



# Основные составляющие повышения эффективности управления большими и сложными системами

*А.С. Мартикьян,*

*В.П. Медведев*

Постиндустриальный этап развития социальных и производственных систем, а, следовательно, и общества в целом, стали называть информационным. Объемы информации в общественных системах, прираставший примерно на 20% в год, стал прирастать с темпом свыше 30% в год, что определило интенсивность и качество изменений в социальных и технико-технологических составляющих любых систем и организаций, независимо от области функциональной деятельности, размеров, форм собственности и уровня сложности. Особенно сильно информационные потоки стали себя проявлять в государственных системах и структурах, нацеленных на формирование имиджа и решения общегосударственных проблем и задач.

Обеспечение решения глобальных научно-практических задач привело к необходимости их решения за счет основного ресурса – информации, предопределив появление и формирование информатиологии – как научно обоснованной концепции информатизации мирового сообщества, теория информации, теория оптимального управления и другие составляющие теории систем, наряду с информатикой и другими научными направлениями, изучающими информацию и информационные потоки, определили необходимость изучения движения информации как единой системы (рисунок 1).

Характерной особенностью информатиологии является изучение движения информационного ресурса в глобальных, «больших» и «сложных» системах и научное обоснование взаимосвязи локальных систем и подсистем, «всеобщности» информационных ресурсов с общих позиций.

В то же время, теория информации и теория оптимального управления развивались в ответ на необходимость практического повышения эффективности деятельности конкретных организаций различной природы и сложности, развиваясь по принципу «снизу вверх», от простых к более сложным. Л. Бертоланфи еще в 1937 году предложил термин необходимости формирования «общей теории систем», которая к настоящему времени оформилась в фундаментальное научное направление с определенной весьма сложной конфигурацией различных теоретических и научно-практических направлений и составляющих.

С практической точки зрения, в ответ на потребности обеспечения повышения эффективности функциональной деятельности конкретных организаций и обеспечения результативности управления структурными элементами, чаще и больше других направлений, совместно используются теории: организации, оптимального управления, информации и разработок управленческих решений (см. рис. 2).



Рисунок 1

**Системная взаимосвязь научных направлений, изучающих информационные ресурсы.**

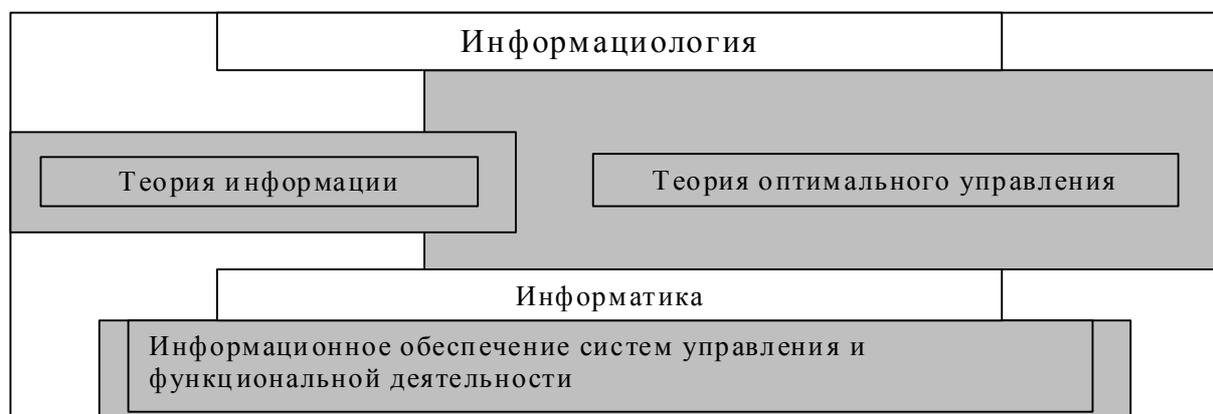
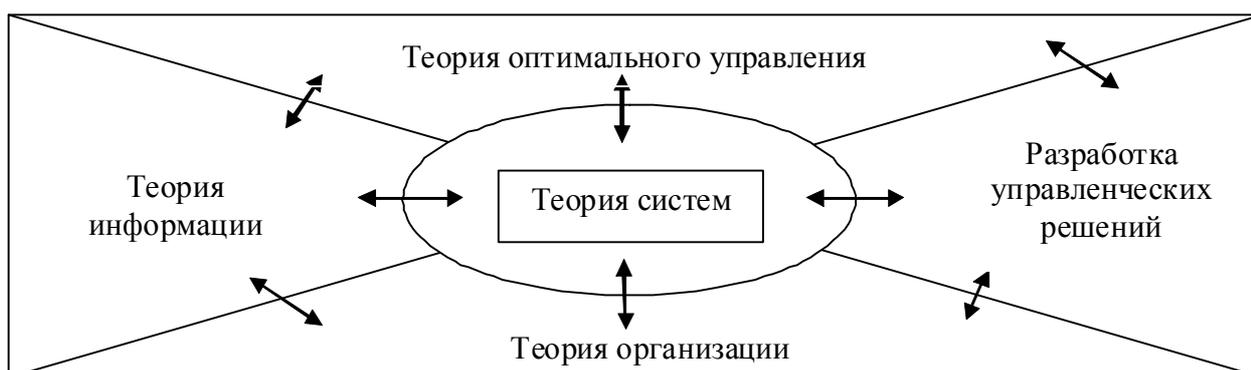


