно, подход исследования операций основан на построении математической модели, выявлении критерия оптимальности и нахождении математического решения проблем. Слова «хорошо структуризованные проблемы» совсем не означают, что эти проблемы легки. Построение математической модели, отражающей основные черты проблемы, часто представляет значительные трудности, не говоря уже о математических методах решения задач исследования операций, которым посвящены многочисленные книги.

Большинство неструктуризованных проблем решается эвристическими методами, в которых отсутствует какая-либо упорядоченная логическая процедура отыскания решения, а сам метод целиком зависит от личности исследователя, решающего задачу. Чаще всего это методы интуитивных догадок, основанных на прошлом опыте, методы, о которых сам человек честно говорит: «Я не знаю как, но я могу это делать».

Между классами хорошо структуризованных и неструктуризованных находится класс слабоструктуризованных проблем.

Системный анализ предназначен для решения слабоструктуризованных проблем. Согласно принятым определениям ([4], стр. 52–53), к типичным слабоструктуризованным проблемам относятся проблемы, обладающие следующими особенностями:

- 1) принимаемые решения относятся к будущему;
- 2) имеется широкий диапазон альтернатив;
- 3) решения зависят от текущей неполноты технологических достижений;
- 4) принимаемые решения требуют больших вложений ресурсов и содержат элементы риска;
- 5) не полностью определены требования, относящиеся к стоимости и времени решения проблемы;
- 6) проблема внутренне сложна вследствие того, что для ее решения необходимо комбинирование различных ресурсов.

В качестве типичной слабоструктуризованной проблемы можно взять проблему стратегического планирования научных исследований — проблему выбора направлений, тем или проектов научных исследований. Этот выбор всегда связан с риском, так как чаще всего нельзя с уверенностью предсказать окончательные результаты исследований. Исключительно важные элементы проблемы — квалификация предполагаемых исполнителей НИР, имеющийся научный задел, шансы на успех определены лишь качественно, причем зависимости между ними весьма трудно выразить в количественном виде. Наряду с этим имеются и количественные элементы, например стоимость проведения исследований.

В чем же состоит сущность подхода системного анализа к решению слабоструктуризованных проблем?

В рамках этого подхода можно выделить пять основных логических элементов в процессе исследования систем ([5], стр. 230–231):

- 1) цель или ряд целей;
- 2) альтернативные средства, при помощи которых можно достичь цели;
- 3) ресурсы, необходимые при использовании каждой системы;
- 4) математическая или логическая модель или модели, т. е. ряд зависимостей между целями, альтернативными средствами их достижения, окружающей средой и ресурсами;
- 5) критерий выбора предпочтительной альтернативы. Критерий обычно устанавливает некоторое отношение между целями и затратами на их достижение.

Перечисленные элементы приведены во многих статьях и книгах по системному анализу. Рассмотрение этих элементов, изучение практичес-

ких случаев применения системного анализа позволяет, на наш взгляд, выделить в подходе системного анализа две совокупности идей и соответствующих им практических рекомендаций:

1) идеи, связанные с выделением четкой последовательности действий при рассмотрении слабоструктуризованных проблем, с обязательным переходом от целей к средствам, с учетом большого числа альтернативных средств достижения целей, с необходимостью рационального выбора между альтернативами;

2) идеи, относящиеся к разработке специальных способов оценки и сравнения альтернатив и построения критерия выбора.

Первая группа идей имеет более общий характер, и соответствующие ей рекомендации имеют вид общих рецептов, проистекающих из «просвещенного здравого смысла».

Вторая группа идей привела к созданию специальных методологических новшеств аналитического характера — деревьев целей [6], анализа «стоимость — эффективность» [1, 7, 8] и т. д.

Исторически анализ систем возник вслед за исследованием операций. Он впитал многие ее достижения и, в частности, заимствовал приведенные выше основные элементы процесса исследования систем.

Исторически сложилось так, что новые элементы в методологии решения слабоструктуризованных проблем при помощи анализа систем были связаны с приведенным выше первым кругом идей и состояли прежде всего в большем учете факторов неопределенности и качественных суждений при выборе целей, при разработке и обсуждении альтернатив.

При решении круга проблем, связанных с разработкой аналитических методов сопоставления альтернатив, в значительной степени сказалось влияние методологии исследования операций.

