

Посилання на статтю

Калмыков А.В. Системный подход к программам преобразований телекоммуникационных предприятий / А.В. Калмыков // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб.наук.пр. – Луганськ: вид-во СНУ ім. В.Даля, 2010. – № 3(35). – С. 131-139. – Режим доступу: <http://www.pmdp.org.ua/images/Journal/35/10kavptp.pdf>

УДК 519.876.2:658.51.012

А.В. Калмыков

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ПРОГРАММАМ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Рассмотрены вопросы преобразований больших организационных систем. Предложен подход, позволяющий оценить и обосновать возможность структурных изменений, перемещения функций между элементами организационной системы, централизации, распределения или аутсорсинга задач. Рис. 6, табл. 1, ист. 9.

Ключевые слова: системный анализ, иерархическая организационная система, декомпозиция, эталонная модель, системная модель.

А.В.Калмыков

СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО ПРОГРАМ ПЕРЕТВОРЕНЬ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Розглядані питання перетворень великих організаційних систем. Запропоновано підхід, який дозволяє оцінити та обґрунтувати можливість структурних змін, переміщення функцій між елементами організаційної системи, централізації, розподілення та аутсорсінгу задач. Рис. 6, табл. 1, дж. 9.

A.V. Kalmykov

SYSTEM APPROACH TO THE TELECOMMUNICATION ENTERPRISE TRANSFORMATION PROGRAMS

Problems of large organizational systems transformation are considered. Approach, which allows to evaluate and justify structural changes possibility, moving of functions between organizational system elements, centralization, distribution or outsourcing of tasks is proposed.

Введение. Повышение эффективности производства определяется не только внедрением технологических новшеств в основные и вспомогательные процессы, но и в значительной мере совершенствованием процессов управления предприятием, оптимизацией внутрипроизводственных связей. При этом для современной организации производства иногда характерны противоположные тенденции: часть функций распределяется по структурным подразделениям, другие централизуются, используется аутсорсинг или формируется полный цикл производства. Подобные преобразования, как правило, выполняются в рамках различных корпоративных и отраслевых программ повышения эффективности деятельности предприятий. Важнейшей и

“Управління проектами та розвиток виробництва”, 2010, № 3(35)

обязательной частью таких программ обычно является перестройка организационной структуры предприятия и системы управления им.

Постановка задачи. Обязательным этапом любого серьезного проекта организационных или технологических преобразований является «осознание» необходимости, определение целей преобразований и путей их достижения, иными словами, грамотное целеполагание [1]. Корректное решение задач на этом шаге означает успех и эффективность всей задуманной программы развития производства. На текущий момент достаточно глубоко исследованы различные варианты организационных структур, классифицированы их особенности, рассмотрены преимущества и недостатки. Предлагаются разнообразные рекомендации по выбору и обоснованию структурных преобразований. Однако, существующие подходы основаны на использовании субъективных экспертных знаний и не гарантируют качества принимаемых организационных решений. Очевидно, что имеется потребность в прозрачных и объективных методах обоснования структурных преобразований и прогнозирования их возможных результатов.

Особенно актуальна данная задача для распределённых сложноорганизованных производств, типичным примером которых являются телекоммуникационные предприятия. Данная отрасль характеризуется стремительным развитием технологий, появлением новых видов услуг, совершенствования производственных процессов. Развитие телекоммуникаций определяется не только изменением качества, стоимости услуг связи, технологий их предоставления, но и процессами управления предприятием-оператором. С другой стороны, развитие именно технологий приводит к необходимости преобразований в сфере управления техноструктурой, предоставлением услуг, создаёт новые возможности повышения эффективности основных и вспомогательных производственных процессов.

