

Г. Г. КУЛИКОВ, А. М. СУЛЕЙМАНОВА, К. А. КОНЕВ, Г. В. СТАРЦЕВ

ФОРМИРОВАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМНОЙ МОДЕЛИ
УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

Рассматривается проблема системной организации и формализации модели управления образовательным учреждением с применением современных информационных технологий. Предложены новые классификации организационных функций и принципы их распределения по деловым процессам управления. Показано, что предлагаемый подход позволяет удовлетворить требованиям ГОСТ Р ИСО 9001. Рассмотрено применение системной модели для управления основным бизнес-процессом образовательного учреждения. *Системная модель; учебный процесс; образовательное учреждение; бизнес-процесс; системное моделирование; иерархия ролей; распределение ответственности; поддержка принятия решений*

ВВЕДЕНИЕ

Создание качественного продукта является важнейшей задачей не только в сфере материального производства. На сегодняшний день эта задача является весьма актуальной и для сферы высшего образования. Важность и сложность проблемы повышения качества образовательного процесса обуславливают его особенности, заключающиеся в специфической системе управления. Если в сфере материального производства стоит задача уменьшения регулирования и перехода от жёсткой иерархической системы управления к процессной, то в сфере высшего образования нередко требуется дополнительная работа в части закрепления полномочий и ответственности. Тем не менее, сфера высшего образования не является столь специфичной областью знаний, чтобы подходы, зарекомендовавшие себя в производстве, были совершенно не приемлемы в ней. Поэтому в данной статье мы рассмотрим подход к повышению качества управления за счёт создания системной модели, успешно применявшийся ранее в производстве [4].

Общие теоретические сведения о структуризации управляемого процесса и формировании состава бизнес-процессов показаны в [4]. При этом следует отметить ключевые моменты структуризации.

Организационную систему можно структурировать на: ПТ – предмет труда; СТ – средства труда; Т – труд; П – продукт. Таким образом, понятие «управляемый процесс» можно сформулировать как взаимодействие средства труда, предмета труда и труда (рабочей силы) с целью получения продукта или услуги. При этом средство труда, предмет труда и труд представляют собой ресурсы, которые в процессе взаимодействия овеществляются в продукте или услуге. В нашем случае речь идёт об образовательной услуге, т.е. о представлении определённой информации, формирование определённых навыков.

Дальнейшая структуризация процесса управления предполагает анализ и декомпозицию управляемого процесса, выделение в нём относительно однородных с точки зрения процесса управления частичных процессов и формирование на этой основе многообразия бизнес-процессов организации.

Основной процесс в образовательном учреждении можно представить как процесс использования ресурсов при их взаимодействии с предметом труда, а также как процесс обеспечения всего многообразия ресурсов, необходимых для его осуществления. При этом перечень всех необходимых ресурсов представ-

ляет собой структурообразующую часть организационной системы и по своему содержанию на первом уровне дифференциации соответствует структуре ресурсов: средства труда, предметы труда, трудовые ресурсы. Дальнейшее разделение ресурсов приводит нас к наименьшим с точки зрения управления элементам – номенклатурным единицам каждого вида ресурсов.

Структура управляемого процесса организации представляет собой базис для построения системной модели образовательного учреждения и обеспечивает объектную составляющую в процессах системного моделирования.

Следует отметить, что отдельным бизнес-подразделением образовательного учреждения является кафедра, которая имеет значительную часть функций управления и даже свой бюджет. Поэтому построение системной модели кафедры покажет возможность применения рассмотренной ниже методики и для всего образовательного учреждения.

Взаимодействие системы управления и организационной системы осуществляется в процессе передачи управляющих воздействий и получения обратной связи посредством информации, т.е. осуществляется информационное взаимодействие двух систем. Это определяет основное содержание системы управления как системы, порождающей и потребляющей информацию об учебном процессе и содержащей в своей основе процессы преобразования информации. Следовательно, управляемый процесс можно интерпретировать как среду, порождающую информацию, а процесс управления – как среду, порождающую и использующую информацию.

