



## РАЗРАБОТКИ — ПРАКТИКАМ

**А.Н. МОРОЗЕВИЧ,  
С.А. САМАЛЬ**

---

### *ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ*

---

Процесс управления социально-экономической системой представляет собой следующую последовательность агрегированных и взаимосвязанных этапов: 1) определение перечня показателей, максимально характеризующих систему; 2) сбор и обработка соответствующей информации; 3) экономико-математическое моделирование с обязательной верификацией (проверкой адекватности) и с последующим оптимальным решением аналитическими и имитационными методами; 4) валидация полученных решений с имеющимися статистическими данными; 5) многопрофильная экспертиза и подготовка вариантов рекомендаций для лица, принимающего решение (ЛПР), с вероятностной оценкой возможного риска. Наука управления социально-экономическими системами основывается на положениях и достижениях таких наук, как хозяйственное право, кибернетика, социология, математика, психология.

Именно поэтому на протяжении многих лет системы управления (СУ) для социально-экономических объектов остаются в центре пристального внимания широкого круга специалистов. За последние годы защищено достаточно докторских и кандидатских диссертаций. Тем не менее, примеров эффективного решения СУ в социально-экономических системах Республики Беларусь практически нет.

Цель данной статьи — привлечь внимание специалистов к проблемам реализации автоматизированных систем управления на современном этапе развития социально-экономических объектов.

Независимо от конкретного назначения социально-экономическую систему обобщенно можно представить в виде схемы (рис. 1) [1]. В ней любая система управления (если она претендует на роль СУ) не может работать без информации о состоянии объекта управления, внешней и внутренней среды, без передачи информации о принятых решениях.

---

*Анатолий Николаевич МОРОЗЕВИЧ, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой информационных технологий БГЭУ;  
Сергей Александрович САМАЛЬ, кандидат экономических наук, заведующий кафедрой высшей математики БГЭУ.*

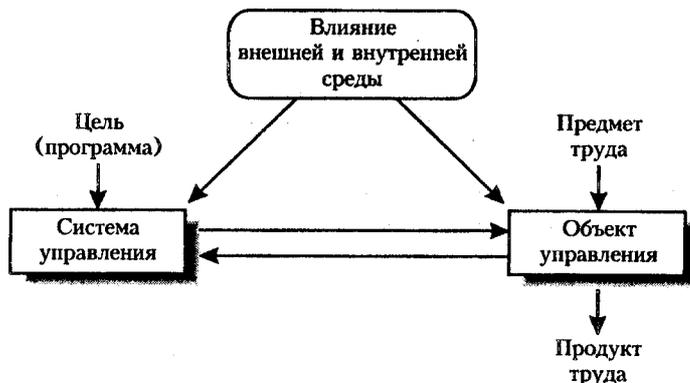


Рис. 1. Обобщенная структура социально-экономической системы

До сих пор считается, что СУ несет больший ущерб из-за нехватки необходимой информации, чем от избытка ненужной. Однако на практике оказывается, что большинство СУ страдает как от информационной перегрузки: все хорошо в меру.

В социально-экономических системах доминирует иерархический принцип управления.

Независимо от конкретной реализации СУ на любом уровне иерархии можно представить совокупностью трех подсистем (рис. 2):

- лицо, принимающее решение (ЛПР);
- система поддержки принятия решения (СППР);
- система поддержки реализации решения (СПРР).

ЛПР известно с незапамятных времен. Одновременно с ЛПР появились СППР и СПРР. СППР – система,

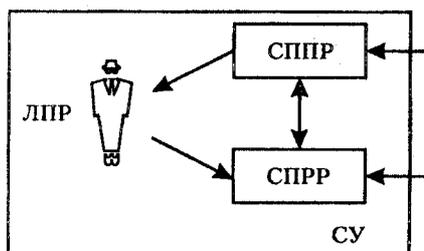


Рис. 2. Обобщенная схема системы управления

обеспечивающая ЛПР необходимыми для принятия решения данными, знаниями, выводами и/или рекомендациями, а СПРР – система, обеспечивающая реализацию решения ЛПР внутри объекта управления. На каждом этапе развития (с учетом желания и, главное, возможностей ЛПР) в СППР и СПРР преобладало то или иное обеспечение: информационное, организационное, техническое, математическое, лингвистическое, программное, правовое и пр.

Особую роль в этой связи играют объекты нечислового пространства и, как следствие, методы обработки и анализа нечетких множеств. Методы обработки данных, измеренных не в абсолютной шкале, составляют важную часть статистики объектов нечисловой природы. Отметим, что в статистику нечисловых объектов включаются как методы, основанные на вероятностных моделях, так и методы так называемого анализа данных, лишь бы они были связаны с обработкой важной информации.