Рисунок 2

**Взаимосвязь практически ориентированных составляющих в теории систем**



Каждая из приведенных теорий (рис. 2) позволяет обосновать основные пути и методы оптимизации любой анализируемой системы.

Так, теория организации, на основе взаимосвязи и взаимодействия элементов на каждом иерархическом уровне. В конечном итоге, предоставляется возможность обосновать организационно-функциональную и управленческую структуру организации и системы организаций на основе оптимизации структурных образований на иерархических уровнях организации, как единого целого (системы).

Теория информации используется для оценки и оптимизации информационных потоков,

опираясь на значения показателей на количественно-качественном уровне, что позволяет оптимизировать как документопотоки в целом, так и на уровне отдельных документов.

Существуют объективные законы, которые связывают теорию организации и теорию информации. Примером такого рода законов, например, может служить закон «информированности-упорядоченности», согласно которому информация нуждается в создании определенных формализованных и трафаретных документов для формирования общего организационного языка и упорядочения документопотока. Объективные законы теории систем определяющую роль играют в процессе принятия управ-



ленческих решений. Процесс оптимального управления системами возможен только при четкой опоре на теоретические основы при выработке управленческих решений.

Управленческие решения призваны снизить или даже ликвидировать несоответствия между результатами действий системы и желаемым состоянием, между запланированными целями каждого элемента на всех иерархических уровнях и полученными результатами. На основе теории принятия управленческих решений используется определенная классификация в зависимости от особенностей решаемых задач и проблем социального характера, касающихся функционирования и/или развития системы, финансов, управленческих действий и др., для чего активно и широко используются объективные законы социальной психологии, политики и экономики, технико-технологического характера, информационно-управленческие и др. Чаще всего содержание действий принято соотносить с определенными признаками (табл. 1).

Наличие классификации решений позволяет «технологизировать» процесс подготовки

менеджеров по принятию решений и этим повысить эффективность выработки решений, на которые постоянно влияют ограниченные сроки принятия и требования по обеспечению высокого качества решений. К лицам, участвующим в принятии (выработке) решений, принято предъявлять определенные требования в виде «ключевых навыков» (табл. 2), которые необходимо постоянно развивать и совершенствовать. Доказано, что определенные « типовые » решения характерны для различных иерархических уровней руководителей (менеджеров). Так для менеджеров нижнего звена характерными задачами являются четко (хорошо) структурированные задачи и необходимость наличия четких регламентов, методик и ограниченного числа возможных вариантов решений. Для менеджеров среднего звена характерно принятие решений для слабоструктурированных задач и необходимость наличия определенных последовательностей (алгоритмов) по принятию решений, а для высшего звена характерна необходимость принимать решения для неструктурированных задач и сложных проблем, решая творческие проблемы и задачи.

