

*Л.А. Лыноградский*

## **СИСТЕМНАЯ ОСНОВА ОПТИМИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ**

*Представлена модель административной системы управления, опирающаяся на унифицированный технологический элемент. Изучены причины возникновения предметных и системных кризисов. Предложены методы восстановления эффективности управления с минимальными затратами на реорганизацию. Исследованы причины кризиса высшей школы, а также возможные пути выхода из него.*

В 90-е годы подавляющая часть российских предприятий и учреждений была вынуждена бороться за выживание. Системы административного управления прошли через многократные перегрузки, и теперь им необходимо привести себя в порядок, то есть наладить не только удовлетворительную, но и эффективную работу в условиях нового внешнего окружения.

По выходе из кризиса выяснилось, что значительная часть структурных и функциональных решений, сложившихся в системе управления, не соответствует современным стандартам и тормозит дальнейшее развитие. Все понимают, что нужна реорганизация, но по конкретным вопросам стратегии, тактики, методов и средств появляются самые разные предложения, подчас противоречащие друг другу. В этих условиях нужны теоретически обоснованные методы, позволяющие отсеивать заведомо слабые варианты и сокращать до минимума неоправданные потери.

### **Постановка задачи**

Известно, что руководитель предприятия и подчиненная ему административная система действуют как ведущий и ведомый. Активная роль директора хорошо заметна, поэтому возникает впечатление, что он может разрабатывать и воплощать в жизнь любые проекты, подкрепленные соответствующим обеспечением. И если администрация сопротивляется решениям директора, то мы называем этот тонкий и сложный процесс традицией, рутиной, и на этом заканчиваем его изучение. В нашем обыденном представлении администрация - это пассивная исполнительная машина, лишенная творческого потенциала, собственных ориентиров и концептуальной основы.

На самом деле все иначе. В результате долгой эволюции административная система сформировалась как сильный, полностью самостоятельный и автономно действующий механизм управления, предназначенный для поддержания текущих процессов. Именно администрация является главным и устойчивым элементом системы. «Авторское» воздействие со стороны директора связано с развитием, изменением, переориентацией, и может быть реализовано только в том случае, если оно находится в соответствии с концепцией системы и направлено на решение ее актуальных проблем. Система способна поддерживать заданное направление, адаптироваться к постоянным изменениям внешней среды и демпфировать внутренние сбои, поэтому в условиях кризиса она продолжает действовать с удвоенной энергией, пытаясь восстановить свою эффективность.

Наша цель совпадает с целью системы, и было бы неразумно игнорировать такого сильного союзника и действовать в отрыве от него, то есть не учитывать в своих планах законы функционирования администрации и ее вероятную реакцию на внешние события и внутренние мероприятия. Вместо того, чтобы изобретать все новые механизмы оптимизации, нам следовало бы использовать в качестве основной движущей силы уже имеющийся системный механизм, подкрепив его осознанными решениями, стимулирующими и активизирующими естественный процесс выхода из кризиса. Для этого необходимо:

- ⊕ Построить модель функционирования административной системы.
- ⊕ Описать в терминах модели причины возникновения кризисов, их сценарий и поведение системы на различных этапах кризиса.
- ⊕ Сформулировать и обосновать принципы поддержки системного механизма, указать место и роль специалиста, координирующего и направляющего стихийный оптимизационный процесс.
- ⊕ Проверить полученные решения на практике.

- ⊕ Предложить инструментальные средства для решения типовых задач, в том числе в виде теории, инженерной методологии и автоматизированных комплексов анализа и проектирования.

**Модель**

Для иллюстрации предлагаемого подхода построим максимально упрощенную модель. На рис. 1 показана схема производства продукции из исходных ресурсов, под которыми здесь понимаются сырье, труд, оборудование, инструмент, энергия, тара, транспорт и так далее.

Для того, чтобы за определенное время выполнить заказ  $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ , сформированный под номенклатуру  $i=1..n$ , в соответствии с нормативами  $X = \{x_{i,j}\}$  необходимо затратить количество исходных ресурсов  $B = \{b_1, b_2, \dots, b_m\}$ . Вектор  $T_i = \{x_{i,1}, x_{i,2}, \dots, x_{i,m}\}$ , отражает технологию производства единичного изделия  $i$ -й позиции заказа.

