

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИМИТАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В УПРАВЛЕНИИ ПРЕДПРИЯТИЕМ

В статье рассматриваются проблемы, связанные с разработкой имитационных систем поддержки принятия решений в управлении экономической системой масштаба предприятия. Приводится классификация систем поддержки принятия решений, в соответствии с которой формулируются требования к структуре и функциям имитационной системы поддержки принятия решений.

В условиях продолжающегося перехода к рыночным отношениям наиболее важным помощником руководителя могут стать компьютерные информационные системы поддержки принятия управленческих решений (СППР), которые позволяют смоделировать ситуацию и выбрать наилучший план действий. Использование методов математического моделирования и принятие на их основе обоснованных решений по управлению деятельностью предприятия является конкурентным преимуществом по отношению к предприятиям, действующим в тех же сегментах рынка и не использующим современные экономико-математические методы в управлении. Однако пользоваться этим преимуществом современные управленцы в большинстве своем не спешат.

На предприятиях часто меняются собственники, а следовательно, и команды управленцев, среди которых встречаются и те, кто недостаточно знаком с технологической и экономической спецификой предприятия. Компьютеризация процесса управления, как правило, позволяет решить стандартные задачи оперативного учета и бухгалтерской отчетности, но мало что дает в плане совершенствования процесса принятия решений.

Академик Д.С. Львов делает следующее наблюдение по поводу состояния вопроса управления на предприятиях [3, с. 77]: «Если по вопросам макроэкономики далеко не каждый индивидуум, а даже не каждый экономист имеет свое продуманное и «выстраданное» мнение... то при рассмотрении объектов микроэкономического уровня (в первую очередь, производственных предприятий) ареной соперничества воззрений являются объекты, с которыми сталкивается в жизни каждый. Тем более разнообразны способы

объяснения и предсказания принятия тех или иных решений на отечественных предприятиях, переживающих длительный переход от одной системы к другой и находящихся в нестабильной экономической среде».

Дж. Форрестер [6] отмечает интересную аналогию между психологией восприятия автоматизации процесса принятия решений в области военного командования и в области управления экономическими системами. Как известно, по мере ускорения развертывания военных действий по необходимости произошло переключение внимания с тактических решений на стратегические, предусматривающие возможные события и заранее устанавливающие порядок принятия решений. Для осуществления этой задачи надо было преобразовать «тактические суждения и опыт» военных решений в комплекс формальных правил и процедур. При этом было убедительно показано, что тщательно отобранные формальные правила могут обеспечить краткосрочные тактические решения, которые более совершенны, чем основанные на суждениях людей и принятые в условиях спешки либо на основе недостаточного практического опыта военачальников...». В итоге оказалось, что те же люди, которые встретили начало работы над формализацией правил военно-тактических решений заявлениями, что «машина не в состоянии заменить мое военное образование и боевой опыт», через 10 лет приняли как наилучший и совершенно обыденный вариант автоматическую отдачу военно-боевых распоряжений. Дж. Форрестер предлагает использовать полученный таким путем практический опыт установления основ для принятия решений и определения содержания так называемого «компетентного суждения» для использова-

ния систем управления, так как, по мнению автора, существует строго определенный базис, на котором основывается практика решений, принимаемых хозяйственными руководителями.

С аналогичными трудностями приходится постоянно сталкиваться и при разработке имитационных СППР для повседневной практики управления предприятиями. Основным препятствием к их использованию является то, что часто новые собственники ищут пути решения не в области совершенствования производственной и коммерческой деятельности предприятий, а в области использования административных ресурсов, «оптимизации налогообложения», захватов привлекательных бизнесов и прочих далеких от управления действий, отнесенных академиком В.М. Полтеровичем [5] к категории «институциональные ловушки». Многие собственники не заинтересованы в прозрачности бизнеса, неизбежно повышающейся с разработкой и использованием имитационных систем. С другой стороны, в их использовании зачастую не заинтересованы и наемные менеджеры, деятельность которых оценивается не по конечным результатам деятельности предприятия, а по промежуточным нормативам, носящим чаще всего не экономический характер. Работники планово-экономических служб опасаются, что имитационные СППР снизят их значимость и необходимость, так как позволят автоматизировать или исключить многие рутинные процессы планирования, носителями которых они являются. Часто более сложным являются поиски субъекта управления, заинтересованного в получении мощного инструмента поддержки принятия решений, чем сама разработка этого инструмента.