Основная часть. Методы исследования сложных систем

Телекоммуникационная компания национального масштаба является сложной производственной системой с распределённой инфраструктурой, потому её следует рассматривать как многоуровневую структуру, обладающую, соответственно, несколькими уровнями управления деятельностью [2], [3]. Для анализа таких объектов целесообразно использовать системные подходы, включая методы анализа иерархических структур [4]. В работах [4], [5] рассмотрена концепция декомпозиции и стратификации сложных систем на несколько уровней и последующего исследования элементов полученной структуры и связей между ними. Дальнейшее развитие данного подхода предполагает двухмерную декомпозицию большой системы. В частности, в работе [6] предложено описывать сложные технические системы как горизонтальную последовательность страт в соответствии с последовательностью проектирования системы. Определены целевая, функциональная, структурная, информационная, математическая, алгоритмическая страты. В данном случае страта представляет собой срез (аспект) деятельности системы. При этом также используется декомпозиция структуры на уровне вертикальной иерархии.

Предлагаемая в [6] и [7] горизонтальная стратификация больших технических систем может быть применена к сложным организационно-производственным структурам. Для них также применима подобная логика исследования, и поэтому также целесообразно последовательно рассмотреть несколько страт (аспектов деятельности и функционирования): целевую, функциональную, структурную, ресурсную, информационную, алгоритмическую, процессную. В работе [8], утверждается, что важнейшие свойства больших

систем определяются характеристиками структуры, функций и преобразуемыми потоками ресурсов, информации, энергии. Исходя из положений этого исследования, в данной статье для анализа больших организационных систем предложено применить методы системного анализа на основе изучения структурной, функциональной, ресурсной и информационной страт предприятия.

Системное представление телекоммуникационного предприятия

Системную декомпозицию телекоммуникационного предприятия будем осуществлять в соответствии с уровнями деятельности [9], [3]. Разделение на уровни деятельности, предлагаемое для предприятий телекоммуникационной отрасли, показано в табл. 1, а на рис.1 наглядно показаны принципы системного представления телекоммуникационного предприятия.

Таблица 1

Уровни декомпозиции телекоммуникационного предприятия

Уровень	Содержание, назначение
Стратегическая деятельность (Stra)	Направления деятельности предприятия, достижение плановых показателей на основе создания стабильного конкурентного преимущества..
Оперативная деятельность (Oper)	Мероприятия по выполнению стратегии. Обеспечение жизнедеятельности, развития предприятия.
Производственная деятельность (Prod)	Предоставление, продажа услуги, расчеты с абонентами, процедуры инициации подключения, сопровождения услуги.
Техническая деятельность (Tech)	Эксплуатация инфраструктуры, взаимодействие с участниками технологического процесса, подрядчиками, поставщиками, Осуществление и поддержка процессов расчёта с абонентами, маркетинга и продажи услуг.
Элементарная деятельность (EI)	Элементарные операции продажи услуг, расчётов, поддержки работоспособности элементов сети

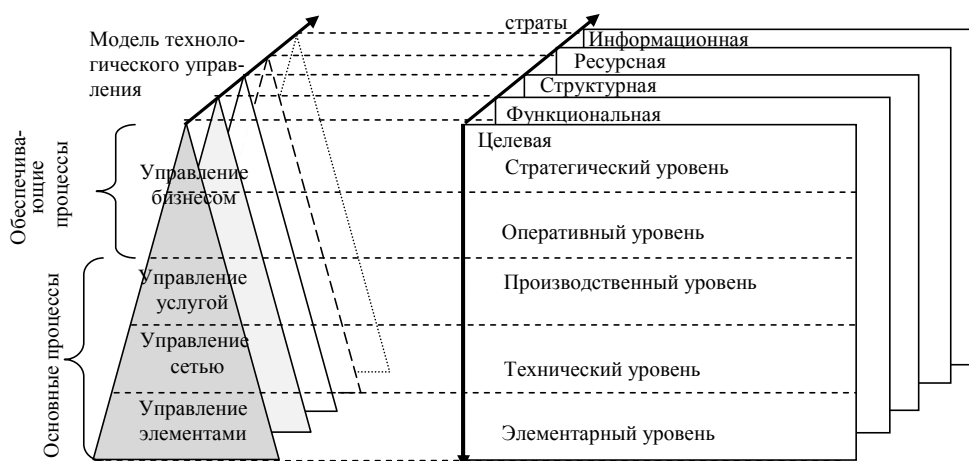


Рис. 1. Системное представление телекоммуникационного предприятия

В соответствии с предложенной последовательностью исследования страт формируется совокупность системных моделей предприятия в виде многоуровневых древовидных графов [6]:

$$\text{Zel} \rightarrow \text{Func} \rightarrow \text{Org} \rightarrow \text{Res} \rightarrow \text{Info}. \quad (1)$$