Измерения в номинальной и порядковой шкалах заставляют рассматривать ранжировки, линейные квазипорядки, классификации, толерантности, являющиеся частными случаями бинарных отношений.

При получении экспертных оценок необходимость рассмотрения бинарных отношений возникает, когда обрабатывается ответ на вопрос: "Что лучше А или В?" Отметим также, что ранговые критерии являются функциями от ранжировок, а поэтому ранговая статистика составляет

часть статистики бинарных отношений и тем самым часть статистики объектов нечисловой природы.

Бинарные отношения принято рассматривать как подмножества декартова квадрата исходного множества. Поэтому статистическую теорию бинарных отношений естественно рассматривать как часть статистики случайных множеств. Именно как часть, поскольку случайные множества используются и в математической экономике, и в управлении запасами, и при моделировании процессов распространения, и в ряде других областей.

В настоящее время все шире развивается теория нечетких множеств, основанная Л.А. Заде. Нечеткие множества могут возникнуть, когда проводятся экспертизы и обрабатываются данные, полученных при применении алгоритмов методов непараметрической статистики. Причем непараметрические процедуры не менее эффективны, чем классические, а в случае наличия совокупностей, отличных от нормальных, даже более эффективны.

К объектам нечисловой природы относятся показатели качества в организационных системах, метризованные отношения, критерии правдоподобия. Такие критерии, как критерии Фишера (критерий знаков), Уилкоксона (знаковых рангов), Холлендера (для проверки гипотезы о взаимозаменяемости случайных величин), Прошана (для проверки гипотезы о стандартности образцов изделий по сравнению с новыми) да и ряд других, особенно применимы при управлении в социально-экономических системах на микро- и макроуровне.

В существующих иерархических СУ, несмотря на кажущееся строгое распределение функций между подсистемами управления различного уровня, довольно часто наблюдается решение на более высоком уровне тех задач, которые могли бы решаться на более низком уровне. Из-за увеличения загрузки верхних уровней управления решением не свойственных им задач резко уменьшается эффективность СУ в целом. Кроме того, в СУ с нерациональными функциями управления наблюдается значительное увеличение плотности информационных потоков и рост объема неиспользуемой и дублирующей информации, особенно при использовании бумажных носителей.

Узким местом большинства сложных социально-экономических систем являются информационные технологии, т.е. технологии, ориентированные на получение, накопление, обработку и передачу (распространение) информации. Строгая иерархия с жестким регламентом бумажной технологии грозит СУ переходом в "аварийный" режим самообеспечения, когда основной функцией каждого нижестоящего элемента управления становится "отчет" перед вышестоящим.

Выше уже говорилось об информации как о ключевом факторе успешного управления. Повышение объемов и расширение спектра перерабатываемой информации при сокращении сроков, отведенных на ее восприятие, требуют от ЛПР широкой эрудиции, глубоких знаний, способности выбора оптимального из множества вариантов решений, быстроты реакции. В ряде случаев природного таланта оказывается недостаточно. Тогда СППР должна наполняться интеллектуальными экономико-математическими моделями (совокупность организованных определенным образом экспертных систем и экономико-математических моделей). С этим никто не спорит, но что происходит на практике? Достаточно проанализировать информационную инфраструктуру типичной организации, чтобы осознать две "вещи".

1. Несмотря на то, что компьютер стал вполне привычным инструментом, "бумажные" информационные технологии процветают, причем при-

знаков изменения ситуации в сторону безбумажных технологий не наблюдается (табл. 1).

Таблица 1. Документопоток за январь — октябрь 1998 г.

Организация	Количество поступивших документов	Увеличение входного документопотока по сравнению с аналогичным периодом 1997 г., %	Количество ежедневно получаемых документов (в среднем <sup>1</sup> )
Минский горисполком	14 962	10,6	70,9
Могилевский облисполком	7020	20	33,3
Президиум НАН Беларуси	1554 <sup>2</sup>	15	7,3
ВАК Беларуси	852 <sup>3</sup>	7,3	4

<sup>1</sup> Из расчета 211 рабочих дней;

<sup>2</sup> Без учета документооборота управления делами и отдела капитального строительства Национальной академии наук Беларуси;

<sup>3</sup> Без учета поступивших диссертаций и аттестационных дел.

Концепция безбумажной технологии, сформулированная академиком В.М. Глушковым во времена “компьютерного голода”, в полном объеме не реализована до сих пор. Причины, как это не прискорбно, все те же.