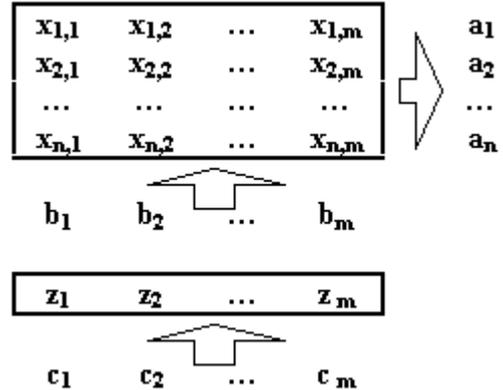


Рис. 1. Схема производства продукции

Расход ресурсов компенсируется за счет пополнения, осуществляемого в соответствии с графиком поставки  $C$ . В результате возникает оперативный запас  $Z$ :

$$Z(t) = Z(t_0) + C[t_0, t] - A[t_0, t] * X$$

В идеальном случае оперативный запас должен быть близок к нулю, но это не всегда возможно.

Для одних ресурсов (материалы) пополнение осуществляется небольшими партиями, а расход ограничивается только заказом и мощностью производственной базы. Другие ресурсы (оборудование) приобретаются на длительный срок и не могут быть полностью потреблены в течение месяца или даже года. Следовательно, их поставка рассчитывается для отрезка  $[t_0, t]$ , сравнимого со сроком амортизации. Получить удовлетворительное решение в этом случае возможно только тогда, когда есть уверенность в качественном прогнозе  $A[t_0, t]$ .

Пусть в момент времени  $t_0$  был выбран оптимальный вариант работы исходя из имеющегося спроса и предложения. Это означает, что заказ  $A$  и график пополнения  $C$  были составлены с расчетом на максимальную прибыль. Для реализации плана приобретены ресурсы, в том числе оборудование. Предположим, что к моменту времени  $t$  спрос и предложение изменились, и теперь принятый ранее вариант не является абсолютно оптимальным. Существует другой заказ  $A''$ , который можно было бы выполнить на основе матрицы  $X''$ , затратив ресурсы  $B''$  и получив при этом максимальную прибыль. С учетом изменения заказа, меняется технология производства изделия и расход ресурсов:

$$T_i = \{x_{i,1}, x_{i,2}, \dots, x_{i,m}\} \rightarrow T''_i = \{x_{i,1}, \dots, x_{i,m} \dots x_{i,u}\}$$

$$B = \{b_1, b_2, \dots, b_m\} \rightarrow B'' = \{b_1, b_2, \dots, b_m \dots b_u\}$$

Но это означает, что часть ресурсов, в том числе и дорогостоящее оборудование, может оказаться невостребованным.

С учетом сказанного, мы вынуждены оценивать варианты на основе следующего критерия:

$$K(t) = S_{Z(t)} + S_{\Delta T} - P_{\Delta T} * t \rightarrow \min$$

где  $S_{Z(t)}$  – потери от хранения излишних запасов или от неиспользуемых мощностей,  $S_{\Delta T}$  – единовременные затраты, связанные с переходом на новые технологии, а  $P_{\Delta T}$  – экономия в единицу времени за счет перехода на новые технологии.  $K(t)$  представляет собой функцию от времени,

причем на малых отрезках она довольно точно известна, а для больших отрезков становится все более зависимой от точности прогноза  $A$ .

В результате приведенных выше рассуждений возникает схема, показанная на рис. 2, которая внешне напоминает триггер. В основе схемы - два взаимосвязанных процесса, развивающихся параллельно. Производственная мощность  $Z$  влияет на выбор заказа  $A$  из возможного спектра предложений  $A^*$ , что приводит к появлению устойчивого рынка сбыта  $R$ , а тот, в свою очередь, влияет на формирование производственной мощности. В каждом конкретном случае два основных элемента работают по тому или иному алгоритму, используя те или иные критерии, но главная схема остается неизменной, и мы можем смело использовать ее в последующих по-

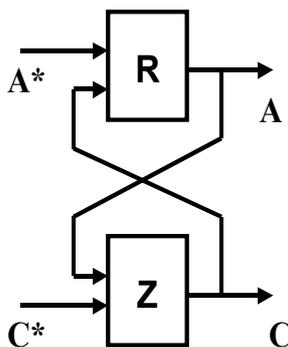


Рис. 2. Схема управления производством

строениях. Здесь уже видны некоторые моменты, объясняющие устойчивость административной системы (характер обратных связей), а также роль качественного прогноза рынка сбыта  $A^*$  и рынка ресурсов и технологий  $C^*$ . Любые мероприятия, повышающие точность прогноза (и прежде всего договоры сбыта), упрощают задачу управления и повышают эффективность системы.