Полученные таким образом системные модели позволят рассмотреть ряд вопросов, важных для преобразований организационных структур:

“Управління проектами та розвиток виробництва”, 2010, № 3(35)

- определение соответствия структурной страты выполняемым функциям, возможностей перераспределения функций между элементами структуры;
- определение характера информационных связей между элементами структуры, возможностей изменения связей при изменении функционального назначения элемента;
- определение распределения ресурсов между элементами структуры, необходимых для выполнения функций предприятия, оценка возможностей перераспределения ресурсов при изменении функционального назначения элемента.

Общая логика исследования организационных структур будет иметь вид, показанный на рис.2. Следует отметить, что предполагается два подхода к формированию ресурсной и информационной моделей: на основе структуры и на основе целей предприятия, что, соответственно, отражает фактическое и эталонной состояния системы.

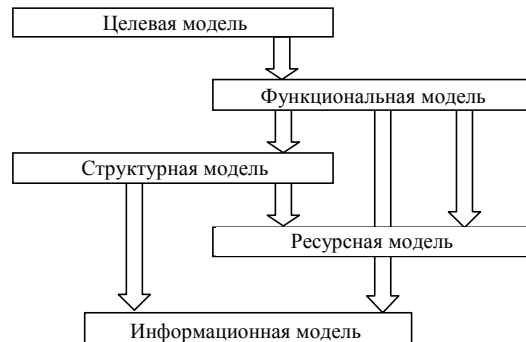


Рис. 2. Логика построения системных моделей организационных структур
Системные модели телекоммуникационного предприятия

Формирование целевой системной модели, как правило, выполняется с использованием эвристических методов, которые учитывают объективные цели и задачи исследуемой организационной системы. Получаемую при этом целевую модель можно считать эталонной, соответствующей истинным задачам предприятия. На рис.3 показан такой модели для телекоммуникационного предприятия.

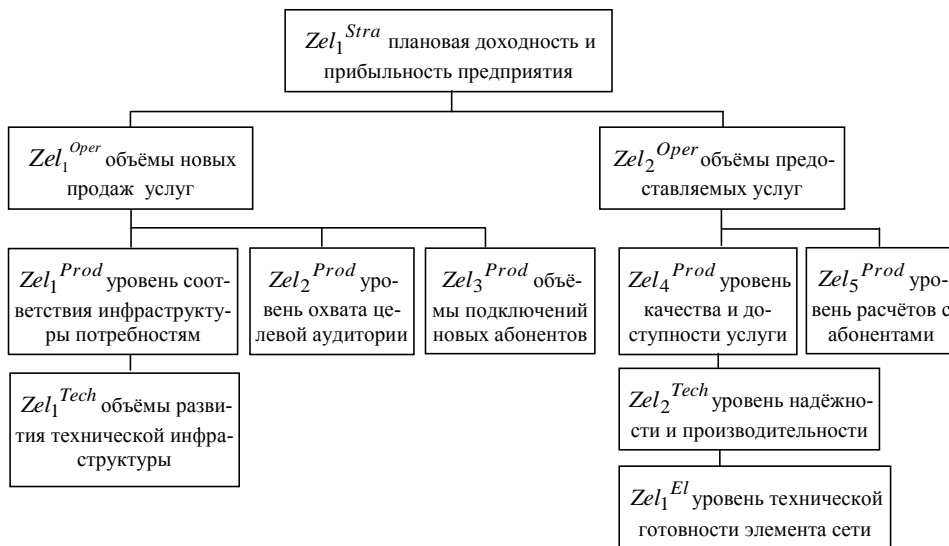


Рис. 3. Фрагмент системной целевой модели телекоммуникационного предприятия

Для получения функциональной модели также применяются эвристические подходы, учитывающие факторы внешнего окружения и эталонную системную целевую модель. Типовая функциональная системная модель телекоммуникационного предприятия показана на рис. 4.