Таблица 1

### Основные составляющие в классификации решений

Иерархический уровень	Число лиц, принимающих решение	Принципы выработки	Решаемые проблемы (задачи)	Степень уникальности
Высшее руководство	Индивидуальные	Алгоритмические	Социальные	Уникальные
Среднее звено	Коллективные	Эвристические	Экономические	Творческие
Нижний уровень			Функционирования	Адаптивные
			Управленческие	Селективные
			Финансовые и др.	Нетворческие и др.

В теории оптимального управления доказано, что эффективность процесса управления ( $T_{упр.}$ ) и возможность достижения желаемых результатов ( $t_{действ.}$ ), определяются определенным предельным (критическим) временем ( $T_{крит.}$ ), за пределами которого все управленческие усилия и конкретная деятельность теряют всякий смысл (1):

$$T_{крит.} = e^{n} T_{упр.} + t_{действ.} \quad (1)$$

где:  $t_{действ.}$  – является тем временем, в пределах которого еще можно получить желаемый результат.

В свою очередь, время выработки (подготовки) управленческого решения ( $t_{реш.}$ ) в процессе управления ( $T_{упр.}$ ) зависит от ряда временных составляющих обработки информационных потоков (документопотоков) в виде сбора ( $t_{сбора}$ ), обработки ( $t_{обр.}$ ) и анализа ( $t_{анализ}$ ), осуществляемые менеджерами всех иерархических уровней организации (2):



Таблица 2

## Взаимосвязь типов решений с иерархическими уровнями менеджеров и необходимые «ключевые» навыки

Тип решения и иерархический уровень	Частота принятия	Необходимые «ключевые» навыки
Рутинные (привычные), нижнее звено	Принимаемые постоянно и регулярно	Знание повседневных задач и умение использовать имеющуюся информацию. Знакомые условия и границы, обычные процедуры по используемым методикам и регламентам. Имеются четкие оценки и известные методы мотивации
Селективные (выборочные), среднее звено	Встречаются реже, существуют варианты	Умение анализировать тенденции и условия и выбирать обоснованные варианты, навыки в работе с информацией и знание критериев для выбора в зависимости от сформулированных целей и принятой стратегией поведения в данных условиях
Приспосабливаемые (адаптивные), среднее звено	Встречаются редко	Навыки системно-ситуативного анализа наличие умения систематизировать и определять логику поведения в определенных условиях. Умение работать в составе специальных рабочих групп по выработке решений. Умение принимать решения в условиях.
Аналитическо-концептуальные и инновационные, высшее руководство	«Начало» новых действий и направлений (годовых циклов, новых условий, редких изменений во внешней среде и др.)	Обязательность творческой раскованности Умение работать в командах и с командами, с экспертами и консультантами Формировать «штабы» и их работу Умение мыслить стратегическими, системными категориями Умение обобщать работу всех иерархических уровней и формировать новые концепции наличия всех перечисленных навыков и высокого уровня компетентности Высокий профессионализм

$$T_{\text{упр.}} = t_{\text{сбора}} + t_{\text{обр.}} + t_{\text{анализ}} + t_{\text{реш.}} + t_{\text{распоряж.}} \quad 2)$$

Где:  $t_{\text{распоряж.}}$  – время, необходимое на доведение решений до исполнителей, после которых начинается деятельность.

