

ОПЫТ МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМ ОРГАНИЗАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ И СОЦИАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ

Л.А. Лыноградский, Самарский государственный технический университет

Исследуются механизмы адаптации систем организационного управления к изменениям в окружающей среде. Показано, что развитие отдельных структур осуществляется на основе процессов, близких к онтогенезу. Построена стратифицированная модель развития, позволяющая определять структурный дисбаланс и формировать блоки управления для его ликвидации. Приведены модели промышленного, образовательного и социального объектов.

В различных сферах человеческой деятельности рано или поздно появляются системные задачи и проблемы, для решения которых создаются соответствующие теории и технологии. Сегодня они еще не сложились в единую теорию и технологию и во многом развиваются автономно [1]. Вместе с тем, системный опыт, полученный в одной сфере деятельности, может оказаться полезным в других. Учитывая понятийную специфику предметных областей, перенос опыта возможен при наличии моделей или технологий, сформулированных на общесистемном языке, допускающем простую и однозначную трактовку в рамках данной сферы деятельности.

Системная задача. В качестве примера рассмотрим задачу, возникающую в самых разных областях. Пусть некоторый объект предназначен для реализации интегрированной технологической цепочки, то есть для превращения некоторого множества исходных ресурсов в некоторое множество результатов. Предприятие перерабатывает сырье в продукцию, университет готовит инженеров, общество занимается воспитанием нового поколения граждан.

Результатом является некоторое множество элементов, каждый из которых формируется на основе особой технологии, то есть последовательности процессов. Технология может быть линейной (конвейерной), древовидной (сборка из узлов) или иметь более сложные конфигурации, но в любом случае имеет этапы, заканчивающиеся получением промежуточных результатов.

Сходство технологий для родственных изделий позволяет формировать технологические ресурсы общего пользования (станки, лаборатории) для выполнения отдельных этапов. В результате возникает интегрированная технологическая цепочка, изображенная на рис. 1. Ее состав формируется эволюционно под влиянием двух основных факторов.

Во-первых, цепочка представляет собой сложный объект, предназначенный для выпуска определенной номенклатуры изделий. Эти изделия потребляются другими системами, но со временем характер потребления изменяется. Приходится адаптировать структуру цепочки, состав ее элементов и связей к требованиям рынка сбыта. Во-вторых, существующий состав технологических ресурсов позволяет расширять и список выпускаемой продукции. Технологические ресурсы целесообразно использовать с максимальной эффективностью, поэтому цепочка оказывает влияние на рынок сбыта путем предложения новых изделий или изменения цен на старые. Аналогичная ситуация возникает на входе, где потребляется сырье, произведенное другими цепочками (предприятиями).

В промышленных системах хорошо известны представления об интегрированных цепочках, а также имеется целый ряд методов организации их эффективной работы, проверенный временем. Вместе с тем, этот опыт практически не используется при решении аналогичных задач для других объектов. Причиной являются искусственные барьеры, которые создают специалисты различных отраслей. Из очевидных различий в составе и поведении объектов они делают выводы о различии механизмов их системного развития, что неверно.

Системные задачи. В

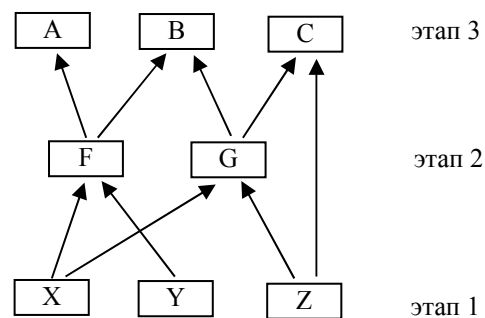


Рис. 1. Интегрированная цепочка

Конструкторские извещения. На машиностроительных предприятиях существует проблема, суть которой кратко сводится к следующему. При разработке детали для нового изделия конструктор указывает марку материала, из которого она должна быть изготовлена. Затем технолог определяет размер (профиль) материала.

