



СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ

УДК 519.876.2

ОПЕРАЦИОНАЛЬНО-СИТУАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЛЯ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ ЖЕСТКО ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ СТРУКТУРЫ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

В. Н. ПРИЙМА¹⁾
С. В. СКРЬЛЬ¹⁾
В. И. СУМИН²⁾

*¹⁾ Воронежский институт
Федеральной службы
исполнения наказаний*

e-mail: Vifsin@mail.ru

*²⁾ Воронежский институт
Министерства внутренних
дел России*

e-mail: Vorhmscl@comch.ru

В статье рассматривается операционально-ситуационное моделирование для иерархической жестко централизованной структуры специализированного назначения. Затрагивается тема формализации функции управления в иерархических организованной структуре. Приведены обобщенная кибернетическая модель организационного управления и схема операционально-ситуационного моделирования организационного управления.

Ключевые слова: ситуационное моделирование, организационное управление, стратегия управления, принятие решений.

Ситуационное моделирование в рамках операционального подхода (операционально-ситуационное моделирование) имеет целью выделение функций организационного управления, их анализ, формулировку методов и алгоритмов описания функциональных ситуаций (специфических функциональных задач в рамках процессов функционирования организаций).

Место и роль функций организационного управления позволяет выявить кибернетический подход, который в свою очередь требует выделить в качестве объекта управления – собственно процессы функционирования в организации, в качестве системы управления – организационную структуру, а также определить содержание функций и технологий управления (рис. 1).

Наиболее часто употребляемой функцией управления считается планирование. В самом общем виде планирование:

- это определение поведения управляемого процесса в будущем в детерминированном виде;
- это совокупность методов и средств по определению целей функционирования, развития организации и разработке способов их реализации;
- это выбор целей, стратегии, линии поведения, программы и процедуры для их выполнения, как предприятием в целом, так и его любым структурным подразделением [1, 2].

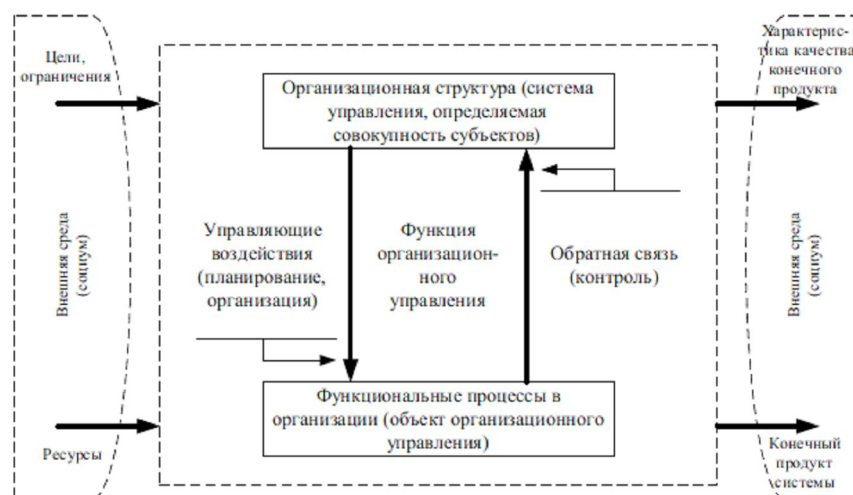


Рис. 1. Обобщенная кибернетическая модель организационного управления

С процессом планирования в большинстве случаев связывают и такое понятие как принятие управленческих решений. Управленческое решение – это творческое, волевое действие субъекта управления на основе знания объективных законов функционирования системы и анализа информации о ее функционировании, состоящее в выборе цели, программы и способов деятельности коллектива по разрешению проблемы или изменению цели [4]. Процедура принятия управленческих решений составляет основу процесса управления.

Основываясь на теории системного анализа и синтеза организационного управления, а также на методологиях автоматизации проектирования производственных процессов и систем, например, предлагается операционально-ситуационная модель автоматизации организационного управления [1,3] (рис.2).

В данном случае моделирование трактуется как формирование информационного контекста, обеспечивающего поддержку принятия управленческих решений на базе компьютерной телекоммуникационной среды организации.

Приведенная модель, с одной стороны, задает необходимые и достаточные этапы (факторы) моделирования организационного управления для некоторой функциональной задачи, позволяющие определить: функциональное назначение (ФН); состав функциональных операций (ФО) или процедур необходимых для полного решения задачи; состав организационных структур (Ст), участвующих в реализации управленческой задачи; необходимые ресурсы (Р) для данной задачи; факторы мотивации (М) как управленческой, так и функциональной деятельности субъектов системы; элементы оперативного управления (ОУ) функционированием системы.