Тем не менее, те предприятия, которые действительно вписались в рыночные отношения или пытаются в них вписаться, неизбежно сталкиваются с необходимостью максимально ускорить процесс принятия решений при повышении качества последних.

Однако возникает еще одна сложность. При современном уровне компьютеризации предприятий совершенно очевидна неэффективность создания имитационных моделей

всякий раз, когда возникает какая-либо управленческая задача. Модули имитационной СППР должны быть частью комплексной компьютерной системы управления предприятием, а методология ее использования должна логично вписываться во все уровни системы принятия решений.

Чл-корр. РАН Г.Б. Клейнер [2] приводит интересное сравнение использования математических моделей в западной и отечественной экономической науке. Отличие заключается в том, что теоретические модели западных экономистов строятся в основном для объяснения тех или иных явлений, в то время как российская школа моделирования в большей степени ориентировалась не на объяснение, а на предписание (оптимизацию конкретных решений).

Качество управления зависит от множества разнообразных факторов и в значительной степени от обоснованности управленческих решений и процедуры их принятия. Для создания эффективных автоматизированных СППР необходима разработка методологических основ разработки и использования таких систем. При этом следует иметь в виду, что управленческие решения могут быть самыми разнообразными в зависимости от того, в какой подсистеме иерархической структуры управления они используются, какие цели преследуют, на какой срок рассчитаны и т. п. Поэтому целесообразно провести классификацию систем поддержки принятия решений в соответствии с видами решений и, в первую очередь, с их функциями в системе управления. Это необходимо сделать главным образом для того, чтобы унифицировать методологические подходы к разработке и использованию СППР. Крайне нерациональными представляется разработка и использование систем принятия решений для каждого возможного классификационного признака. Наоборот, необходимо определить признаки, являющиеся общими для всех возможных видов решений, с целью создания, развития и использования СППР.

В таблице 1 приведена классификация систем поддержки принятия решений, проведенная по различным классификационным признакам.

Анализ приведенных в таблице признаков классификации позволяет сделать вывод о том, что они, с одной стороны, весьма разнообразны, но, с другой стороны, имеют общие свойства. Так, признак классификации «по возникновению ситуации, требующей принятия решения» разделяет все решения и, соответственно, системы поддержки их принятия на две группы. К первой относятся решения, которые так или иначе необходимо принимать при составлении обычных производственных и финансовых планов – годовых, месячных, оперативных и т. д., которые так или иначе все равно бы составлялись. Применение СППР в этом случае позволяет получить эффект за счет унификации нормативных показателей, автоматизации и сокращения времени проведения стандартных расчетов и т. д. Ко второй группе решений этого признака относятся решения инновацион-

ного характера, которые, вообще говоря, не предполагают строгой периодичности. Они могут возникать по инициативе руководства или работников производственных отделов, предлагающих свои решения по коренному изменению технологии, логистике, управлению финансовыми потоками или решения иного характера. Как правило, при отсутствии СППР эти решения могут быть обоснованы только после выполнения дополнительных по отношению к основным обязанностям расчетов (технико-экономического обоснования, бизнес-плана) плановыми или экономическими службами. Это часто приводит к тому, что рассмотрение таких решений откладывается, затягивается или проводится недостаточно тщательно.

Решения инновационного характера могут быть разделены на группы по тому, требуют ли они крупных изменений деятельно-

Таблица 1. Классификация систем поддержки принятия решений

Классификационные признаки	Характеристики	Примечания
По возникновению ситуации, требующей принятия решений	Решения планового характера.	Предназначены для автоматизации разработки планов различной периодичности.
	Возникающие с появлением новых идей, технологий, предложений.	Могут потребоваться в любой момент вне зависимости от имеющихся планов.
По отношению к рассматриваемому периоду	Обобщающие имеющуюся информацию о состоянии системы.	Подразумевают назначение СППР только для сбора информации, на основании которой ЛППР принимает решения на основе опыта, интуиции и т.п.
	Прогнозирующие будущее состояние системы.	Дают возможность моделирования состояния системы в будущем и автоматизировать процессы планирования.
По назначению	Для теоретического исследования систем.	Использование для исследования проектируемых или реконструируемых систем.
	Для практического управления системами.	Использование в управлении реально существующими системами.
По периоду планирования	Долгосрочные	Для стратегического планирования.
	Среднесрочные	Для тактического планирования.
	Краткосрочные	Для оперативного планирования.
По классу «рутин» (Р. Нельсон и С. Уинтер)	Управляющие краткосрочным поведением (функциональные характеристики).	Характеризуют деятельность фирмы при постоянных факторах производства.
	Определяющие увеличение или уменьшение от периода к периоду основного капитала фирмы.	Характеризуют факторы производства, постоянные на коротких промежутках времени.
	Определяют изменение функциональных характеристик с течением времени.	Подразумевают пересмотр или радикальное изменение деятельности фирмы.
По видам деятельности	Техническое развитие или переоснащение предприятия	-
	Организация производства	-
	Совершенствование маркетинга	-
	Управление финансами	-
	Совершенствование системы управления	-