После формирования плана производства проводится расчет потребности в материалах с учетом остатков на складах, на основании которого отдел снабжения получает план приобретения материалов. В отдельных случаях возникают проблемы с заказом того или иного материала. Не вникая в детали этих проблем, отметим, что в качестве выхода используется замена материала на другой. С согласия конструктора может быть заменена марка материала, с согласия технолога – его размер, что влечет за собой изменение норм отходов (раскрой листа) или дополнительную работу для заготовительного цеха (измерение диаметра прута).

Изменения проходят сложную процедуру согласования и оформляются в виде конструкторских (КИ) или конструкторско-технологических (КТИ) извещений. В них указывается срок, в течение которого действует изменение, после чего снова используется первоначальная спецификация. Наличие КТИ вносит дезорганизацию в выполнение многих процессов управления на предприятии. По отношению к одной и той же детали могут действовать сразу несколько извещений, причем на различные периоды времени.

Возникают проблемы с планированием остатков на складах, с процедурами списания и учета материалов и т.д. При разработке программных комплексов наличие КТИ существенно усложняет структуру данных и процессов целого ряда модулей, начиная от конструкторской спецификации, заканчивая бухгалтерским учетом материалов.

Совершенно очевидно, что в отдельных случаях замена материала влечет за собой нежелательное (хотя и допустимое) изменение свойств изделия. Но в целом ряде случаев возможно использование не одного, а нескольких различных материалов, и выбор основного осуществляет конструктор по своему усмотрению. Эта степень свободы для конструктора приводит к специальным мероприятиям (так называемая борьба за нормали), целью которой является разумное ограничение списка используемых материалов и комплектующих.

При разработке информационной системы «Движение материалов», охватывающей работу отделов главного конструктора, главного технолога, сбыта, снабжения, ценообразования, труда и заработной платы, производственных цехов и складов, а также бухгалтерию, целесообразно применять стратифицированную модель [2]. С учетом возможной замены структура групп, марок и размеров материалов детализируется. Конструктор выбирает материал определенного уровня детализации, что говорит о возможности использования всех материалов более низкого уровня, входящих в данную группу.

В одних случаях требование по использованию материала будет мягким, конструктор отмечает группу материалов, в которую входит несколько аналогичных марок. В другом случае требование будет жестким, не допускающим замен (самый нижний уровень). Например, при производстве летательных аппаратов замена одного болта на совершенно аналогичный снимает ответственность за возможную аварию с конструктора и перекладывает ее на производителя.

Такой подход позволяет упростить как ведение спецификации конструктором и технологом, так и выполнение многих процедур заказа материалов, формирования лимитно-заборных карт для цехов, оперативного и бухгалтерского учета. КИ и КТИ в этом случае не применяются, поскольку конструктор с самого начала задает допустимые пределы изменений, а технолог определяет экономические характеристики (процент отходов, затраты на дополнительную обработку). Заметим, что реализация стратифицированной модели возможна при использовании развитой информационной системы. При ручном ведении документации указанный подход оказывается нецелесообразным за редким исключением.

Научный потенциал. Рассмотрим задачу управления научным потенциалом университета. В состав коллектива вливаются новые сотрудники, которые участвуют в научном поиске, экспериментах, выполнении проектов для предприятий, учебном процессе. В результате формируются группы специалистов, обладающие знаниями и опытом в определенных сферах, совокупность которых и представляет собой научный потенциал.

Для формирования и развития научного потенциала необходимо иметь представление об интегрированной цепочке и промежуточных результатах, которые возникают в ее структуре. Напри-

мер, учет опубликованных научных статей еще не позволяет определить этап, на котором была проделана определенная работа. Желательно знать, какие результаты отражены в статье – фундаментальные, прикладные, данные эксперимента, предлагаемые конструкции и технологии, сведения о внедрении. В этом случае возможно контролировать возрастающую активность группы на этапе теоретических исследований или практических проектов, а также оценивать и планировать состояние и перспективы ее развития.