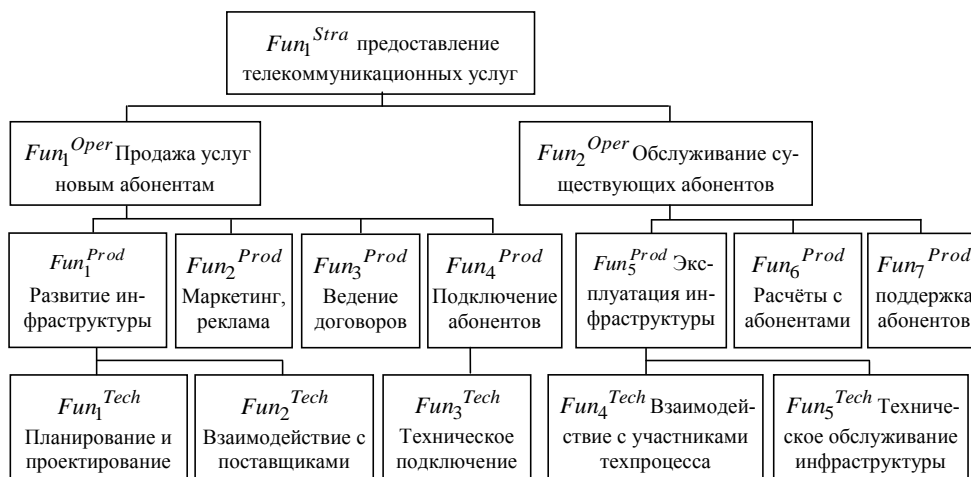


Рис. 4. Фрагмент системной функциональной модели телекоммуникационного предприятия

Полученную функциональную системную модель также можно считать эталонной, т.к. в ней учитываются объективные цели и возможности предприятия, реальные особенности внешнего окружения. Декомпозиция целевой и функциональной страт предприятия осуществляется в соответствии с иерархией уровней деятельности, предложенной в табл. 1. Каждый элемент функциональной модели характеризуется потоком ресурсов и потоком информации. Для построения эталонной ресурсной модели необходимо определить характеристики входа и выхода ресурсов. Для этого ресурсы k -й

функции и их объёмные и временные параметры обозначим, как $P_{kвв}^{Res}$ и $P_{kввых}^{Res}$, а действия по преобразованию ресурсов как $Strl_k^{Res}$. Предполагается, что $P_{kвв}^{Res}$ поступают от смежных элементов или из внешней среды, $P_{kввых}^{Res}$ поступают к смежным элементам или во внешнюю среду. Следовательно, получаем возможность сформировать системную ресурсную модель предприятия в базе функциональной структуры:

$$\bigcup_k Res_k^{Fun} = \bigcup_k Strl_k^{Res} (P_{kвв}^{Res}, P_{kввых}^{Res}). \quad (2)$$

Так как данная ресурсная модель сформирована на основании объективных функциональных потребностей, то её можно считать эталонной для данного предприятия. Введём обозначение $\bigcup_k Res_{кэм}^{Fun}$. Рассуждая аналогично, для информационных потоков получим эталонную информационную модель предприятия в базе функциональной структуры:

$$\bigcup_k Inf_k^{Fun} = \bigcup_k Strl_k^{Inf} (P_{kвв}^{Inf}, P_{kввы}^{Inf}) = \bigcup_k Inf_{кээ}^{Fun}, \quad (3)$$

где $P_{kвв}^{Inf}$ – входные информационные потоки k -й функции и их параметры;

$P_{kввы}^{Inf}$ – выходные информационные потоки k -й функции и их параметры;

$Strl_k^{Inf}$ – действия по преобразованию k -й функции информационных потоков.

Очевидно, что предлагаемые допущения носят "агрегативный", т.е. "укрупнённый" характер, так как используются обобщённые данные об информационных потоках. В отличие от данных о ресурсах, которые зачастую указываются в финансовых планах предприятия в количественном виде, информационные потоки на действующем предприятии достаточно сложно детерминировать. Помимо объёмных и временных параметров важно учитывать и качественные показатели информации: жёсткость, мягкость, однозначность и т.п.