Продолжая схему в сторону потребителей и в сторону поставщиков, получим цепочку регулярных элементов (технологических объектов), взаимодействующих путем приема и передачи соответствующих ресурсов (более подробно см. [1]). Технологический объект решает следующие задачи, используя при этом алгоритмы того или иного уровня сложности:

1. Изучается спрос на продукцию, составляется долгосрочный прогноз  $A^*$ , учитывающий качественное изменение рынка сбыта.
2. На основе  $A^*$  и данных о производственной мощности  $Z$  формируется заказ  $A$ , отвечающий выбранному критерию эффективности. Устанавливаются договоренности с партнерами-заказчиками.
3. На основе  $A$  уточняется технологическая матрица  $X$ . В случае необходимости она оптимизируется на базе сведений об имеющихся на рынке материалах и технологиях  $C^*$ .
4. Составляется график пополнения запасов  $C$ , в том числе по оборудованию. Устанавливаются договоренности с партнерами-поставщиками.
5. После ряда уточняющих циклов утверждается производственный план.
6. Проблемы, возникающие в процессе выполнения плана, ликвидируются по той же схеме. После анализа результатов переходят к пункту 1 и выполняют его для следующего отрезка времени.

Пользуясь этой схемой, можно предложить понятную и логически полную процедуру составления производственного плана, которая упрощает отношения между отделами сбыта, снабжения, ценообразования, а также производственными цехами.

### Структура системы

В больших системах, где велика номенклатура продукции и используемых ресурсов, технологическая матрица  $X$  становится громоздкой (количество ее элементов измеряется миллионами), поэтому задача оптимизации резко усложняется. Однако, с учетом неравномерности заполнения матрицы  $X$ , возникает возможность свести ее к нескольким более простым матрицам, как это показано на рис. 3.

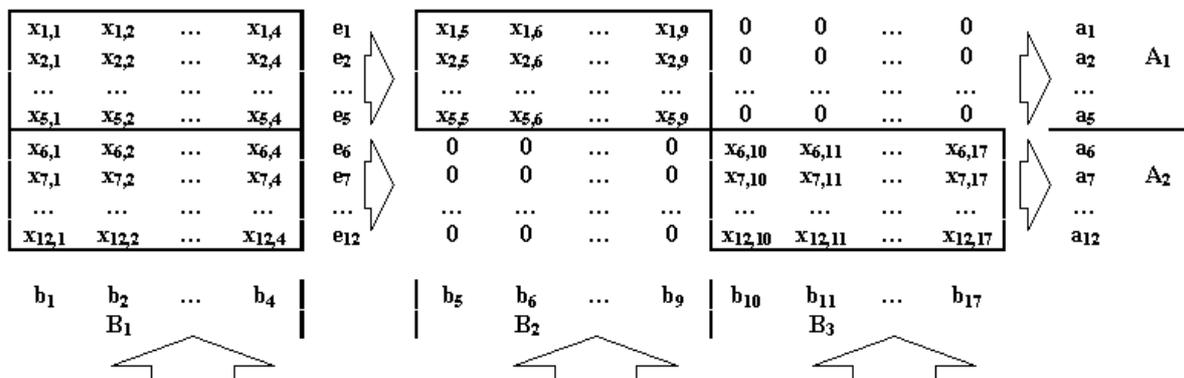


Рис. 3. Декомпозиция технологической матрицы

В этом случае появляются промежуточные ресурсы  $E = \{e_1, e_2, \dots, e_{12}\}$ , которые играют роль внешних ресурсов для частных матриц. Повторяя рассуждения, приведенные выше, для каждой частной матрицы, а также для схемы взаимодействия матриц, получим двухуровневую схему управления.