Это проявилось прежде всего в использовании, по сути дела, той же методологии построения моделей — моделей стремящихся объективно зафиксировать в математическом виде зависимости между качественными понятиями, столь характерными для слабоструктуризованных проблем. Во-вторых, логика использования методологии исследования операций диктовала необходимость поспешной замены качественных величин количественными.

Именно эти черты можно легко обнаружить при знакомстве с широко распространенным в рамках анализа систем методом «стоимость — эффективность». Именно эти черты, на наш взгляд, в настоящее время в сильной степени уменьшают возможности успешного применения анализа систем к широкому кругу практических проблем.

Исторически анализ систем был впервые с большим успехом применен в Министерстве обороны США в начале 60-х годов, когда возникла широко известная в настоящее время система ППБ (планирование, программирование, бюджетирование) [4, 9].

Несмотря на большую сложность, многие проблемы анализа военных систем находятся на границе между слабоструктуризованными и структуризованными. В связи с этим метод «стоимость — эффективность» проявил себя как достаточно надежное средство решения таких проблем. Интересно отметить, что Э. Квейд, один из творцов анализа систем, видел скорее количественную, чем качественную разницу между исследованием операций и анализом систем ([5], стр. 224).

Как известно, в дальнейшем рамки применения системы ППБ в США были значительно расширены и по распоряжению правительства США она была распространена на все гражданские ведомства. Это распространение включало в себя как обязательные все три элемента системы ППБ — программные меморандумы, специальные аналитические исследования и финансовые планы [10].

При выполнении специальных аналитических исследований вольно или невольно делалась попытка распространить основные идеи анализа

«стоимость — эффективность» на широкий класс слабоструктуризованных проблем.

Подводя итоги этой попытки, в настоящее время можно уже сказать, что она оказалась неудачной.

Логика применения имевшихся аналитических методов диктовала необходимость построения моделей стоимости и эффективности, количественного определения связей между существенными параметрами, выбора четких выходных переменных. Эта задача оказалась исключительно трудной.

Искусственные количественные показатели эффективности типа «стоимости человеческих жизней», сбереженных при постройке новых дорог или больниц, показали свою несостоятельность и вызвали широкую критику [11, 12].

На наш взгляд, неудача в применении системы ППБ наряду с другими причинами связана также с методологическими дефектами использования подхода исследования операций для слабоструктуризованных проблем, с методологическими дефектами анализа «стоимость — эффективность».

В статьях и книгах по анализу систем можно выявить глубокие противоречия между целями анализа и средствами, которыми достигаются эти цели. С одной стороны, основоположники системного анализа справедливо видят в нем средство для обострения интуиции и суждения тех, кто принимает решения, «средство, которое применяется там, где количественный анализ не может дать полного ответа» ([5], стр. 450). Справедливо отмечается, что «на анализ систем следует смотреть не как на антитезу суждений, а как на рамки, которые позволяют использовать суждения экспериментов по многочисленным разделам области, чтобы получить результаты, которые выходят за пределы любого отдельного суждения» ([5], стр. 54).

Однако, с другой стороны, в этих же книгах и статьях о построении модели говорится как об этапе, на котором объективные свойства проблемы находят математическое выражение, что соответствует методологии исследования операций. «Модель — это упрощенное, стилизованное представление реального мира, которое дает абстрактное отображение причинно-следственных связей, существенных с точки зрения исследуемого вопроса», — таково определение модели в анализе систем, данное Э. Квейдом ([13], стр. 83). Но ведь это же определение аналогично определению модели в хорошо структуризованных проблемах. Что же можно ожидать от попытки построить такую модель, там, где качественные малоизвестные и неопределенные стороны проблемы имеют тенденцию доминировать? Налицо противоречие, которое нельзя устранить заявлениями о том, что «практически никогда результат анализа не будет решением» ([1], стр. 67).

Рассмотрим уже упоминавшуюся слабоструктуризованную проблему — проблему стратегического планирования научных исследований. Для построения модели эффективности исследований необходимо в количественной форме определить связь между теми или иными направлениями (темами) исследований и воздействием ожидаемых результатов на промышленность и сельское хозяйство, учесть (опять же в количественном виде) влияние на эти результаты прошлого опыта и квалификации исполнителей, оценки первоначальной трудности проблемы и т. д. Очевидна огромная сложность достаточно обоснованного решения таких проблем. Однако попытки идти аналогичным путем делались и делаются. Так, в книге Р. Акоффа и М. Сасени «Основы исследования операций» ([14], стр. 97—103) описана попытка построения и использования модели для планирования НИР, которая, как признают авторы, оказалась в целом неудачной. Большинство моделей публикуется без описания попыток их применения. Судя по некоторым американским публикациям, можно строить математические модели для любых проблем — начиная от проблем

воспитания детей и кончая проблемами партизанской войны. Создается впечатление, что многие из этих моделей представляют собой теоретические упражнения, не предназначенные для какого-либо полезного использования.