Структурная системная модель предприятия формируется, исходя из фактического состояния организационной структуры. Для этого могут быть использованы официальные и внутренние данные о штате предприятия, организационном устройстве. Пример структурной системной модели распределённую инфраструктуру, приведен на рис. 5.

Следует отметить, что, как правило, декомпозиция на уровни иерархии структурной модели не является тождественной иерархии целевой и функциональной моделей. Из рис. 5 видно, что для типового телекоммуникационного предприятия выбрана многоуровневая организационная схема с элементами матричной структуры на нижних уровнях.

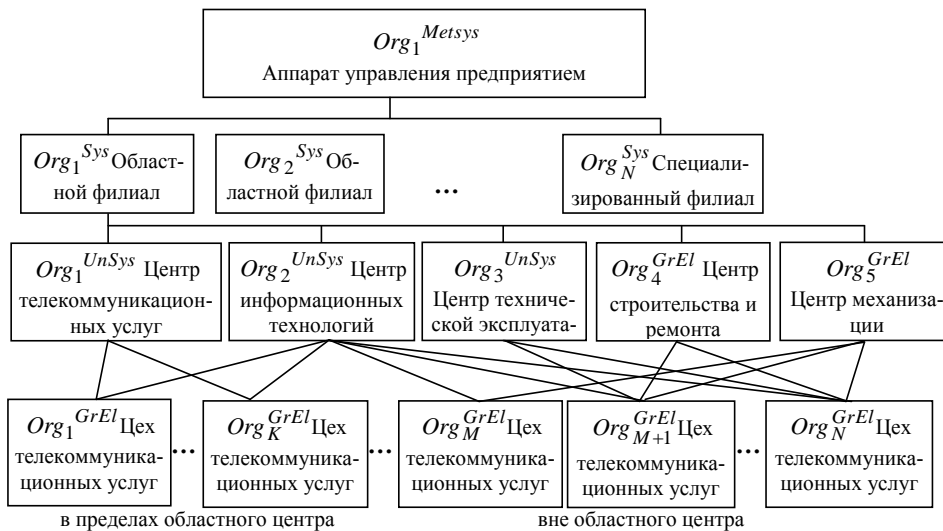


Рис. 5. Фрагмент структурной модели телекоммуникационного предприятия

Функциональное назначение каждого элемента предприятия прописано в положениях о структуре и подразделениях предприятия. Фактическое функциональное назначение элементов структуры целесообразно уточнить при помощи эвристического сопоставления структурной и функциональной системных моделей предприятия. В качестве наиболее наглядного и удобного способа определения соответствия между элементами системных моделей в [7] предлагаются матричные проекции. Соответствие между элементами функциональной и организационной структур будет устанавливаться на основании функционалов

$$\bigcup_k Res_{jk}^{Func} = \bigcup_k F_{jk}^{Res} (Res_j^{Org}, Res_k^{Fun}), \quad (4)$$

$$\bigcup_k Inf_{jk}^{Func} = \bigcup_k F_{jk}^{Inf} (Inf_j^{Org}, Inf_k^{Fun}). \quad (5)$$

Данные функционалы определяют распределение ресурсных и информационных потоков в деятельности j -ого элемента организационной структуры, участвующих в выполнении k -х функций.

Системные расхождения между эталонной и фактической моделями

На основании сформированной структурной модели имеется возможность получить ресурсную и информационную системные модели предприятия, соответствующие фактическому состоянию и распределению ресурсов, информационных потоков. При этом необходимо руководствоваться фактическими данными о составе ресурсов предприятия, выделяемых его структурным подразделениям. Полученное таким образом распределение ресурсов соответствует ресурсной системной модели в базе структуры системы. Однако, такое фактическое распределение ресурсов не всегда адекватно выполняемым функциям. Поэтому целесообразно рассмотреть также и ресурсную модель в базе функций. Распределяя ресурсы между функциями, выполняемыми элементами структуры, получаем системную ресурсную модель

в базисе функций системы. Аналогичные рассуждения допустимы для информационных потоков и информационной модели. Для перехода от структурного к функциональному базису ресурсной модели (см. Рис.6) воспользуемся «матричными проекциями». Набор ресурсов $Res_j^{Org} = \bigcup_m Res_j^m$,

соответствующий j -ому элементу организационной структуры (соответственно элементу структурной системной модели), необходимо декомпозировать (распределить) в соответствии с составом функций, выполняемых этим элементом

$$Res_j^{Org} = \bigcup_{m,k} Res_{jk}^m, \quad (6)$$

где Res_{jk}^m – ресурс m -ого типа, необходимый j -ому элементу для выполнения k -ой функции.