Анализ основных этапов времени в общем времени управления ( $T_{\text{упр.}}$ ) показывает, что время подготовки решения ( $t_{\text{реш.}}$ ) зависит от общего времени обработки информации ( $t_{\text{сбора}}$ ,  $t_{\text{обр.}}$ ,  $t_{\text{анализ}}$ ) в пределах общей величины  $T_{\text{крит.}}$

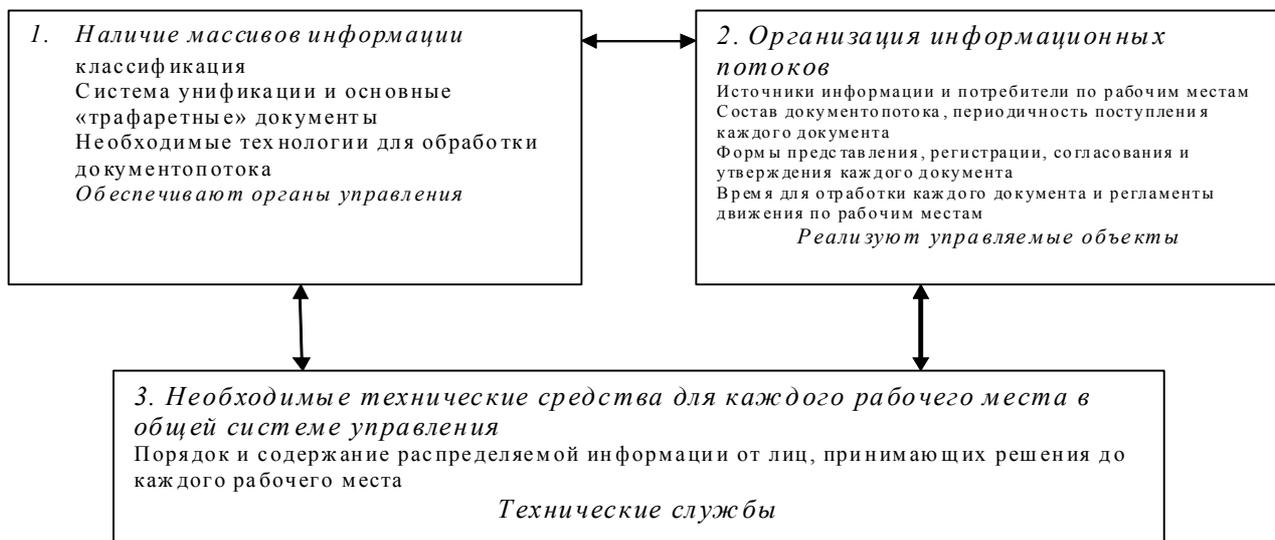
Следовательно, требуется стремиться к тому, чтобы представлять больше времени на принятие решений, т.е. на творческую работу менеджеров за счет стремления сокращать общее время обработки информации, что возможно осуществлять за счет технических средств и различных методов автоматизации.

Информационное обеспечение процессов управления тщательно анализируется как на качественном, так и на количественном уровнях. Так на качественном уровне информационное обеспечение принято делить на первичное, во имя обеспечения текущей функциональной деятельности организации, и вторичное, призванное обеспечивать дальнейшее развитие организации.

Первичные функции информационного обеспечения требуют наличия в системе управления трех основных составляющих (рис. 3): четко структурированных массивов информации; сформированных и хорошо функционирующих информационных до каждого «рабочего места» в системе управления.



## Состав и основное содержание первичного информационного обеспечения



Первичное информационное обеспечение главным образом направлено на производство конкретных товаров и предоставляемых организацией услуг в ходе повседневной функциональной деятельности, опираясь на принятые методики и регламенты, систематически решаемые задачи и используемые базы данных, т.е. всего того, что является «зоной ответственности» менеджеров нижнего звена.

Естественно, что разработчиками всего перечисленного является вся система менеджеров, а ответственными за качество их разработки и использования является высшее руководство.

Учитывая необходимость сокращения времени на движение информационных потоков (документопотоков), управленческие процессы должны быть в максимальной степени технологизированы и автоматизированы.