сти предприятия, предполагающих значительные дополнительные разработки в модели системы, или позволяют использовать уже разработанную модель, изменяя лишь значения параметров. Первая группа этого признака предназначена в первую очередь для теоретического изучения возможного поведения системы и принятия решений стратегического характера. Вторая группа решений предназначена для практического управления уже функционирующими системами без изменения их структуры и свойств.

Близкий к этому принцип разделений решений и их СППР рассматривается в работе Ричарда Нельсона и Сиднея Уинтера [4], которые разделяют все виды решений на две группы. К первой относятся решения, касающиеся всех нормальных и предсказуемых образцов поведения фирм. Общим термином, объединяющим решения такого рода и используемым авторами, является «рутина». Следует подчеркнуть, что этот термин ни в какой мере не носит отрицательного значения. Наоборот, подчеркивается [4, с. 36], что «...деловое поведение не является рутинным в общепринятом смысле этого слова. Многие аспекты принятия решений в сфере бизнеса, представляющие исключительную важность с точки зрения как отдельно взятой фирмы, так и общества в целом, отнюдь не рутинны». Для анализа эволюционного процесса развития использования моделей в управлении экономическими системами Р. Нельсон и С. Уинтер различают три класса рутин.

Первый из них связан с тем, что фирма делает в каждый момент при заданном наличном парке машин и оборудовании и других факторах производства, объем которых нельзя легко увеличить за короткий срок. Эти рутины, управляющие краткосрочным поведением, названы «функциональными характеристиками». Второй класс рутин определяет увеличение или уменьшение от периода к периоду основного капитала фирмы (т. е. факторов производства, постоянных на коротких промежутках времени). Третий класс включает в себя рутины, действие которых с течением времени модифицирует их функциональные характеристики, имея в виду пере-

смотр или даже радикальное изменение деятельности фирмы.

Такой подход предполагает различную направленность структуры и отдельных модулей систем поддержки принятия решений. Одни решения носят характер поиска оптимального поведения в рамках сложившейся технологии и заключаются в рассмотрении альтернативных вариантов преимущественно тактического уровня. Другие решения носят стратегический характер, зачастую требующий коренных изменений всей деятельности экономической системы.

Вопрос о том, позволяет ли существующая модель системы «поддерживать» принятие решений или требует доработки, возникает и при классификации решений по видам деятельности. Так, например, если в модели системы существуют производственные подсистемы, описывающие балансовые соотношения используемых на предприятии технологических процессов, то при рассмотрении решений о техническом развитии или переоснащении производства, скорее всего, потребуется доработка технологической подсистемы существующей модели. Если принципиально меняются система управления или формы оплаты труда, то потребуются изменение или разработка соответствующих модулей.

Характерным свойством решений в области составления регламентных плановых заданий является определенность балансовых соотношений в области технологии и затрат и детерминированность денежных потоков. Программы поддержки решений такого рода представляют собой имитационные модели системы с детерминированными переменными. Целью поддержки принятия решения является обеспечение возможности быстрого «проигрывания» вариантов альтернативных сценариев планов и выбор наилучшего из них. Отличительным признаком таких решений является их периодичность и ритмичность, связанная с видом планирования. Гибкое реагирование на изменение внешних условий позволяет обеспечивать только такую систему планирования, которая подкреплена инструментальными возможностями быстрого расчета всех плановых заданий при изменении состояния внешней среды с

учетом рассмотрения альтернативных вариантов и выбора наилучшего из них.

В соответствии с регламентом планирования и отраслевой спецификой выделяются модули и подмодули имитационной системы планирования, которая, как минимум, должна включать в себя:

- модуль нормирования технологических показателей,
- модуль планирования технологических процессов,
- модуль формирования затрат,
- модуль управления финансами,
- модуль итоговых результатов.

Использование имитационной модели в процессе разработки планов позволяет коренным образом изменить всю систему планирования на предприятии за счет того, что специалисты подразделений занимаются только вводом информации о текущем состоянии предприятия. Методики же плановых расчетов, которыми они пользовались, заложены в имитационную модель предприятия, с которой работает аналитический отдел или аналитики, включенные в состав экономических или финансовых служб.