Окончательное решение по замене технологий возникает на верхнем уровне на основе информации, получаемой от всех локальных элементов. Учитывая ограниченные вычислительные возможности центрального элемента, локальные элементы передают в общую схему не всю текущую информацию, а только возникающие проблемы, поэтому часть допустимых оптимизационных решений теряется. В большинстве случаев это не самые лучшие решения, поэтому алгоритм работает довольно эффективно, хотя и является приближенным – отметим это.

На рис. 4 показан фрагмент схемы взаимодействия уровней. В нижней части уже знакомый нам триггер, управляющий локальным участком. В верхней части – координирующий триггер, который получает информацию не только по заказу и новым технологиям, но и дополнитель-

ную информацию о состоянии локальных запасов и необходимости их пополнения. Это позволяет проводить оптимизацию путем изменения структуры, то есть изменения границ блоков в матрице  $X$ . Мы видим, что элементу системы нужен ведущий, но не потому, что элемент пассивен, а потому, что в эволюционной борьбе выжили только такие механизмы управления, которые обеспечивали поиск оптимума в соответствии с общим критерием, в интересах всей системы, а не отдельного подразделения.

Использование конструкции, которую мы здесь называем триггером, позволяет успешно моделировать схему управления предприятием. Составление уникальных схем с индивидуальной трактовкой их функционирования представляется чрезвычайно сложной задачей, которую на практике решать нецелесообразно. Вместе с тем, разработка универсальной схемы триггера, в которой четко обозначены интерфейсные связи, не вызывает особых трудностей. Далее потребуется собрать единую схему из типовых триггеров и обеспечить ее синхронную работу. Тогда каждый триггер будет работать под руководством соответствующего руководителя (директора, начальника цеха, мастера), а в результате обмена информацией между ними и наличия мощной системы обратных связей вся конструкция будет способна успешно адаптироваться к изменению внешней среды.

Собственно, мы не открыли какой-то новой схемы. Именно так и функционируют предприятия. Но проблема в том, что взаимодействие триггеров осуществляется крайне неудовлетворительно до тех пор, пока им занимаются люди. Анализ схемы показывает, что интерфейсная информация должна быть четко специфицирована по достоверности, точности и времени возникновения. В противном случае погрешности в расчетах сведут на нет весь возможный эффект.

Если взглянуть на систему с макроуровня, то она представляет собой элемент, окруженный другими элементами, действующими по общей схеме, приведенной выше. Существенная разница заключается в том, что по мере движения вверх задача усложняется, и организовать удовлетворительную оптимизацию системы из центра не удастся. В самом деле, на нижнем уровне управления информация находится «под рукой», поэтому ее достоверность, точность и актуальность не вызывают сомнения. Чем сложнее система, тем труднее организовать ее слаженную работу, поэтому ошибка на верхних уровнях в процентном отношении гораздо выше. Дело усугубляется еще и тем, что значительная часть информации возникает вне системы (у партнеров, действующих по своему усмотрению), и факт нередко расходится с прогнозом или даже с договоренностью. В результате жесткая централизация внизу постепенно переходит в ассоциативную координацию на среднем уровне и, наконец, в область стихийного развития на верхнем уровне. На каком-то уровне интеграции ошибка достигает такой величины, что управление становится бессмысленным.

Взросшая сложность задачи не позволяет обеспечить устойчивого планирования заказов и полноценного анализа локальных проблем. Вместо них появляется прогнозирование и выявление тенденций, то есть переход от точных данных к статистическим. До тех пор, пока вся ситуация не изменяется качественно, статистика мало отличается от реальных данных. Но на крутых поворотах она дезориентирует систему, и возникает ситуация, в которой локальная система мгновенно теряет долгосрочный прогноз, на который она опиралась до сих пор. Это и создает проблемы в выполнении локального алгоритма оптимизации.

### Технология кризиса

Полученная нами модель позволяет объяснить возникновение кризисов в развитии систем и предложить меры по их раннему обнаружению и ликвидации. Основная причина кризисов заключается в том, что технологические элементы, имеющие совершенно сходные схемы функционирования, имеют существенно различные количественные параметры этих схем. Одни работают быстрее, другие – медленнее, одни используют подробные модели, другие – упрощенные, и так далее. Покажем, каким образом возникает кризис, порожденный появлением на рынке новых материалов (например, пластмасс, способных заменить металл и дерево).