Такую схему преобразования информации можно считать последовательностью этапов процесса управления и применить к организационным системам, используя соответствующую терминологию.

Таким образом, нормирование, планирование, учет, анализ и регулирование можно считать этапами или общими функциями управления.

Наложение последовательности общих функций управления на матрицу организационной системы даёт трехмерную матрицу бизнес-процессов организации (см. рис. 1).

Так как при формировании матрицы организационной системы обеспечивается определенная внутренняя однородность каждой ячейки, то можно сказать, что каждой ячейке матрицы процесса управления присуща такая же однородность.

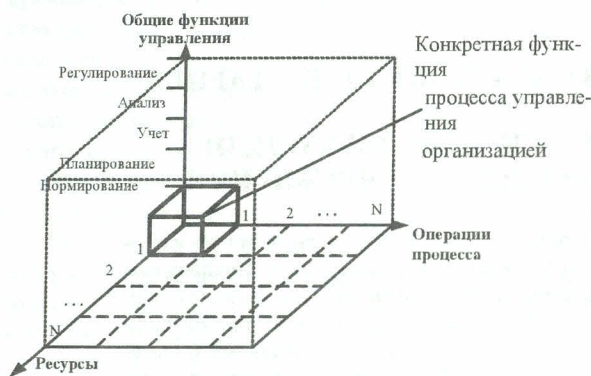


Рис. 1. Матрица бизнес-процессов организации

Таким образом, исследование функциональной составляющей процесса управления с использованием метода имитационного моделирования процессов автоматического регулирования позволило обосновать состав и содержание общих функций контура управления и сформулировать содержание конкретных функций как проявление общих функций в каждом конкретном контуре управления элементарным процессом.

1. МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМНОЙ МОДЕЛИ ОРГАНИЗАЦИИ

1.1. ЗАДАЧИ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМНОЙ МОДЕЛИ

На определённом этапе развития организация в той или иной степени сталкивается с тремя основными проблемами:

- формирование стратегии развития организации, оптимизация организационной и функциональной структуры;
- необходимость снижения информационной нагрузки на персонал и обеспечения руководителей и специалистов, принимающих решения, более оперативной и качественной информацией;
- обеспечение сертификации организации в соответствии со стандартом ИСО 9001 и, прежде всего, решение задачи формирования и описания бизнес-процессов и распределения функций и ответственности.

Как показывает практика совершенствования систем управления, решение отмеченных выше проблем проходит ряд общих этапов, обозначаемых в разных описаниях различными терминами, но имеющих общую теоретическую и методическую основу, называемую системным моделированием или системным проектированием.

Предлагаемая методика исходит из того, что при построении системной модели организации решаются следующие основные задачи:

- идентификация всего состава бизнес-процессов деятельности образовательного учреждения;
- формирование и закрепление за исполнителями полного состава функций, обеспечивающих результативное исполнение бизнес-процессов;
- формирование потоковых диаграмм выполнения функций конкретными исполнителями;
- формирование базы данных документов, моделей бизнес-процессов и документооборота;

– анализ эффективности бизнес-процессов организации и выработка рекомендаций по рационализации организационной структуры, технологии выполнения бизнес-процессов, построению информационной системы.

Данный подход опирается на принципы менеджмента качества, описанные в [1]. Важнейшим элементом процесса управления является конкретный исполнитель той или иной функции.

Формализация, упорядочение и детализированное описание отношений «функция» – «субъект» является одной из важнейших задач формирования системной модели. В результате формируется системная модель организации, обеспечивающая:

- анализ структуры организации и формирование состава бизнес-процессов;
- формирование функций деятельности организации, распределение функций и ответственности, формирование положений о структурных подразделениях;
- анализ документооборота, построение функциональных моделей процессов управления, формирование должностных инструкций персоналу;
- анализ и упорядочение или реорганизация организационной структуры организации;
- реинжиниринг бизнес-процессов и выработка рекомендаций по построению информационной системы организации.