На рис. 2 представлена модель научной деятельности университета, в которой отражена связь с предприятиями и учебным процессом. В основе модели лежит разбиение всех видов работ на слои [2], обеспечивающие взаимодействие теоретических представлений с проблемами производства посредством интегрированной цепочки.



Рис. 2. Многослойная модель взаимодействия предприятия и университета

Из рисунка видно, что ценность тех или иных научных результатов определяется перспективами их использования в производственной деятельности, даже если эта деятельность будет осуществляться спустя долгое время (фундаментальные исследования). Вместе с тем, в отличие от научно-исследовательских институтов, научная деятельность университетов должна сочетаться с учебным процессом таким образом, чтобы регулировать выпуск специалистов в соответствии с потребностями предприятий.

На уровне государства решаются общие вопросы планирования подготовки кадров. Возникают новые специальности и формируется план приема абитуриентов, финансируемый из бюджета. Однако на уровне государства невозможно учесть деталей подготовки специалиста, поэтому требования к рабочим программам по отдельным курсам носят общий характер. Отдельные предприятия, сталкиваясь с производственными проблемами, решают их на основе технологий, имеющих ту или иную научную основу. Эти предприятия заинтересованы в получении специалистов, уже владеющих указанными технологиями и имеющих некоторые знания в соответствующих научных направлениях.

Если университет имеет развитые связи с предприятием, то его научные коллективы привлекаются к решению актуальных задач и используют общие с предприятием технологии. Специалисты научных коллективов принимают участие и в учебном процессе, развивая его в сторону – актуальных технологий и научных теорий.

В настоящее время восстановление и реорганизация связей университета с предприятиями протекает недостаточно интенсивно, поскольку отдельные звенья интегрированной цепочки рассматриваются в отрыве от общего контекста, а значимость исследований не подтверждается потребностью предприятий и наоборот [3]. Для выравнивания цепочки необходимо структурное и информационное объединение процессов, построение единой концептуальной модели и информационной системы на ее основе. Повышенный интерес к развитию инновационной инфраструктуры университета является первым шагом в этом направлении.

Детские игры. Рассмотрим еще одну задачу, относящуюся к социальным системам. В рамках исследований детского фольклора изучались детские игры [4]. Известно, что любую игру можно

рассматривать как подготовку ребенка к взрослой жизни, поэтому данные о том, какие игры популярны у детей, могут быть использованы для прогнозирования динамики развития общества.

Переход ребенка от одной игры к другой, а затем к производственной и общественной деятельности осуществляется в рамках интегрированной цепочки, на каждом этапе которой отрабатываются специфические вопросы. Приведем некоторые результаты исследования, целью которого было формирование такой цепочки, начальный отрезок которой показан на рис. 3.