С другой стороны, эта модель отражает функциональные и структурные компоненты системы информационной поддержки, совпадающие по существу с элементами управленческой деятельности. При этом, нами введено некоторое уточнение содержания рассматриваемых функций управления, а именно: планирование и организация трактуются как частные функции – ФН, ФО, Ст, Р; отдельной функцией выделена мотивация М; функция ОУ оставлена в классическом понимании.

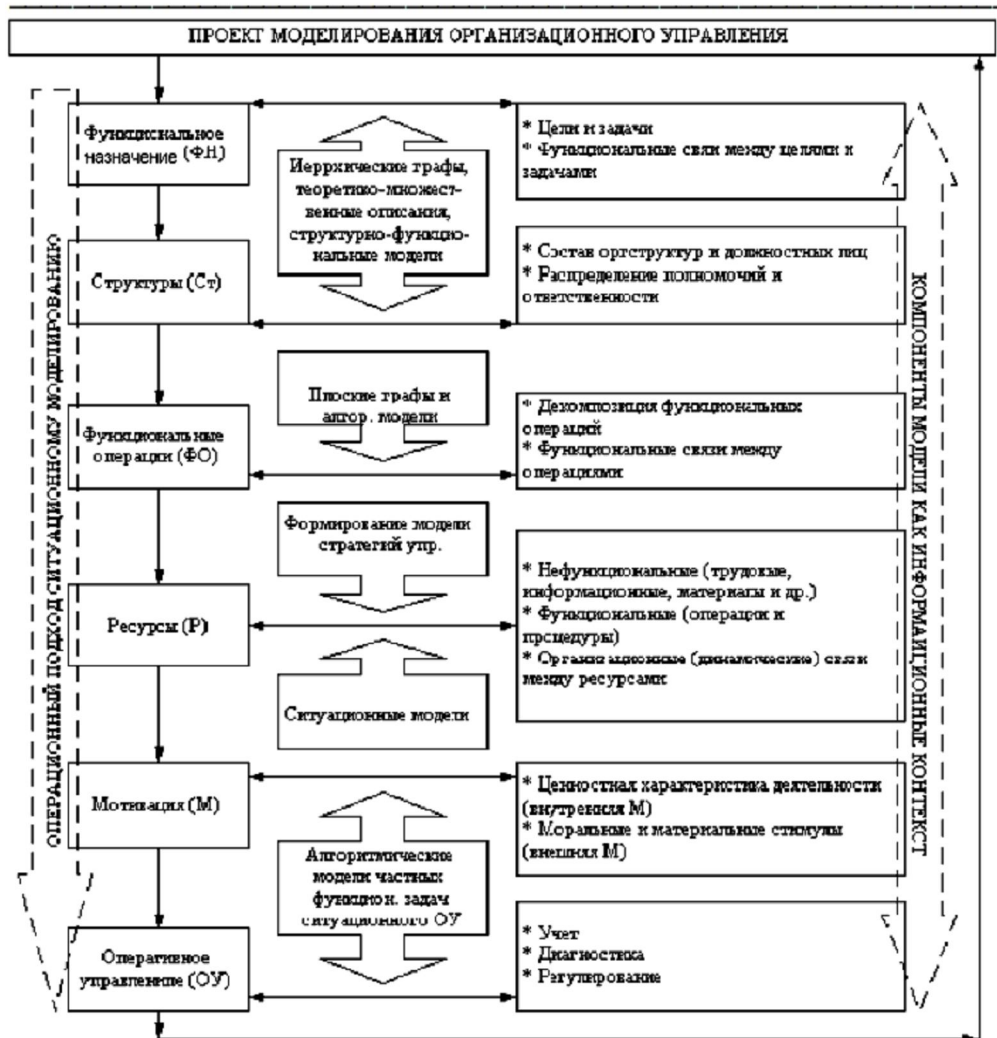


Рис. 2. Схема операционно-ситуационного моделирования организационного управления

Фигурными стрелками на рис.2 показаны формы представления (или типы) моделей соответствующих функций организационного управления. Сущность и содержание этих моделей будут рассмотрены ниже.

Таким образом, операциональный подход позволил выделить значимые, на наш взгляд, функции управления (ФН, Ст, ФО, Р, М, ОУ) и определить возможности ситуационного моделирования организационного управления, как механизмы формирования информационного контекста (автоматизации) этого управления.

Рассмотрим более подробно формализацию функций управления в иерархических организационных структурах.