Отсюда для набора ресурсов k -ой функции получим:

$$Res_k^{Func} = \bigcup_{m,j} Res_{jk}^m. \quad (7)$$

Расхождения между эталонной моделью и моделью фактически выделенного набора ресурсов предприятия определяются как:

$$\Delta \bigcup_k Res_k^{Func} = \bigcup_k \left(Res_{k\text{эм}}^{Func} - \bigcup_{m,j} Res_{jk}^m \right), \quad (8)$$

или

$$\Delta \bigcup_k Res_k^{Func} = \bigcup_k \left(Str_k^{Res} \left(P_{k\text{вв}}^{Res}, P_{k\text{ввы}}^{Res} \right) - \sum_j F_{jk}^{Res} \left(Res_j^{Org}, Res_k^{Func} \right) \right).$$

Предложенное описание позволяет получить ряд качественных оценок и результатов, важных для управления структурным преобразованием предприятия:

- оценить адекватность состава выделяемых ресурсов для выполнения k -ой функции;
- определить избыток или недостаток ресурсов, необходимых для успешного выполнения k -ой функции;
- сформировать рекомендации по передаче функции или её части другому структурному элементу, обладающему необходимыми свободными ресурсами;
- оценить объёмы ресурсов, необходимых для выполнения функции, обосновать целесообразность передачи выполнения функций внешним подрядчикам.

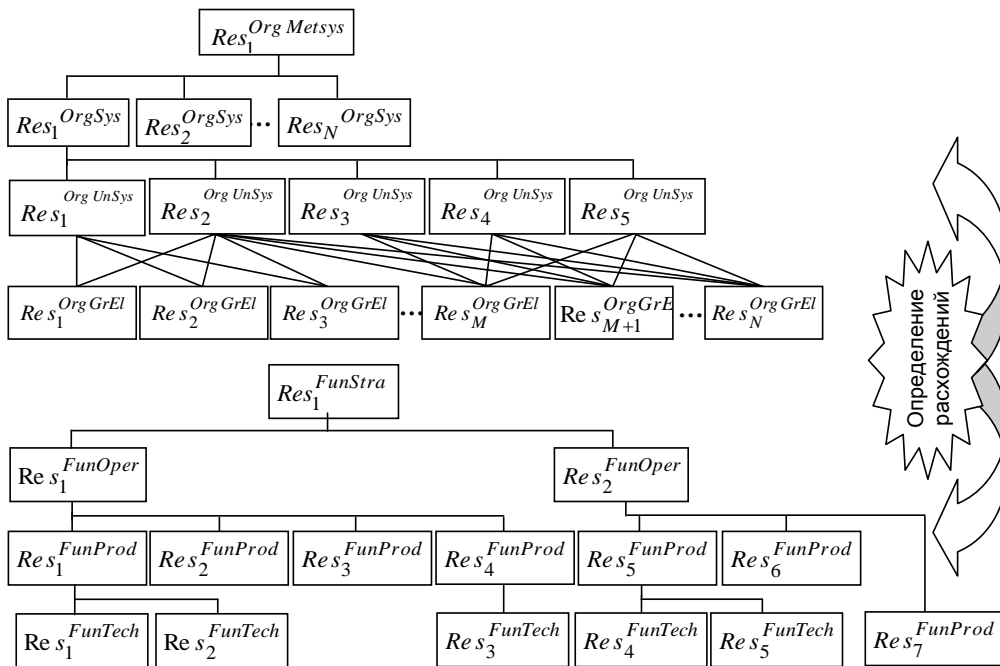


Рис. 6. Системные ресурсные модели. Структурный и функциональный базис

Рассуждая аналогично, для информационной страты получаем расхождения между эталонной моделью и моделью фактических информационных потоков:

$$\Delta \bigcup_k Inf_k^{Func} = \bigcup_k \left(Inf_{k\text{эм}}^{Func} - \bigcup_{m,j} Inf_{jk}^m \right), \quad (9)$$