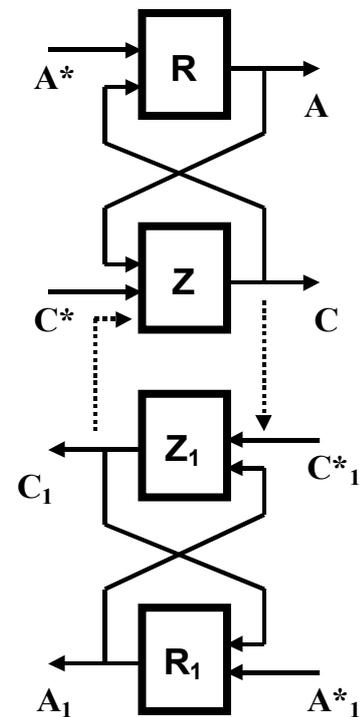


Рис. 4. Схема двухуровневого управления

Информация о новых материалах приходит на вход  $C^*$  всех элементов, но активно используют ее те из них, которым позволяет это сделать критерий  $K(t)$ , о котором говорилось выше. Возьмем для сравнения крупный завод и небольшую мастерскую. Производственные мощности завода велики, какая-то их часть находится на грани морального и физического износа, и должна быть заменена в самое ближайшее время. График поставки нового оборудования планируется в соответствии с графиком «а» рис. 5. Совсем другая ситуация с мастерской. Там имеется всего пара станков, и график поставки выглядит совершенно иначе – график «в» рис. 5.

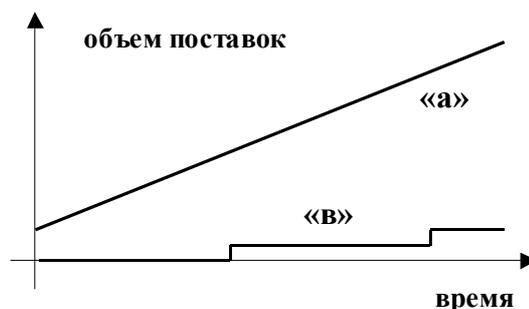


Рис. 5. Графики поставки производственных мощностей

Из графиков видно, что на крупном предприятии потребность в замене оборудования и технологий равномерно распределена во времени, то есть этот процесс протекает постоянно. В небольшой мастерской переоборудование проводится раз в три-пять лет, а потому интерес к появлению новых материалов и технологий здесь «пульсирует».

Указанная причина является далеко не единственной, по которой новый ресурс начинает активно осваиваться одними предприятиями, и с большой задержкой – другими. Заметим, однако, что процесс освоения нередко бывает сложным и даже убыточным, поэтому на протяжении нескольких лет эффект от перехода на новые технологии еще не сказывается, и тем более не влияет на рынок продукции. Даже в том случае, когда первая продукция, изготовленная из нового материала, появляется на рынке, ее доля в общем объеме настолько мала, что не может существенно повлиять на рыночные цены. Другими словами, в момент, когда одни предприятия уже освоили выпуск продукции по более эффективным технологиям, а другие близки к этому, аутсайдеры еще только планируют замену оборудования, переобучение кадров и так далее.

Совершенно аналогичная картина складывается и по другому входу триггера –  $A^*$ . Мы не будем разбирать ее подробно, отметив, что на рынке также появляются новые возможности, новые разделы и технологии, и что освоение нового типа рынка также требует определенного времени и экспериментальных вложений. Тем не менее, параметры рынка менее «консервативны», чем параметры производственных мощностей, поэтому не они в основном определяют инерцию предприятия.

Итак, первая фаза кризиса – появление новых ресурсов, то есть новых элементов нижнего уровня. Затем часть предприятий приступает к экспериментальному внедрению новых технологий. Наконец, кому-то удастся довести процесс до результата. Это уже сигнал о наличии готовых конкурентов и начале кардинальных изменений на рынке сбыта. Если и в этом случае предприятие не реагирует на изменение внешней среды, то со временем кризис накрывает его сверху, со стороны общепринятых цен, норм качества и номенклатурных стандартов.