1.2. ВНЕДРЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМНОЙ МОДЕЛИ ОРГАНИЗАЦИИ

Внедрение системной модели организации производится в несколько этапов:

- описание организационной структуры организации, формирование состава бизнес-процессов и функций;
- анализ и упорядочение распределения функций и ответственности, формирование положений о структурных подразделениях;
- анализ документооборота, построение функциональных моделей процессов управления, формирование должностных инструкций персоналу;
- анализ функциональных моделей и построение процессных.

После того, как организация инвестировала ресурсы в создание и внедрение системной модели, появляется возможность получать отдачу через реализацию следующих этапов:

- формирование комплекта нормативно-справочной документации;
- формирование структуры ролей в аспекте справочника менеджера организации.

1.2.1. ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМНОЙ МОДЕЛИ ОРГАНИЗАЦИИ

На первом этапе осуществляется подготовка базовой информации для построения бизнес-модели, формируется матрица жизненного цикла ресурсов, дерево бизнес-процессов и состав функций деятельности образовательного учреждения или его кафедры.

Бизнес-процессы при этом рассматриваются как последовательности стандартного набора функций и дифференцируются на выбранном уровне технологических процессов. Все бизнес-процессы при этом определены и идентифицированы как вид деятельно-

сти, имеющий некое целевое назначение и результаты, и классифицированы по видам информационных объектов (ресурсов) и процессов их обеспечения.

Также фиксируется организационная структура организации, штатное расписание и распределяется участие исполнителей или подразделений («кто – где») в реализации бизнес-процессов.

При построении матрицы бизнес-процессов целесообразно воспользоваться уже имеющимся в стандартах, должностных инструкциях и положениях о подразделениях опытом для определения номенклатуры рассматриваемых бизнес-процессов, как это рекомендовано в [3].

Проводимый на втором этапе функционально-содержательный анализ позволяет осуществить упорядочение распределения управленческих функций в организации, выявление незакрепленных функций, функций, которые не свойственны тем или иным подразделениям, случаев дублирования функций и др. Такой анализ осуществляется посредством определения на основе предложенной матрицы эталонного состава функций, сравнения его с фактически выполняемым.

При этом устраняются противоречия между сложившимися представлениями о закреплении функций и их системным представлением и формируется признаваемый всеми исполнителями и отражающий полный набор закрепленных за ними классификатор функций «что они делают».

Таким образом, мы фактически восстанавливаем или создаем описание существующей деятельности организации в виде «бизнес-процессы – функции – подразделения». Результатом этого этапа является организационная модель организации, совмещающая дерево организационной структуры и функции, выполняемые подразделениями и представленная в табличной форме.

Описание бизнес-процессов осуществляется на основе обследования документооборота с использованием методологии IDEF0. В качестве инструментария выбран программный пакет AllFusion Process Modeler (BPwin) 4.1. На контекстной диаграмме отображается сам бизнес-процесс. На втором уровне декомпозиции располагаются его функции (планирование, исполнение, учет, анализ, регулирование). При декомпозиции функций бизнес-процесса выбирается методология IDEF3 и дальнейшее описание бизнес-процесса проводится в этой методологии.

Таким образом, методологии IDEF0 и IDEF3 позволяют концептуальной системной модели обрести физическую форму, т.е. являются средствами её формализации.

1.2.2. ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМНОЙ МОДЕЛИ ОРГАНИЗАЦИИ

По окончании работ по внедрению системной модели организации становится возможным формирование комплекта нормативной документации организации. При этом возможно автоматическое формирование из модели целого ряда документов (см. [3]).

Количество функций для образовательного учреждения измеряется тысячами, а для средней кафедры – сотнями, поэтому для их систематизации необходимо использовать современные программные продукты класса orgware. Кроме того, сбор информации и её систематизация невозможны без оп-

ределенной методики, регламентирующей процесс по этапам.