Частные функции управления ФН и Ст по своей сущности представляют собой целеполагание и декомпозицию функциональных задач для различных уровней (рангов) иерархической структуры организационной системы.

В иерархической системе особенно специализированного назначения с жесткой централизацией сама система целей носит иерархический характер вследствие того, что общая (стратегическая) цель функционирования достигается не иначе, как



выполнением иерархической совокупности частных функциональных задач различных рангов. Поэтому граф целей тождественен графу функциональных задач, где вершинам поставлены в соответствие функциональные задачи и цели различных рангов, а дугам – отношения между этими задачами и соответственно их целями, т.е.

$$G = (X, R), \tag{1}$$

где $X = \{X^v\}$, $v = \overline{1, m}$ – кортеж, состоящий из множеств функциональных задач (соответственно – целей) различных рангов графа G ;

$R = \{r_{g_v}^v\}$, при $0 \leq v \leq m - 1$, $0 \leq g \leq g_v^M$, $1 \leq v \leq g_{v+1}^M$ – множество дуг графа;

m – номер младшего ранга графа; D – номер текущего ранга;

g – номер вершины v -го ранга из которой выходит соответствующая дуга;

v – номер вершины $(v + 1)$ -го ранга в который входит соответствующая дуга;

g^M – максимальный номер вершины заданного ранга.

Другими словами в таком графе, с учетом условий жесткой централизации и структурной специализации, цели любого старшего ранга (нижнего уровня) могут рассматриваться как задачи, решение которых приводит к достижению целей младшего ранга (верхнего уровня).

Кроме того, в исследуемой иерархической организационной системе для рангов с номером $v > 1$ имеют место перекрестные связи, которые указывают на взаимозависимость достижения целей v -го ранга от решения задач на $(v + 1)$ -м ранге.

Дугам $k_{g_v}^v$ можно поставить в соответствие числа $q_{g_v}^v$ (весовые коэффициенты), причем $0 < q^v < 1$, а также

$$\sum_{v=1}^{g^M} q_{g_v}^v, \tag{2}$$

которые в свою очередь будут характеризовать отношение значимости (вклада, важности) решений v -ой задачи $(v+1)$ -го ранга для достижения Φ -ой цели v -ого ранга.

Отметим еще одно очень важное свойство организационных иерархических систем: иерархический граф целей и задач должен совпадать с графом организационной системы. В противном случае будут задачи, которые некому решать и структурные подразделения (или должностные лица), которым нечего делать. Особенно это важно для рассматриваемых нами систем специализированного назначения, функционирующих в условиях жесткой централизации.

Такое описание функций управления ФН и Ст в виде иерархического графа хорошо согласуется с теоретико-множественным представлением и моделями, предложенными [1, 3, 4]. Например, если в качестве множества вершин использовать ранее определенное множество функциональных задач Z , то граф (1) будет иметь вид

$$G = (Z, R), \tag{3}$$

где $Z = \{Z^v\} = \{d_i^I, d_p^{II}, y_j, s_l\}, \forall i, p, j, l, \tag{4}$

а множество дуг $R = \{r_{g_v}^v\}$, при $0 \leq v \leq m - 1$, $0 \leq g \leq g_v^M$, $1 \leq v \leq g_{v+1}^M$ определяют функциональные связи между целями, задачами, структурными компонентами или отношениями С/З.



Далее каждая пара вершин графа (2) может разбиваться на более простые плоские графы, что соответствует дальнейшей декомпозиции функциональных задач на операции и процедуры, отражающие сущность функции управления ФО. Такие плоские графы чаще всего отображают в виде алгоритмических моделей [4].

В интересах рассмотрения следующей функции управления – выбора и распределения ресурсов, необходимых для решения функциональных задач, достаточно описать взаимодействие органов управления в иерархической структуре для трех гипотетических уровней. Рассмотрим обобщенную модель такого взаимодействия для исследуемых нами систем (рис. 3), базируясь на подходах предлагаемых в [4].