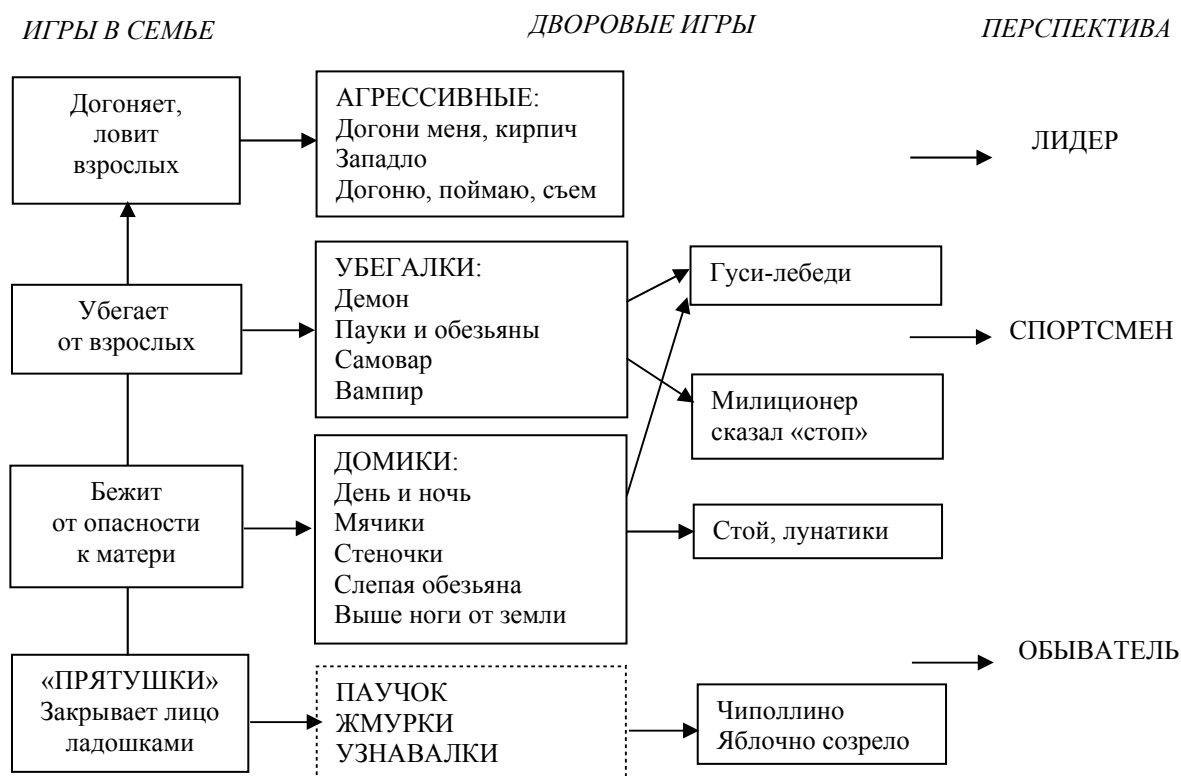


Рис. 3. Интегрированная цепочка детских игр

С первых дней жизни ребенок начинает формировать свое поведение по отношению к опасности, которая его окружает. В семье отрабатываются индивидуальные механизмы поведения, а дворовые игры позволяют отрабатывать и коллективные действия. По мере получения простейших навыков ребенок переходит к более сложным вариантам игры, где виды опасности и способы защиты от нее представлены в более детальном варианте.

Здесь представлен только один класс игр – убегалки, который стоит в начале интегрированной цепочки. В других классах игр постепенно появляются все новые атрибуты внешнего окружения, но принцип выбора линии поведения остается. У ребенка всегда возникает предпочтение к той или иной игре в зависимости от того, каким образом он позиционирован в цепочке. В перспективе возникают типы личностей, отличающиеся степенью активности по отношению к внешним событиям, характером коллективных действий и так далее.

Анализ игр и составление интегрированной цепочки позволяют прогнозировать изменения в социальной структуре общества, а также воздействовать на детей путем пропаганды тех или иных игр, созданию определенных условий для игры и так далее.

Выводы. Представленные примеры показывают, что для объектов, относящихся к существенно различным сферам, мы применили одну и ту же технологию анализа, использующую представления об интегрированной цепочке, а также понятия страт и слоев. В результате довольно быстро получены структуры, позволяющие учитывать, анализировать, планировать и корректировать развитие объекта в нужную сторону. Общность концепции позволяет сравнивать возникающие проблемы и использовать перенос удачных решений из одной сферы в другую.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Карташев В.А. Система систем. Очерки общей теории и методологии. – М.: Прогресс-Академия, 1995. – 325 с.
2. Месарович М., Мако Д., Такахара И. Теория иерархических многоуровневых систем. – М.: Мир, 1973. – 344 с.
3. Лыноградский Л.А. Системная основа оптимизации управления // Вестн. Самар. гос. техн. у-та. № 14. 2002. – С. 12-20.
4. Лыноградский Л.А., Рубцова И.П. «Пауки и обезьяны» // Самарская область. Этнос и культура. – № 2. 1996. – С. 5-8.