Таким образом, формирование модели управления организацией является неотъемлемой частью системы регулярного менеджмента. Сам процесс оптимизации модели управления является итерационным, т.е. изменения в модель управления вносятся на основании выявленных недостатков и замечаний персонала в процессе работы организации. Изменения работы организации отражаются в модели управления в системном виде, что позволяет автоматически сформировать необходимый пакет документов.

На сегодняшний день существует программный комплекс BackOffice, предназначенный для формирования нормативных документов из системной модели организации. В него входят BPwin как среда, в которой создаётся функциональная модель, ModelMart, позволяющий хранить функциональную модель в Microsoft SQL и обеспечивать к ней распределённый доступ, интерфейс пользователя, сформированный на языке высокого уровня и Microsoft Word с макросом, позволяющим транслировать элементы модели в отчёты, формирующие необходимые документы. На данном этапе реализовано формирование стандартов организации, карт процессов и организационной структуры управления.

1.2.3. АКТУАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМНОЙ МОДЕЛИ

Следует понимать, что системная модель организации – это не статическая форма, а постоянно совершенствующийся механизм. И источником этого совершенствования являются изменения и уточнения, вносимые в системную модель.

Подробно подход к актуализации системной модели организации с использованием порядка изменения стандартов раскрыт в [3]. Мы отметим лишь идею этого подхода.

Дело в том, что в организациях, в том числе и образовательных, так или иначе внедривших ГОСТ Р ИСО 9001 или систему качества, соответствующую иному стандарту, существуют стандарты и процедуры их актуализации. Поскольку, как было показано выше, существует возможность автоматически формировать стандарт из системной модели, то встраивание стандартов в системную модель встраивает в неё и алгоритм её актуализации, поскольку для уточнения стандартов необходимо будет уточнять и модель, чтобы получать возможность формировать изменённые листы к стандарту. Благодаря такой возможности системная модель оказывается в той же мере актуализированной, в которой соответствуют реальности стандарты, которые в неё встроены.

Таким образом, рассматриваемая нами методика включает и алгоритм актуализации.

2. СИСТЕМНАЯ МОДЕЛЬ КАК ЭЛЕМЕНТ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИ ПРИНЯТИИ РЕШЕНИЙ

Определение иерархической структуры ролей ответственности в бизнес-процессе образовательном учреждении

Когда говорится об ответственности за бизнес-процесс или определенную его часть, подразумевается, что существует определенная штатная единица, которая отвечает за результат бизнес-процесса или

его части. То есть ответственное лицо – это инициализатор процесса; своими действиями ответственный заставляет процесс совершаться во времени, он влияет на всех участников процесса (исполнителей или ответственных на нижних уровнях иерархии). Зачастую функции управления подразумевают под собой ответственность, однако функция ответственности может и не входить в функции управления. Ответственное лицо анализирует ход выполнения процесса, качество процесса и при необходимости корректирует процесс, если он не удовлетворяет заданным требованиям качества. Очевидно, что количество функций в организации очень велико, чтобы за них несли ответственность одна штатная единица. Поэтому используется механизм распределения ответственности – ответственность за функции различных уровней закрепляется за штатными единицами различных уровней организационной структуры. Следовательно, все множество ответственных за бизнес-процесс необходимо искать в виде явной иерархической структуры ролей ответственности.

При этом иерархическая структура ролей является эквивалентной с точностью до изоморфизма структуре функциональной иерархии функций бизнес-процесса (рис. 2).