- Незнание ЛПР современных (для которых соответствие времени не абстрактное понятие) информационных технологий (СИТ), проявляющееся как:

а) полное незнание СИТ и поэтому их неприятие;

б) сведение СИТ к текстовому процессору Word, E-mail и умению “лазить” по Internet (столь узкое понимание СИТ так же вредно, как и их незнание);

в) боязнь того, что реальное управление перейдет в руки специалиста по СИТ.

- Незнание ЛПР реальной стоимости проекта информационной инфраструктуры и величины затрат на ее поддержание либо отсутствие достаточных материальных ресурсов для мощных разовых вложений.
- Понимание ЛПР того, что формализация процесса принятия решения и жесткое его протоколирование, препятствует принятию решений, лично выгодных ЛПР или “хранителю” информации.
- Отсутствие до последнего времени “демократичных” инструментальных средств.

2. Все, что происходит с информацией (создание, передача, потребление, принятие решений на ее основе), — есть результат несистематизированных и слабо согласованных действий подсистем управления.

Трудно надеяться на максимальный успех там, где проблемы создания и управления актуальной информацией занимают одно из последних мест в иерархии приоритетов. Какова информационная структура организации? Каковы механизмы возникновения конфиденциальной информации? Как циркулирует информация внутри организации? Сколько информации не доходит до того, кому она нужна? Сколько информации рассылается только потому, что кому-то кажется, что она нужна всем? Какова актуальность информации? Сколько дублирования в запросах и ответах? Какова достоверность информации? Не получив содержательные ответы на эти и другие вопросы, невозможно заниматься комплексной автоматизацией, поскольку все предпринимаемые в этом направле-

нии действия будут либо вредны (по большому счету), либо носить частный характер.

Выбор стратегии комплексной автоматизации организации определяется тремя факторами:

принятой моделью управления (централизованное, децентрализованное, иерархическое);

существующей (какой бы она ни была) информационной инфраструктурой;

новыми задачами в СУ (в том числе управление информацией).

Внедрение новой информационной технологии процесс весьма сложный. Насильственное ее введение воспринимается "организмом" организации как имплантация инородного тела, как нежелательное нарушение привычного порядка вещей. В результате — проявление скрытого саботажа, который убедит ЛПР в "ошибочности" ранее принятых им решений. Для успеха необходимы либо "критическая масса" энтузиастов (правда, иногда удается решить задачу с помощью меньшинства, но только в том случае, когда это меньшинство "подавляющее"), либо тщательно продуманная система организационных мероприятий. Общие подходы к разработке таких систем сформулированы в виде концепции ПИР-требований [2, 201—203]. Концепция позволяет мягко вплетать в ткань жизнедеятельности организации реальные новые информационные технологии, поскольку ее суть: удовлетворять возрастающие соподчиненные требования Потребителя, Изготовителя и Разработчика.

Инструментальные средства, способные поддержать концепцию, с годами меняются. На сегодня лучшей, по мнению авторов, является технология Intranet.

Реализуя в корпоративной сети Internet-технологии, Intranet позволяет решить две проблемы: во-первых, подготовить пользователя к свободному общению в глобальных сетях и, во-вторых (что самое главное), реализовать "демократические" принципы даже в централизованной СУ.

Внедрение Intranet — сложная, комплексная проблема, предполагающая, как правило, перепроектирование (реинжиниринг) всей информационной инфраструктуры с целью реализации коллективного управления информацией. Принципы реинжиниринга бизнес-процессов на сегодня, к сожалению, неизвестны не только для большинства действующих ЛПР, но и для многих разработчиков СУ. Поэтому время проектирования СУ постоянно затягивается. Проблема, известная как закон Хартри ("В какой бы стадии не находился проект, время, потребное для его завершения, согласно оценке руководителя проекта, — величина постоянная"), является глобальной. Ее решение лежит сразу в двух плоскостях: повышение образования в области СИТ управленцев всех уровней и концентрация усилий разработчиков на современных методологиях проектирования СУ.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Основы экономической информатики: Учеб. пособие / А.Н. Морозевич, Н.Н. Говядинова, Б.А. Железко и др.; Под общ. ред. А.Н. Морозевича. Мн.: БГЭУ, 1998.
2. Морозевич А.Н. Принципы построения специализированных вычислительных устройств для автоматизированных систем контроля и испытаний // Проблемы качества и надежности изделий электронной техники, радиоэлектронной аппаратуры и средств управления: Тез. докл. науч.-техн. конф., Минск, 1—2 дек. 1988 г. Мн., 1988.