На практике любое предприятие уделяет определенное внимание новым технологиям и направляет определенные средства на развитие. Для этого и существуют отдел маркетинга и отдел новой техники. Методы совершенствуются, устойчивость предприятия возрастает. Сравнивая кризисы, имевшие место в 19 веке и в первой половине 20 века, можно увидеть определенную тенденцию. Полтора века назад предприятия не справлялись ситуациями, которые по современным меркам считаются весьма обычными. Опыт в преодолении кризисов, противодействие им повышало устойчивость системы - тут же планка ее сложности возрастала. Предприятия накопили такие механизмы борьбы с кризисами, что сегодня удастся координировать развитие мировой промышленности.

Но в результате интеграции усилилась опасность системного кризиса, развивающегося по принципу домино. В этом случае причина может лежать в некоторой далекой сфере или в такой плоскости, которую предприятие не отслеживает. Схема кризиса повторяется в том же виде, но на этот раз новая технология обладает специфическими свойствами, «замаскированным» эффектом.

Исследование механизма системного кризиса показало, что он наиболее опасен для предприятий, выполняющих «вспомогательную» роль в развитии промышленного комплекса, а также практически для всех учреждений. До сих пор неявно предполагалось, что технологический элемент действует как одно целое. Но нередко функции одного технологического элемента выполняют различные подразделения или даже предприятия. Например, планированием снабже-

ния занимается один отдел, а его выполнением и учетом – другой. Такого рода специальных отделов на предприятии не так уж мало – отдел себестоимости и цен, планово-экономический, технологический, юридический и так далее. Заметим, что цеха предприятия существуют десятилетиями, а специальные отделы постоянно переформируются, меняют названия и функции, объединяются и разделяются.

Аналогичная ситуация по промышленности в целом. Предприятия, которые производят хлеб, жилища, мебель и лекарства, развиваются более или менее стабильно, поскольку их рынок определяется потребностями человека, его биологическими характеристиками, а они практически не изменяются. Что же касается предприятия, выпускающего телефонные кабели, то оно жестко ориентировано на проводную телефонную связь, и в случае появления сотовой связи или иных средств коммуникации, у него возникают проблемы.

Другими словами, системный кризис накрывает прежде всего предприятия вспомогательного, инструментального направления. И в наибольшей степени он ударяет по опытно-экспериментальным лабораториям и научным институтам, занятым фундаментальными исследованиями. В эту же группу попадают все учреждения, поскольку их деятельность связана с подготовительными, вспомогательными, частными задачами по отношению к объекту. Функции образования и здравоохранения устойчивы, но существующий способ их выполнения не является единственным. Смена технологии здесь может означать ликвидацию одних учреждений и открытие других.

#### **Правило баланса**

Изучение системного механизма позволяет сформулировать следующий постулат. Система функционирует и развивается устойчиво только в том случае, когда две ее главные составляющие (коммерческая и технологическая) примерно уравновешены, и ни одна из них не доминирует над другой. И наоборот. Предпочтение, возникающее в пользу одной из составляющих, является признаком неблагоприятного развития и надвигающегося кризиса.

#### **Задачи исследования**

Применение полученной модели возможно в трех направлениях, одним из которых являются задачи исследования. Путем обработки предметного материала составляются схемы, которые позволяют лучше понять определенные события, но которые не предполагают какого-либо воздействия на конкретную систему.

Задачи исследования, в свою очередь, разбиваются на ряд групп. Первая – составление концептуальной модели, в которой выявляются причинно-следственные связи в сложных системах. Результат исследования – схема, позволяющая отслеживать и изучать ключевые процессы в развитии систем. Автором выполнен ряд построений такого рода, и прежде всего в области традиционной культуры и системы образования. Цель заключалась в поиске универсальных конструкций и сценариев развития, которые лежат в основе различных систем. Решались следующие задачи:

- ⊕ Приведение технологии образования к терминам промышленного предприятия и импорт методов управления (например, технологии ERP) из сферы АСУП в сферу образования.
- ⊕ Построение модели, объясняющей причины перехода от традиционной культуры и традиционной системы «артельного» обучения к вынесенной форме школьного и университетского типа.
- ⊕ Сравнительный анализ процесса перехода от языческих богов к монотеизму и перехода от персональных компьютеров к корпоративным системам. Перспективы развития Интернет.