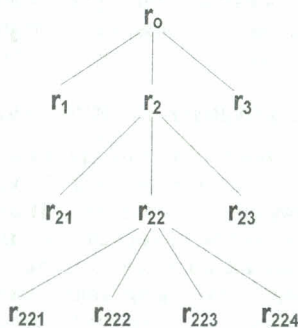


Рис. 2. Иерархия ролей ответственных

На основе экспертных оценок и в соответствии с функциональной спецификацией роли ответственности объединяются. То есть, если две разные роли несут ответственность за функционально сильно связанные функции, то эти роли объединяются в одну роль. При этом наряду с критерием связанности функций также используется оценка экспертов предметной области. Если в результате распространения ответственности на уровень ниже возникает ситуация, когда за одну функцию несут ответственности более одной роли, то необходимо данные роли объединить. Таким образом, получается распределение уникальных ролей ответственности по функциям бизнес-процесса в явном виде (рис. 3).

На основе анализа модели бизнес-процесса формируется иерархическая структура ролей ответственности с сохранением семантической идентификации.

Для сохранения семантики бизнес-процессов наименования ролей осуществляются с помощью словаря модели (гlossария).

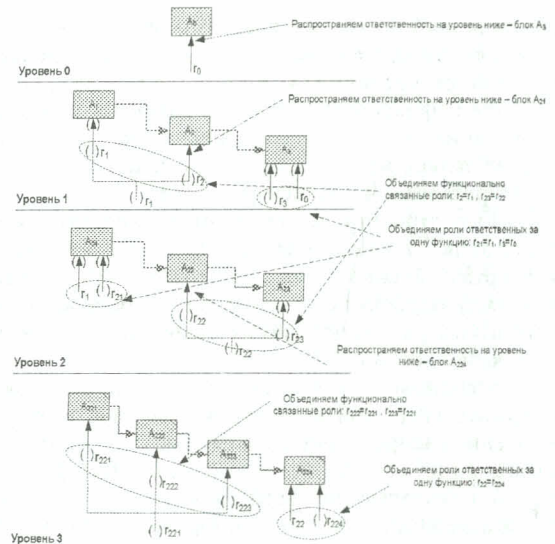


Рис. 3. Объединение и распространение по уровням ролей ответственности

2.1. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМНОЙ МОДЕЛИ КАК ЭЛЕМЕНТА СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИ ПРИНЯТИИ РЕШЕНИЙ

Построение иерархии ролей в системной модели открывает возможность для формирования информационно-справочных руководств по управлению бизнес-процессами, которые становятся элементами системы поддержки в процессе принятия решений.

2.2.1. СТРУКТУРА СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ УПРАВЛЕНИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОМ

Известно, что для реализации функции менеджера необходима реализация функций организации, планирования, контроля и мотивации. Следовательно, менеджер должен создать условия для работы, определить структуру ответственности и сроки выполнение работ, распределить ресурсы, довести информацию о необходимых работах, отследить и оценить качество выполненной работы и поощрить (наказать) исполнителя в зависимости от успешности выполненной работы.

В аспекте личностей исполнителей для реализации указанных функций менеджеру необходимо:

- иметь общую информацию (имя, пол, возраст, внешность) для обеспечения возможности делового общения с ним;

- обладать информацией о квалификации и личных предпочтениях в работе исполнителя для определения по степени новизны поручаемого дела возможной скорости его выполнения и, соответственно, с целью реализации функции планирования;

- иметь сведения о личных качествах, лояльности и предыдущем опыте работы исполнителя для определения рисков невыполнения работы или выполнения его с ненадлежащим качеством;

- знать координаты исполнителя для оперативной связи с ним и реализации функции контроля;

- иметь точную информацию о должностных обязанностях (функциях) исполнителя и в зависимости от того, входит ли данная работа в эти обязанности планировать мероприятия по его мотивации;

– обладать информацией о загрузке исполнителя в других бизнес-процессах и проектах.

В конкретных организациях данный перечень может дополняться специфической информацией.

В аспекте выполняемых ролей менеджеру необходимо:

– иметь представление о функциях данной роли в бизнес-процессе;

– обладать информацией об ограничениях роли: квалификационных требованиях, требованиях к допуску по работе с секретными документами, требованиях к возрасту, месту в служебной иерархии и т.д.;

– знать полномочия и ответственность каждой роли в процессе;

– иметь перечень подходящих для выполнения роли исполнителей.