В то же время системный анализ возник не случайно.

Потребности практики привели в свое время к возникновению анализа систем как средства решения масштабных, сложных и дорогостоящих проблем. В настоящее время логика развития анализа систем требует создания нового подхода к решению слабоструктуризованных проблем.

Далее будут изложены основные идеи нового подхода к решению ряда слабоструктуризованных проблем, который был разработан в Институте проблем управления в процессе решения практических задач.

Предварительно еще раз укажем на существенные особенности слабоструктуризованных проблем. Прежде всего, роль субъекта при определении и анализе таких проблем исключительно велика. Информация о внешней среде, о связи между параметрами никогда не бывает полной. Принятие окончательного решения всегда сопряжено с риском. Наиболее важная по своему характеру информация может быть получена только при помощи экспертов. Не существует объективных математических расчетов, при помощи которых можно было бы полностью беспристрастно найти решение проблемы.

В связи с этим окончательный выбор, принятие решений в слабоструктуризованных проблемах осуществляется человеком на основе своего опыта и интуиции, а также информации, полученной от других людей.

Слабоструктуризованные проблемы не возникают в воздухе. Как правило, существуют лица или коллективные органы, ответственные за их решение. Коллективный орган, обладающий единой политикой, едиными предпочтениями, также может рассматриваться как одно лицо, принимающее решение (ЛПР).

ЛПР по своему положению несет ответственность за долговременные последствия принимаемых решений, берет на себя риск окончательного утверждения решения, связывает свою дальнейшую судьбу с успешным функционированием организаций.

Логично признать, что именно политика ЛПР, его предпочтения должны лежать в основе принятия стратегических решений. Логично принять, что ЛПР должно рассматриваться как важный элемент процесса исследования систем, наряду с другими элементами, приведенными выше.

Изучение специфики слабоструктуризованных проблем позволяет сформулировать *положение 1*:

Модели, используемые при решении слабоструктуризованных проблем, должны являться выражением политики ЛПР, вытекающей из понимания им объективной реальности, его опыта и интуиции. Эти модели в общем случае меняются при смене ЛПР, так как не существует объективного, единственно правильного способа решения проблемы.

Логика сформулированного выше положения приводит к отказу от попыток построить модель как объективное «упрощенное представление реального мира».

Интересно рассмотреть различия между моделями, соответствующими различным проблемам.

На рис. 1 приведена модель транспортной задачи, характерной для задач исследования операций.

Имеются предприятия и оптовые склады. Известны перечни заявок каждого склада и мощности предприятий. Кроме того, известны транспортные расходы по доставке продукции с каждого предприятия на каждый склад. Требуется распределить поставляемую предприятиями продукцию по складам таким образом, чтобы минимизировать общие транспортные расходы.

Предприятия	Склады				Мощности
	1	2	...	m	
1	x_{11}	x_{12}			a_1
2	x_{21}	x_{22}			a_2
...					
n				x_{nm}	a_n
Потребности	b_1	b_2		b_m	

$$\min z = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m c_{ij} x_{ij}, \quad \sum_{i=1}^n x_{ij} = b_j, \quad \sum_{j=1}^m x_{ij} = a_i, \quad x_{ij} \geq 0$$

Рис. 1

В данном случае модель отражает объективно существующую ситуацию: взаимосвязи между переменными точно подсчитаны, критерий напрашивается сам собой.