После того, как концептуальная модель составлена, мы переходим к ее количественному наполнению. В тех случаях, когда имеется десяток элементов, это можно сделать непосредственно. Но есть системы, в которых имеются регулярные структуры из множества элементов. Возникает задача имитационного моделирования типовых конструкций, составленных из триггеров (последовательная цепочка, параллельное подключение, пирамида, и так далее). Поскольку за пределами системы также действуют триггеры, особый интерес представляет изучение характера внешних воздействий и граничных условий («краевая задача»). Просматривается возможность развития формальной теории «активных» множеств. Классическая теория множеств закрепляет элемент за множеством однозначно и навсегда. Теория нечетких множеств позволяет ему медленно смещаться с течением времени из одного множества в другое. Идея триггера позволяет предложить более сложные алгоритмы перехода, что создает основу для описания эволюционных процессов.

Еще одна группа исследовательских задач – задачи прогнозирования. Целью является оценка устойчивости системы и указание критических точек или критических уровней внешнего воздействия, при которых система распадается. В отличие от предыдущих задач, здесь необходимо обеспечить эффективную систему сбора информации с тем, чтобы при минимуме усилий получать максимально обоснованный прогноз.

#### **Задачи оптимизации**

Следующая группа задач – задачи оптимизации системы управления конкретного предприятия или учреждения. Ими занимается специалист по исследованию и ликвидации системных кризисов, которого мы будем называть системным аналитиком.

Существует два подхода к реорганизации управления. Первый – непосредственный анализ, когда для каждого конкретного случая мы начинаем с обследования, выявления причин и составления плана мероприятий. По мере перехода от общей концепции к детальной модели сложность схемы резко возрастает. В действующей системе руководители всех рангов продолжают принимать решения, ситуация постоянно меняется, поэтому поддержание модели в актуальном состоянии невозможно, а действия на ее основе приводят к ошибкам. Результаты тотального обследования и проектирования оказываются востребованы в лучшем случае на 10 процентов. Кроме того, в процессе непосредственного анализа, без опоры на априорную схему, рано или поздно мы приходим к необходимости выбирать между равноценными альтернативами, каждая из которых обладает известными достоинствами и недостатками.

Второй возможный подход связан с априорными знаниями и опирается на общесистемные законы, справедливые для всех предметных сфер. В частности, мы можем взять за основу сформулированный выше постулат о балансе двух системных составляющих. Нормально функционирующая система должна иметь:

- ⊕ Достаточное количество технологических элементов (это, как правило, не проблема).
- ⊕ Схему их рационального соединения (здесь удастся путем простых рассуждений составить более или менее удовлетворительный вариант).
- ⊕ Единый стандарт взаимодействия элементов, обеспечивающий возможность обмена информацией – полнота, актуальность, временная синхронизация.
- ⊕ Модель внешних систем, с которыми осуществляется взаимодействие.

Единый стандарт, как правило, существует в виде традиции, то есть в виде застывшего результата, не имеющего механизма развития. Новый стандарт в лучшем случае понимается также как застывший вариант (к сожалению, очень часто пытаются искать абсолютный, идеальный вариант стандарта, то есть даже в революционном порыве создают прочную основу для дальнейшего торможения). Переход от стандарта к стандарту и есть наиболее сложная задача реорганизации.

Что же касается модели внешних партнеров, то здесь возникает иллюзия, что такая модель имеется. На самом деле это словесное описание (изредка со статистическими данными), совершенно не раскрывающее аналитико-синтетических процессов, поддерживающих динамическое равновесие развивающейся системы. Проводить успешную реорганизацию без моделирования действий партнеров также практически невозможно.

После кризиса рациональная часть системы представлена несколькими группировками, которые в принципе не враждуют, но которые опираются на различные концепции и ассоциативные отношения. Подавить заведомо слабые фрагменты системы довольно легко, но дальше приходится выбирать между равноценными вариантами, из которых не один не удовлетворяет полностью. Возникают пустоты, наложения и неустойчивые зоны, в которых отсутствует рациональная структура.

Задача аналитика может быть сформулирована следующим образом. Для системы, реорганизуемой из старого стандарта в новый, необходимо организовать плавный переход, и при этом обеспечить выживаемость системы. Это эволюционный путь, который труднее и длительнее революционного, но который отличается одним очень важным свойством – отсутствием последствий. Действительно, после скачкообразного перехода возникают инерционные движения, и спустя время проявляются последствия, которые не были запланированы.