Процесс построения системы поддержки принятия решений в таком случае будет сводиться к объединению ролей и исполнителей.

2.2.2. ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ УПРАВЛЕНИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОМ

Системная модель, являющаяся, по сути, базой для дерева ролей, может быть также использована и для формирования системы поддержки принятия решений при управлении бизнес-процессом. Для этого она должна быть сопряжена с глоссариями исполнителей и ролей. При этом каждому узлу иерархической структуры ролей ответственности сопоставляется роль, для которой однозначно определены полномочия и ответственность в рамках всего процесса и все её ограничения. Все функции роли в процессе могут быть получены автоматически по имени механизмов, совпадающих с именем роли в функциональной модели. Перечень подходящих на роль исполнителей также автоматически формируется по параметрам валидации, в которые входят ограничения роли. Для каждого исполнителя должен быть доступен глоссарий его личных характеристик, по которым менеджер может определить наилучшую кандидатуру на выполнение роли в процессе.

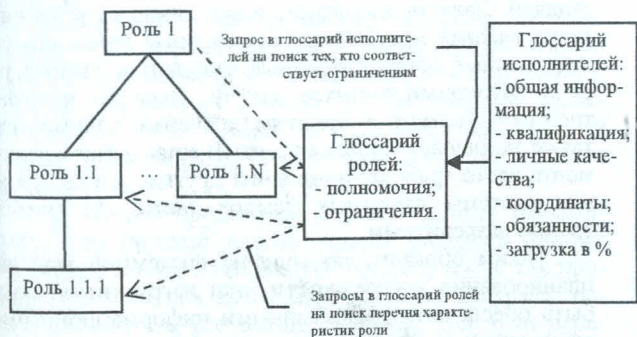


Рис. 4. Структура информации в системе поддержки принятия решений при управлении бизнес-процессом

Такой подход позволит упростить процедуру планирования для бизнес-процесса, а также позволит

более гибко распределять по другим ролям исполнителей с невысокой загрузкой.

Реализовать на практике данный подход возможно, например, с помощью гипертекстовых технологий.

ВЫВОДЫ

Отметим, что рассматриваемая в данной статье методология постепенно смещается из области знаний, связанной с проектированием информационных систем для организаций к области знаний, связанных с искусственным интеллектом. Это заключается в том, что развитие представлений о системной модели организации и её применениях приводит к её качественно новому восприятию. В рамках нового восприятия системная модель представляет собой саморазвивающуюся систему, как впитывающую опыт управления в организации от менеджеров, так и поддерживающую функцию управления. Происходит процесс автоформализации знаний о бизнес-процессах, подобно тому, как это описано Громовым в его статье [2], но в более меньших масштабах – на уровне организации.

Новое восприятие системной модели организации позволяет поставить вопрос о переходе от создания специализированных программных средств для её поддержки к универсальным информационным средствам нового класса, совмещающим в себе и CASE-средства и ERP-системы и возможности для удалённого доступа к данным через internet. Об этом речь пойдёт в следующих наших статьях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р ИСО 9004-2001 Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности. М. : Госстандарт России, 2001. 45 с.
2. Громов, Г. Р. Автоформализация профессиональных знаний. / Г.Р. Громов // Микропроцессорные средства и системы. 1986. № 3. С. 80–91.
3. Распопов, Е. В. Управление предприятием с применением системной модели / Е. В. Распопов, Г. И. Погорелов, К. А. Конев, Г. Г. Куликов // Методы менеджмента качества. 2006. № 2. С. 26–30.
4. Речкалов, А. В. Построение системной модели организации / А. В. Речкалов, Г. Г. Куликов, Н. Б. Пучнин // Вестник УГАТУ. Уфа, 2005, Т. 6, № 2. С. 127–143.