На рис. 2 приведена модель, используемая при выборе варианта военной системы на основе метода «стоимость — эффективность». Она состоит из двух частей — модели стоимости и модели эффективности, где эффек-

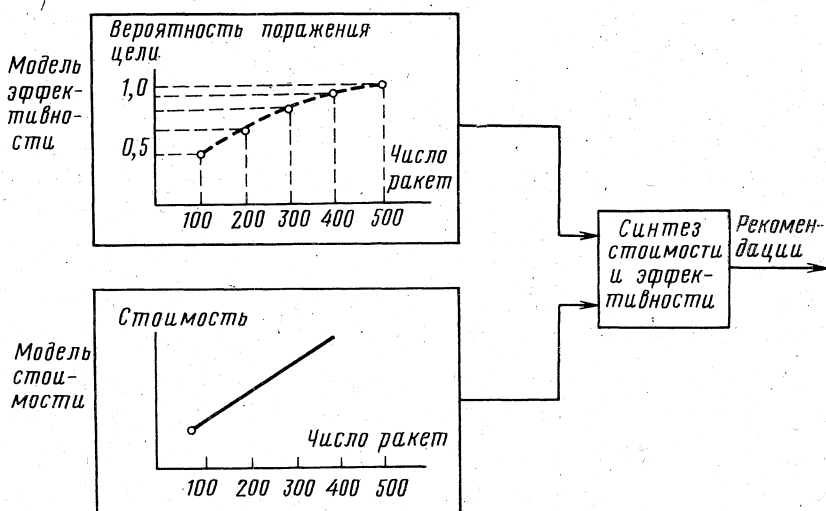


Рис. 2

тивность представляет собой вероятность поражения цели, а стоимость равна суммарной стоимости ракет. Каждая из этих моделей построена на базе объективных данных и в этом плане ничем не отличается от модели на рис. 1. Отличия можно заметить лишь при формировании общего критерия на базе стоимости и эффективности. Обычно рекомендуется брать отношение эффективности к стоимости, но при этом учитывать также абсолютные значения числителя и знаменателя. Выбор наилучшей альтернативы (т. е. военной системы с определенным числом ракет) в данном случае не столь бесспорен, как в транспортной задаче, и отражает предпочтения, политику ЛПР.

Приведем типичную зависимость, используемую при оценке проектов научных исследований и разработок:

Показатель
прибыльности
=

Вероятность
научного
успеха

×
Вероятность
коммерчес-
кого успеха

×
Годовой
объем
продаж (ед.)

×
Цена
единицы
продукции

×
Период
устойчивого
сбыта (лет)

Стоимость исследо-
ваний и разработок

+
Издержки в период
производственно-
технического
освоения

+
Издержки, связан-
ные с продвижением
товаров на рынок

В этой зависимости можно также выделить оценки стоимости и эффективности, соответствующие знаменателю и числителю, но характер модели в данном случае совсем иной. Характер проблемы не позволяет выявить какие-либо объективные зависимости между параметрами, входящими в формулу. Само выделение именно этих параметров из большого числа возможных является волевым решением. Важно отметить то, что при отсутствии надежных количественных зависимостей между параметрами они используются как вспомогательные критерии оценки альтернатив, которые при помощи приведенной выше зависимости объединяются в единый критерий.

Выбор типа зависимости также представляет собой волевой акт (укажем, что в книге Б. Дина [15] приведено большое число подобных зависимостей). И хотя выбор параметров (критериев) и типа формулы, сводящей их к единому критерию, весьма существенно влияет на окончательные рекомендации, очень часто в этом выборе не участвует ЛПР.

Судя по публикациям, зачастую слабоструктуризованные проблемы решаются следующим образом. Получив указания ЛПР, консультант-исследователь изучает систему и внешнюю среду и пытается строить модель, аналогично тому, как это делалось в хорошо структуризованных проблемах. При этом консультант осуществляет выбор зависимостей, аналогичных приведенной выше, т. е. существенно влияет на окончательные рекомендации. При существовании объективных зависимостей между переменными такой ход действий консультанта был бы вполне оправданным.

Но в данном случае в слабоструктуризованных проблемах он приводит обычно к глубокому недоверию ЛПР к рекомендациям консультанта, он возводит стену недоверия между ЛПР и консультантом, в результате чего возникают разговоры о консерватизме ЛПР, о «психологическом барьере» на пути внедрения нового и прогрессивного.

	B_1	B_2	B_3		B_1	B_2	B_3		B_1	B_2	B_3
B_1	I	I	I	B_1	I	I	II	B_1	I	II	III
B_2	I	I	II	B_2	I	II	III	B_2	II	III	III
B_3	I	I	II	B_3	II	III	III	B_3	III	III	III
	A_1				A_2				A_3		

Рис. 3

Каким же может быть иной подход к построению модели?

Поясним этот подход на примере. На рис. 3 приведена модель — результирующее правило оценки проектов НИР.