В эволюционном варианте аналитик создает нечто вроде протеза или строительных лесов. Он входит в отношения с директором от имени административной системы и имитирует утраченные ею функции до тех пор, пока они не восстанавливаются. Аналитик не отстаивает ни одну из сложившихся платформ, поскольку его задачей является обеспечение баланса между ними. Если одна из составляющих начинает брать верх, аналитик поддерживает альтернативные процессы, и наоборот. Важно также вскрыть те имитации, которые вольно или невольно

имеют место в локальных задачах, поднять на верхний уровень актуальные проблемы и восстановить их централизованное решение, но уже для новой системы.

В зависимости от природы того элемента, который вызвал кризис, реорганизация может проводиться в той или иной плоскости. В качестве аналитика может выступать бухгалтер, экономист, технолог, специалист по маркетингу. Сегодня системный анализ бурно развивается в сфере информатики, поскольку кризисообразующим элементом стал компьютер.

#### **Сущность кризиса высшей школы**

В последние десятилетия на отдельных предприятиях и в промышленности в целом отмечен переход к принципиально новым методам и средствам управления. ВУЗ поставляет специалистов на предприятия, и нет ничего странного в том, что требования к этим специалистам изменились.

Появление на предприятии современного оборудования и автоматизированных систем резко сократило потребность в специалистах-предметниках. Предприятию почти не нужны механики, программисты, химики. Нужны специалисты по анализу, моделированию, планированию, нормированию, управлению, развитию, обладающие также знанием механики, программирования, химии. Отсюда такой интерес к менеджерам, который сегодня покрывается очень незначительно, а его теоретическое обеспечение только формируется [2]. Управление сложными производственными системами по-прежнему испытывает острый дефицит в специалистах, а школы и ВУЗы продолжают готовить предметников.

Таким образом, на рынке труда складывается все усиливающаяся тенденция перехода от узкой специальности к многопрофильному обслуживанию объекта, при котором нужно понимание его системной роли, управление во времени, настройка и так далее. Переподготовка специалистов также связана не столько с новыми научными открытиями, сколько с новой техникой и технологиями. Это означает, что целью обучения становится подготовка специалиста как главного элемента человеко-машинных комплексов.

Таким образом, для реорганизации высшей школы необходимо учитывать как минимум два момента. Первый – причиной кризиса являются события в промышленности, поэтому именно там нужно искать новый стандарт, новую структуру. Образно говоря, нужно теснее прижаться к лидерам в промышленной сфере. Второе – в промышленности, которая уже освоила системные технологии управления (хотя бы на минимальном уровне) имеются проверенные практикой технологии реорганизации, развития структуры, и другие, которые неизбежно должны перейти в сферу образования. Для их использования необходимо выделить инвариантную сущность технологий и наполнить ее специфическим содержанием учебного процесса.

#### **Инструментарий аналитика**

Наконец, последнее направление – это создание средств автоматизированного анализа, экспресс-обследования (информационного аудита) и проектирования, а также простейших типовых программ, позволяющих поддерживать внедрение нового стандарта. Безусловно, здесь могут использоваться такие универсальные средства, как электронные таблицы, страницы интернет, простейшие базы данных. Но есть и другие возможности.

В 2000 году автором был сформулирован проект, получивший рабочее название «Пирамида», который по мере его реализации дополнялся новыми идеями группы разработчиков. Экспериментальные работы, проведенные в ОАО «Завод им. Тарасова» показали, что в окончательном виде «Пирамида» может стать весьма эффективным средством быстрого восстановления структуры системы.

Идея проекта заключается в том, что в нем априорно реализована верхушка системы управления со всеми необходимыми процедурами планирования, анализа и составления сводных документов. Первичная информация поступает из баз данных, локальных программ, бумажных документов с помощью создания процедур импорта или непосредственного ввода. По мере реализации регулярная структура распространяется в глубину, что повышает полноту, достоверность и оперативность информации, но не изменяет формы ее представления.

В настоящее время планируются работы по внедрению этого продукта в СамГТУ.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Лыноградский Л.А. Горизонты системного анализа. – Самара: ИЭКА «Поволжье», 2000. – 244 с.
2. DeMarco T. The deadline: a novel about project management. – NY: Dorset House Publishing, 1997. – 310 p.