Процесс принятия решений в области стратегического планирования и планирования инвестиций значительно отличается от этого процесса при регламентном планировании. Отличие решений такого вида от решений по составлению плановых заданий, описанных выше, заключается в том, что, как правило, не существует обязательного регламента их принятия. Поэтому решения такого рода зачастую могут или вообще не приниматься, или приниматься на интуитивной основе. Это может привести к тому, что их претворение в жизнь или не приведет к улучшению работы предприятия, или не будет осуществлено из-за нехватки ресурсов и финансовых средств. Решения такого рода принято обосновывать путем составления бизнес-плана или технико-экономического обоснования. Однако чаще всего основными целями бизнес-плана являются внешние цели: привлечение потенциальных инвесторов или кредитных ресурсов. Назначение же систем поддержки принятия решений состоит в том, чтобы руководитель в максимально корот-

кие сроки нашел такое решение, в правильности которого он уверен. Наличие в системе управления предприятием его имитационной модели позволяет с достаточной степенью точности и незначительными затратами времени «проиграть» различные варианты и выбрать из них наилучший, а для формализуемых задач – оптимальный.

В экономических системах с длительными производственными циклами обычно существует большое число альтернативных вариантов развития системы. Огромное значение имеет порядок осуществления планируемых решений, сроки их реализации, рациональный выбор имеющихся ресурсов. Здесь практически невозможно просчитать все возможные варианты и выбрать наиболее рациональный из них без построения имитационных моделей системы. Пути совершенствования исходных параметров могут быть понятны для специалистов предприятия. Очевидно также и то, что, как правило, ресурсов на осуществление всех мероприятий не хватает, и они осуществляются поочередно или группами, по мере появления собственных или привлеченных финансовых ресурсов.

Наличие в системе управления предприятием его имитационной модели позволяет с достаточной степенью точности и незначительными затратами времени и средств «проиграть» различные варианты и выбрать из них наилучший, который хотя формально и не может быть признан оптимальным с точки зрения теории, но вполне достоверен и может быть принят к воплощению в жизнь.

Для разработки имитационных СППР дерево целей (альтернативных вариантов) может быть представлено в виде дерева вариантов, изображенного на рис. 1. В этом случае цели или средства их достижения разделяются по линиям, выходы которых представляют из себя альтернативные варианты управленческих решений по достижению целей высшего уровня.

Наличие в характеристиках вариантов временных категорий приводит к необходимости рассмотрения в имитационных моделях не только балансовых характеристик всех

потоков модели, но и времени, необходимого на реализацию каждого мероприятия.

Выбор наилучшего варианта с использованием имитационной СППР при стратегическом планировании и планировании инвестиций осуществляется в следующем порядке:

1. Определяются критерии, позволяющие оценить итоги управления и цели развития исследуемой системы.

2. Разрабатываются модули имитационной модели экономической системы, позволяющие моделировать все производственные, организационные, финансовые и прочие возможности, которые могут быть реализованы в процессе управления системой.

3. Определяются и вводятся в модель все параметры и переменные, характеризующие начальное состояние системы на момент начала проведения имитационных экспериментов.

4. Определяются и ранжируются цели, позволяющие достичь желаемых улучшений в системе, формулируются задачи и средства достижения целей.

5. Строится дерево целей, и определяются все точки разветвления алгоритмов их достижения.

6. Проводится имитационный эксперимент до момента начала первого разветвления алгоритма достижения целей на дереве целей. Сохраняется текущее состояние системы в файле сохранения или базе данных.

7. Проводятся дальнейшие эксперименты для каждого разветвления алгоритма с сохранением текущего состояния и последующей

загрузкой необходимых данных из промежуточных файлов сохранения или баз данных.

8. Выбирается вариант развития системы, позволивший по результатам имитационных экспериментов добиться наилучших значений выбранных критериев оценки деятельности экономической системы.

Имитационные модели предприятия, созданные для поддержки принятия решений при стратегическом планировании и планировании инвестиций, позволяют значительно ускорить процесс рассмотрения альтернативных вариантов воплощения в жизнь производственных возможностей и повысить точность экономических расчетов. Однако к недостаткам этой методологии можно отнести:

- трудоемкость создания имитационной модели предприятия каждый раз, когда возникает необходимость рассмотрения стратегических альтернатив развития предприятия;
- трудоемкость ввода данных о текущем состоянии предприятия.