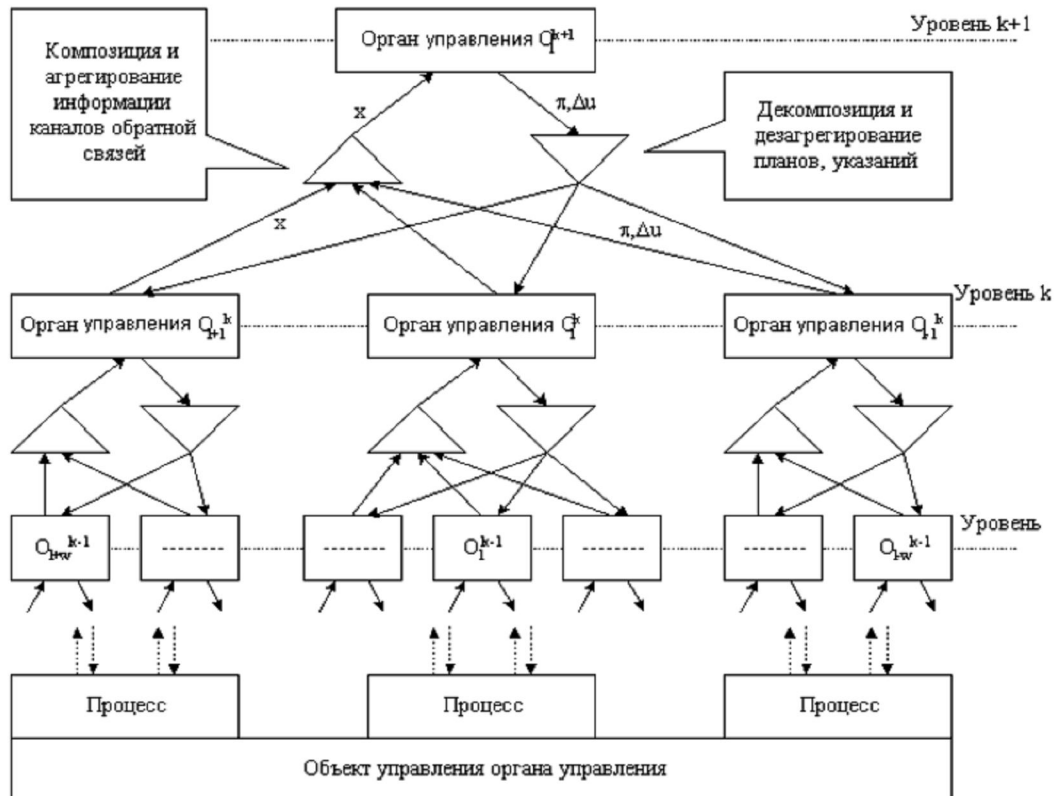


Рис. 3. Обобщённая иерархическая модель организационного управления

Каждый верхний уровень можно рассматривать как совокупность управляющих систем для всей совокупности нижних уровней, рассматриваемых как объекты управления. Тогда, выделив некий орган управления O_l^k , можно формально записать выражение для вектора Φ критериев выбора модели стратегии управления $U[t_0, t_1]$, обеспечивающее оптимальное (смысл оптимальности будет определен позднее) функционирование системы:

$$\Phi(x_{l,[t_0, t_1]}^k, u_{l,[t_0, t_1]}^k, \omega_{l,[t_0, t_1]}^k) \xrightarrow{u \in U(u)} Opt, \quad (5)$$



где $x_l^k(t) = F_l^k(x_l^k(t_0), u_{l,[t_0,t]}^k, \omega_{l,[t_0,t]}^k)$ при $x_l^k(t_0) \in K_l^k(t_0)$;

$x_l^{e,k}(t_l) \in K_l^k(t_l^k); t \in [t_0, t_l^k]$;

Opt – процедура векторной оптимизации;

$F(\bullet)$ – некоторый неформальный оператор, связывающий состояние системы x со стратегией управления и воздействием среды;

$x_l^k(t_0)$ – начальное состояние объекта управления, принадлежащее некоторой области состояний $K_l^k(t_0)$;

$x_l^{e,k}(t_l^k)$ – заданное вышестоящим органом управления O_l^{k+1} состояние того же объекта управления в конце интервала планирования $[t_0, t_l^k]$ из области состояний $K_l^k(t_l^k)$;

$u[t_0, t_l]$ – модель стратегии управления, которая в данном случае трактуется как выбор и распределение ресурсов в процессе функционирования, причем $u[t_0, t_l] \in U(u)$;

$\omega[t_0, t_l]$ – воздействие внешней среды, способное вызывать изменение состояния x системы и принадлежащее некоторому конечному множеству $\Omega(\omega)$.

Заметим, что $F(\bullet)$ и $\Phi(\bullet)$ не имеют формальных выражений. Эти операторы (функционалы) могут представлять собой логически взаимосвязанную систему работ (функциональных операций и процедур), отображенную, например, в виде графов, разного рода диаграмм, блок-схем, алгоритмов и т.п.

Векторный критерий $\Phi = \{\varphi_i\}$ представляет собой совокупность показателей φ_i (как правило, неформальных), характеризующих достижение целей функционирования системы. Поэтому запись (5) означает процесс принятия решения по выбору модели оптимальной стратегии управления оптимальной с точки зрения лица, принимающего решение (ЛПР) [4].