или

$$\Delta \bigcup_k Inf_k^{Func} = \bigcup_k \left(StrI_k^{Inf} \left(P_{k\text{вв}}^{Inf}, P_{k\text{ввы}}^{Inf} \right) - \sum_j F_{jk}^{Inf} \left(Inf_j^{Org}, Inf_k^{Func} \right) \right).$$

Полученное системное уравнение может быть использовано при системном исследовании структур предприятия с использованием методов процессного и событийного моделирования для решения таких задач:

- оценка интенсивности и качества информационных связей, между структурными элементами на основе оценки соответствующих связей функций;
- формирование рекомендаций для оптимального распределения в структуре предприятия функций, информационные связи которых позволяют централизовать их выполнение или передать внешнему подрядчику (на условиях аутсорсинга). Например, при условиях достаточности информационного и ресурсного обмена с минимальным количеством элементов организационной структуры и использования преимущественно «жестких» однозначных данных;

– оценка объема необходимых преобразований информационной структуры при передаче функций от одного элемента организационной структуры к другому.

Выводы. Таким образом, предлагается метод качественной оценки и обоснования направлений преобразований организационно-производственных систем, основанный на использовании системных моделей. На примере телекоммуникационного предприятия показана методика выявления реальных различий между эталонным и фактическим состояниями организационно-производственной системы и их описание при помощи системных моделей информационных связей и ресурсных потоков. Декомпозиция исследуемой системы на уровни иерархии позволяет представить объемную и неформализованную задачу анализа процессов структурных преобразований как совокупность задач сопоставления моделей эталонного и фактического состояний и их элементов. То есть, определяются фактическое начальное и эталонное конечное состояние, наиболее полно соответствующее целям сложной организационной системы.

Исходя из этого, для получения временных и вероятностных количественных оценок процессов и результатов организационных преобразований систем, рассмотренный подход целесообразно использовать совместно с методиками событийного и имитационного моделирования. Кроме того, также перспективным направлением исследований является разработка инструментария корректного сопоставления системных моделей на основе их формализованного описания.

ЛИТЕРАТУРА

1. APM body of knowledge: Fifth edition. – UK.: Association for project management, 2006. – 421 с.
2. Менеджмент в телекоммуникациях / под ред. Н.П.Резниковой, Е.В.Деминой. – М.: Эко-Трендз, 2005. – 392 с.
3. TM Forum. Business Process Management overview for NGOSS V1.0. – [Электронный ресурс] / TM Forum. – Режим доступа: www.tmforum.org/browse.aspx?linkID=29005&docID=2426.
4. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий: пер. с англ / Т. Саати. – М.: «Радио и связь», 1993. – 278 с.
5. Месарович М. Теория иерархических многоуровневых систем: пер. с англ. / М. Месарович, Д. Мако, И. Такахара. – М.: «Мир», 1978. – 312 с.
6. Илюшко В.М. Модели и методы информационной технологии проектирования метасистем: дис. д-ра техн. наук: 05.13.06/ В.М. Илюшко. – Харьков, 1998. – 451 с.
7. Илюшко В.М., Системное моделирование в управлении проектами: монография / В.М. Илюшко, М.А. Латкин. – Харьков.: Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е.Жуковского «ХАИ», 2010. – 220 с.
8. Саати Т. Аналитическое планирование. Организация систем: пер. с англ / Т. Саати, К. Кернс. – М. «Радио и связь», 1991. – 223 с.
9. Основы экономики телекоммуникаций (связи): учеб. пособие / под ред. М.А. Горелик, Е.А.Голубицкой. – М.: «Радио и связь», 1997. – 225 с.

Стаття надійшла до редакції 07.07.2010 р.