Критерий *A* определяет важность ожидаемых результатов для положения организации — исполнителя НИР во внешнем мире: *A*₁ — очень большая, *A*₂ — большая, *A*₃ — незначительная.

Критерий *B* характеризует наличие у исполнителя задела в исследованиях: *B*₁ — исполнитель уже выполнил значительную часть работ, необходимых при проведении данной НИР. Оставшаяся часть исследований не

связана с преодолением принципиальных трудностей. B_2 — выполнение НИР связано с решением ряда трудных проблем. Существуют идеи их решения и определены направления работ. B_3 — выполнение НИР связано с решением ряда новых и малоизученных проблем. Отсутствуют идеи и предложения, относящиеся к решению.

Критерий B дает оценку затрат людских и материальных ресурсов на обеспечение выполнения НИР: B_1 — небольшие затраты, B_2 — средние, B_3 — большие.

Клетки трех таблиц соответствуют всем возможным сочетаниям оценок трех критериев — A , B , V . Оценки $A_1, A_2, A_3; B_1, B_2, B_3; V_1, V_2, V_3$ по каждому критерию расположены от лучшей к худшей. Номера в клетках представляют собой классы качества (ценности) НИР, имеющих данные сочетания оценок по этим критериям. Как список критериев, так и шкалы их оценок разработаны совместно с ЛПР, а классы, соответствующие определенным сочетаниям оценок, проставлены на основе специальным образом выявленных предпочтений ЛПР. Таблицы на рис. 3 характеризуют политику данного лица (или органа), принимающего решения. Если компетентный эксперт или эксперты определили оценки конкретной теме НИР по данным критериям, то ее общая ценность с точки зрения ЛПР определяется таблицей на рис. 3. Другой ЛПР мог бы выделить иные критерии, существенные с его точки зрения, даже при тех же критериях он мог бы иметь совсем иные предпочтения, т. е. имелись бы иные классы качества в части клеток таблиц на рис. 3.

Итак, если модель должна отражать предпочтения ЛПР, то возникает весьма существенная проблема выявления этих предпочтений и построения на их основе логических моделей (решающих правил).

Каковы возможные способы выявления предпочтений ЛПР?

Известен способ выявления предпочтений людей при помощи так называемых «базисных» экспериментов — на основе сравнения ими выгоды от различных лотерей. При этом для человека создается модельная ситуация, а по его ответам выявляются предпочтения. Теоретически этот способ выглядит весьма привлекательным. Однако при его практическом использовании отмечалось [16], что в реальных ситуациях человек не ведет себя в соответствии с выявленными предпочтениями. Дело состоит не в несерьезности испытуемых, а в глубоком психологическом различии для них реальных и модельных ситуаций.

Кроме того, идея базисных экспериментов основана на предположении о возможности людей последовательно и без нарушений транзитивности сравнивать объекты и явления, характеризующиеся многими качествами, многими факторами. Данные психометрических исследований, как опубликованных ранее [17], так и приведенных нами [18], не подтверждают это предположение.

Изучение проблем выявления предпочтений лиц, принимающих решения, позволяет сформулировать *положение 2*:

Выявление предпочтений лиц, принимающих решения, должно осуществляться только на вопросах, непосредственно относящихся к рассматриваемой практической ситуации. Модельные эксперименты должны применяться на предварительных этапах работы для определения типов вопросов, которые с психологической точки зрения достаточно просты для ЛПР. Эти типы вопросов должны затем использоваться в практических ситуациях.

Так, например, проведенные нами исследования [18] показали, что ЛПР достаточно надежно, с малым числом нарушений транзитивности сравнивает объекты, отличающиеся оценками по двум критериям при построении графа, приведенного на рис. 4. Стрелки на дугах графа означают превосходство по качеству. Так, дуга, направленная от объекта с оценками A_2B_1 к объекту с оценками A_1B_2 , означает, что с точки зрения ЛПР важная для организации тема НИР, выполнение которой не связано с пре-

одолением принципиальных трудностей, предпочтительнее, чем очень важная тема НИР, связанная с решением ряда трудных проблем. Отметим, что сравниваемые объекты имеют высшую оценку по одному из критериев и какую-либо иную — по другому.

Ответы ЛПР на вопросы специального типа позволяют получить информацию, необходимую для построения решающего правила.