Вместе с тем очевидно, что в значительной степени имитационные модели предприятия, используемые для рассматриваемых целей, совпадают с имитационными моделями, применяемыми для целей, рассматриваемых в предыдущем разделе, то есть для поддержки принятия решений при составлении плановых заданий. Поэтому целесообразно разрабатывать и использовать многофункциональные имитационные СППР.

Очевидно, что необходимость разработки «цепочки» дерева целей каждый раз заново

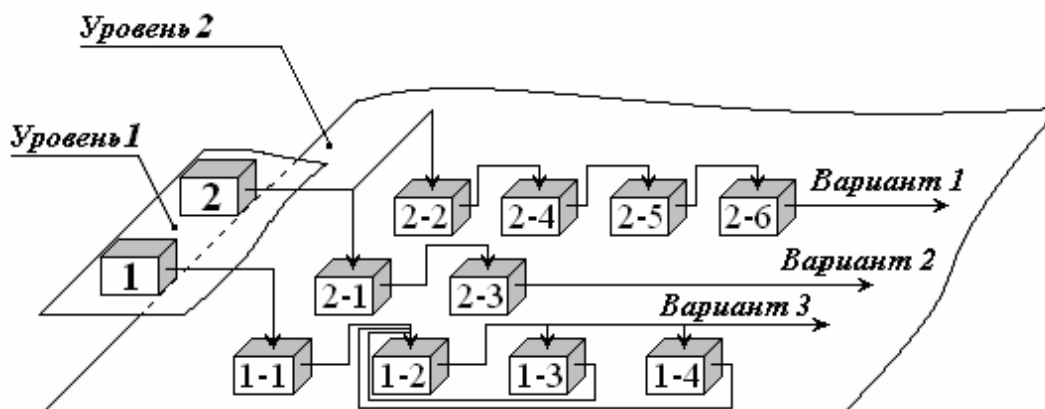


Рисунок 1. Дерево целей с разделением по альтернативным вариантам

во для каждого не принятого к исполнению, но не отброшенного категорически варианта весьма трудоемко. Поэтому необходимой функцией имитационной СППР является возможность автоматизации планирования не только для принятого варианта, но и для виртуальных состояний предприятия, предполагающих его возможное развитие с учетом рассматриваемых, но не принятых к исполнению вариантов. Это позволяет быстро пересматривать перспективы развития предприятия при изменении состояния внешней среды, приводящей к неэффективности принятого к исполнению плана развития предприятия.

Полезной является и возможность проведения ретроспективного анализа, то есть «проигрывания» варианта развития предприятия в прошедшем периоде с рассмотрением вариантов решений, которые могли быть использованы при развитии предприятия, но не были своевременно рассмотрены и приняты к исполнению, что привело к упущению каких-то возможных конкурентных преимуществ. Такая функция повышает ответственность менеджеров, позволяет делать выводы об уровне их квалификации и заинтересованности в эффективности управленческого процесса.

Функция СППР, предоставляющая возможность проведения деловых игр с имитационной моделью реального предприятия, позволяет значительно повысить эффективность обучения управленческих кадров и качество управленческих решений за счет рационального баланса интересов и взглядов участников процесса управления.

Таким образом, можно выделить следующие функции, которые должны быть присущи имитационной СППР:

1. Автоматизация процессов оперативного планирования.
2. Автоматизация процессов стратегического планирования и планирования инвестиций.
3. Возможность составления прогнозов как для существующих, так и для виртуальных систем.
4. Возможность ретроспективного анализа.
5. Возможность проведения деловых игр и обучения кадров.

Опыт разработки и использования подобных имитационных СППР на ряде предприятий различной отраслевой направленности показал их высокую эффективность в плане совершенствования качества управленческих решений.

**Список использованной литературы:**

1. Бир С. Мозг фирмы. М: Радио и связь, 1993.
2. Клейнер Г.Б. Экономико-математическое моделирование и экономическая теория. // Экономика и математические методы, 2001, том 37, №3, 111-126.
3. Львов Д.С. Экономика развития. М.: «Экзамен», 2002.
4. Нельсон Ричард Р., Уинтер Сидней Дж. Эволюционная теория экономических изменений. М.: Дело, 2002.
5. Полтерович В.М. Институциональные ловушки и экономические реформы. // Экономика и математические методы, 1999, том 35, №2.
6. Форрестер Дж. Основы кибернетики предприятия (индустриальная динамика). М.: Прогресс, 1991.