Следующей функцией управления является мотивация (М) функциональной деятельности субъектов иерархической организационной структуры. По своей сущности эту функцию целесообразно считать не столько этапом проектирования автоматизации управления, сколько фактором, который подлежит обязательному учету в моделях организационных систем.

Наличие множества органов управления различных уровней означает, что исследуемая иерархическая система имеет и множество целей различного уровня. Причем, если организационная система решает некую функциональную задачу по достижению цели, которая в данный момент является стратегической (глобальной) для всей организации в целом, то это еще не означает, что цели всех субъектов управления будут достаточно согласованы с этой глобальной целью, причем даже в условиях жесткой централизации.



В организационной системе просто необходимо учитывать наличие собственных (в том числе личностных) целей и интересов субъектов управления на разных уровнях иерархии. Недоработки с фактором мотивации могут привести к искажениям информации об объекте управления, которые в формализованном представлении процесса управления называют внутренними помехами.

Источником таких помех могут быть субъекты управления различных уровней системы. Для субъектов низших уровней это связано с непониманием (неосознанностью) необходимости своевременного предоставления достоверной информации о состоянии процесса функционирования организации, а иногда и с попытками сознательного (или неосознанного из-за низкой профессиональной компетентности) искажения этой информации. Для более высоких уровней такие помехи вызваны тем, что некоторые руководители хотят видеть только то, что не доставляет им больших хлопот. Тогда наблюдаемое состояние объекта управления можно представить в виде

$$\tilde{x}(t) = L(x_{[t_0, t]}, \omega^0_{[t_0, t]}), \quad (7)$$

где $L(\bullet)$ – неформальный оператор (некоторый алгоритм или т.п.), формирующий текущее представление об объекте управления; $x(t)$ – идеальное текущее состояние объекта управления; $\omega^0(t)$ – внутренние помехи. Для организационных структур эти помехи, очевидно, являются наиболее значимыми, нежели внешние помехи, которые определяются влиянием внешней среды (социума) на функциональные процессы.

В практике исследования организационных систем часто используют ограничение, заключающееся в том, что все субъекты системы считаются «идеально законопослушными», т.е. мотивационная сфера профессиональной деятельности стимулирована таким образом, что внутренние помехи отсутствуют. При разработке частных моделей также по необходимости использовалось это ограничение.

Таким образом, формализованное описание функций организационного управления в иерархических структурах с жесткой централизацией и структурной специализацией позволило:

- раскрыть сущность моделей соответствующих функций управления;
- выявить функционалы, представляющие интерес для последующего моделирования ($F(\bullet), L(\bullet), \Phi(\bullet),$);
- определить формы представления моделей (такие как графы, структурно-функциональные и алгоритмические модели).

Литература

1. Прийма В.Н., Львович Я.Е. Моделирование организационного управления для иерархической жестко централизованной структуры специализированного назначения [Текст]// Межвузовский сборник научных трудов «Высокие технологии в технике, медицине, экономике и образовании» часть 2 / Воронеж, 2002. – с. 7 – 12.
2. Прийма В.Н. Пути повышения эффективности функционирования образовательных организаций специализированного назначения [Текст]// Материалы Международной конференции и научной школы «Системные проблемы качества, математического моделирования, информационных и электронных технологий» // Радио и связь, 2003. – с. 66 – 68.
3. Смирнов Э. А. Разработка управленческих решений: Учебник для ВУЗов. -М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 271 с
4. Поспелов Г.С. Программно-целевое планирование и управление. (Введение) / Г.С. Поспелов, В.А. Ириков. – М.: Сов. радио, 1976. – 440 с.



OPERATIONALLY-SITUATIONAL MODELLING FOR THE HIERARCHICAL RIGIDLY CENTRALISED STRUCTURE OF SPECIALISED PURPOSE

V. N. PRIYMA¹⁾
S. V. SKRYL¹⁾
V. I. SUMIN²⁾

*¹⁾ The Voronezh Institute
of Russian Penal System*

e-mail: vifsin@mail.ru

*²⁾ The Voronezh institute of the
Ministry of Internal Affairs of
the Russia*

e-mail: Vorhmscl@comch.ru

In article operationally-situational modelling for the hierarchical rigidly centralised structure of specialised purpose is considered. The subject of formalisation of function of management in hierarchical to the organised structure is mentioned. The generalised cybernetic model of organizational management and the scheme of operationally-situational modelling of organizational management are resulted.

Key words: situational modelling, organizational management, management strategy, decision-making.