С методологической точки зрения наиболее трудной является как раз задача перехода от этой информации к решающему правилу. Решение данной задачи основано на специальных процедурах анализа и преобразования полученной информации, позволяющих построить правило выбора, соответствующее политике ЛПР, его предпочтениям. Эта задача может решаться по-разному в зависимости от конкретных особенностей проблемы и, в частности, от требуемого вида представления окончательных рекомендаций.

При решении слабоструктуризованных проблем очень важное значение имеет то, какие используются шкалы оценок критериев.

Существенные искажения собранной информации происходят обычно при попытках преобразования качественных понятий в числовые величины. Во многих случаях постулируется соответствие между качественными оценками по критериям и количественными шкалами. Широко распространен подход, при котором эксперты пользуются числовыми шкалами. При этом упускается из виду, что каждый эксперт, как правило, имеет свои представления о соотношениях между качественными понятиями и количественными шкалами оценок.

Изучение проблем измерений качеств позволяет сформулировать *положение 3*:

Информацию от экспертов и лиц, принимающих решения, целесообразно получать при помощи качественных, словесных шкал оценок по факторам (критериям). Если необходим переход к соответствующим количественным шкалам, то этот переход должен осуществляться на основе предпочтений ЛПР.

Следует отметить, что качественные шкалы — это язык разговора ЛПР с экспертами. Этот язык для ряда критериев может быть лаконичным (см., например, приведенное выше описание критериев A , B , B). При оценке сложных понятий этот язык становится пространным. Приведем в качестве примера шкалу достаточно сложного по содержанию критерия «перспективность»:

Оценка перспективности научного направления на мировом уровне. (Вероятность «прорыва» — качественных сдвигов, открытий, меняющих представление о данной области исследований или возможных приложениях.)

а) В соответствии с мировым научным мнением в области фундаментальных исследований в данном направлении могут произойти с высокой степенью достоверности (вероятности) резкие положительные качественные сдвиги, могущие привести к созданию принципиально новых теорий и методов эксперимента.

б) В соответствии с мировым научным мнением в области фундаментальных исследований в данном направлении имеются основания (достаточное количество «зрелых», корректно поставленных проблем и задач как в области теории, так и в области эксперимента) предвидеть значительные положительные изменения, которые могут привести к созданию более общих теорий, качественно отличных подходов к описанию объекта исследований, новых принципов экспериментальных исследований, новых научных школ.

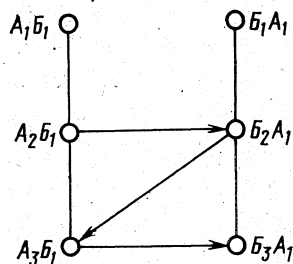


Рис. 4

в) В соответствии с мировым научным мнением в области фундаментальных исследований в данном направлении происходит и с высокой вероятностью будет происходить в ближайшие 5—10 лет устойчивый рост, накопление и обобщение получаемых теоретических результатов, совершенствование принципов и методов эксперимента.

г) В соответствии с мировым научным мнением в области фундаментальных исследований в данном направлении не ожидаются (весьма мало вероятны) какие-либо качественные изменения; в направлении преобладают традиционные подходы и методы исследований.

д) В соответствии с мировым научным мнением дальнейшие фундаментальные исследования в рамках данного направления бесперспективны: вероятность принципиальной переориентации теорий и методов исследований в направлении весьма незначительна.

Как видим, необходима совокупность фраз для определения каждой оценки в виде, понятном для круга потенциальных экспертов.

Итак, основными чертами нового подхода к решению слабоструктуризованных проблем являются построение моделей, отражающих политику, предпочтения лиц или органов, принимающих решения, использование при этом специальных методов, позволяющих выявить эти предпочтения, а также качественных, а не количественных шкал оценок критериев.

На наш взгляд, множество слабоструктуризованных проблем возникает в административном аппарате при решении взаимосвязанных и сложных задач, таких, как задачи стратегического планирования, финансирования и т. д. При этом перед руководителем встают вопросы, требующие больших затрат времени для тщательного анализа, привлечения большого количества компетентных экспертов. Загруженность текущими, мелкими делами приводит иногда к тому, что важные стратегические решения принимаются наспех, что вместо глубоко продуманной и рациональной политики на практике наблюдается совокупность не связанных между собой и даже противоречивых действий. Изложенный выше подход дает возможность ЛПР проводить в жизнь определенную политику при наличии у него достаточной свободы в принятии решений, желания управлять, а не пассивно приспосабливаться к изменяющимся обстоятельствам. Этот подход дает ему способ использовать знания большого числа квалифицированных экспертов при сохранении контроля над принятием решений. Но этот подход требует от него определенных затрат времени для работы с консультантами, откровенности при формулировании своей политики, использования всех своих возможностей для организации процесса сбора информации.

В окружающем нас мире существует немало и других проблем, в которых качественные, малоизвестные и неопределенные стороны имеют тенденцию доминировать. Интерес к этим проблемам, понимание их влияния на нашу жизнь, желание внести логику и рациональность в их решение непрерывно возрастают.

Анализ систем внес многое в решение этих проблем — понятие о необходимости систематически выявлять альтернативные решения, оценивать их, сравнивать между собой. Однако наряду с этим возникло нечто большее — понимание важности качественных сторон проблемы, роли личности в ее постановке и решении. Опыт практического приложения идей анализа систем позволил понять, что для широкого круга важных проблем требуется использование как результатов, так и общего подхода гуманитарных наук. На наш взгляд, в будущем эта тенденция будет все расширяться и укрепляться. Существуют сложные проблемы принятия стратегических решений, в которых ни количественные методы, ни ЭВМ не заменят человека, его опыт и интуицию. Но человек не всемогущ, его возможности в анализе проблем ограничены. Применение специальных методов подготовки решений является одной из причин перемены, происходящей в на-

стоящее время, — перемены, состоящей в том, что искусство управления меняет свою форму, превращаясь из подхода, основанного на случайном вдохновении и интуиции, в подход, где опыт и интуиция подкрепляются анализом.

Поступила в редакцию
6 июня 1974 г.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. *Novick D.* Program budgeting. Harvard Univ. Press, 1965.
2. *Simon H., Newell A.* Heuristic Problem Solving: the Next Advance in Operations Research. Oper. Res., v. 6, Jan. 1958.
3. *Вагнер Г.* Основы исследования операций, т. I, II, III. «Мир», 1972.
4. *Опгнер Дж.* Системный анализ для решения деловых и промышленных проблем. «Советское радио», 1969.
5. Анализ сложных систем. Под ред. Э. Квейда. «Советское радио», 1969.
6. *Лопухин М. М.* ПАТТЕРН — метод планирования и прогнозирования научных работ. «Советское радио», 1971.
7. *Henrichs H., Taylor G.* Program budgeting and benefit-cost analysis. Goodyear publish. Co. Inc., 1969.
8. *Fayette J. R.* Pour un calcul economique du discontinue: l'analyse cout-efficacite. METRA, v. 7, No. 4, p. 671—686, 1968.
9. *Bluet J. C.* Le planning-programming-budgeting system. METRA, v. 7, No. 3, p. 397—435, 1968.
10. Руководство по системе «Планирование — программирование — разработка бюджета (ППБ)», в сборнике статей под ред. Б. З. Мильнера «Новое в теории и практике управления производством в США», стр. 99—119. «Прогресс», 1971.
11. The analysis and evaluation of public expenditures: the PPB System. US Government Printing Office, Washington, 1969.
12. *Мильнер Б. З.* По дорогам деловой Америки. США: Экономика, политика, идеология, № 6, стр. 42—54, № 7, стр. 47—57, 1973.
13. *Квейд Э.* Методы системного анализа. В сб. статей под ред. Б. З. Мильнера «Новое в теории и практике управления производством в США». «Прогресс», 1971.
14. *Акофф Р., Сасиени М.* Основы исследования операций. «Мир», 1971.
15. *Dean B. V.* Evaluating, selecting and controlling R and D projects. Amer. Manag. Assoc., 1968.
16. *Forst B. E.* Estimating utility functions using preferences revealed under uncertainty. Centre for Naval Analysis, Univ. Rochester, May 1971.
17. *Marschak J.* Decision Making: economic aspects. Intern. Encyclopedia of the Social Sciences, v. 4, Growell, Collier and Mac Millan, p. 42—55, 1968.
18. *Ларичев О. И., Зуев Ю. А., Гнеденко Л. С.* Метод построения классификации проектов проведения прикладных НИР. В сб. тр. Ин-та проблем управления «Перспективное планирование научных исследований и разработок». «Наука», 1974.

SYSTEMS ANALYSIS: PROBLEMS AND PROMISE

O. I. LARICHEV

The paper is concerned with the applicability of the existing systems analysis methodology to weakly structure problems. Basic ideas of a new approach to solution of weakly structured problems are described.