Вторичными функциями информационного обеспечения принято называть порядок и содержание работы с информационными потоками,

которые призваны обеспечивать последующее, дальнейшее развитие организации на основе новых и новейших научных достижений в социальной среде, экономике, политике, технике и технологиях, т.е. всей той информации, на основе которой в настоящее время стали формировать и использовать базы знаний (БЗ), призванные обеспечивать повышение конкурентоспособности организации.

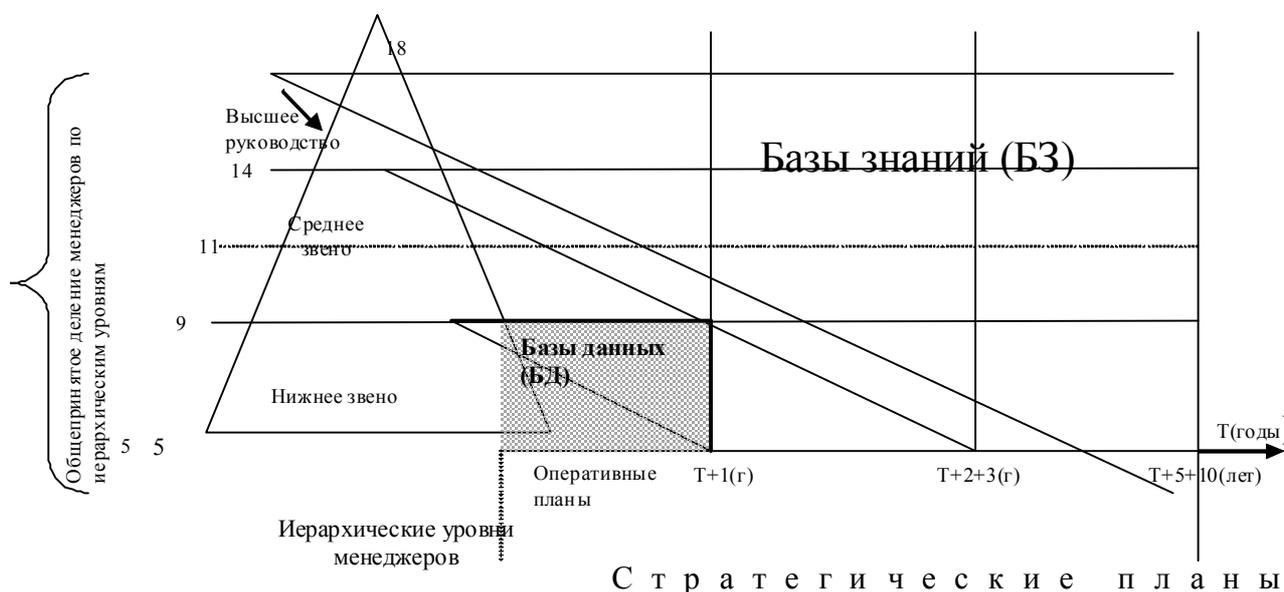
Не случайно современный этап развития общественных социально-организационных систем принято называть маркетинго-инновационным, демонстрируя значительное повышение роли баз знаний, но и не умаляя значения баз данных (БД) для повседневной функциональной деятельности организации.

Соотношение и роль баз данных и баз знаний для информационного обеспечения функциональной деятельности и задач развития организации и их значимость в работе различных иерархических уровней менеджеров организации можно графически представить в виде рис. 4.



Рисунок 4

Соотношение «зон ответственности» иерархических уровней менеджеров и необходимость обращения к БД и БЗ



Анализ информационного обеспечения управленческой деятельности организаций в интересах повседневного оперативного функционирования опирается на базы данных (БД), а необходимость непрерывного воздействия на стратегическое развитие – на базы знаний (БЗ), реализуемых всеми иерархическими уровнями менеджеров организации (рис. 4).

Высшее руководство может обеспечивать информационные потребности за счет баз знаний (БЗ), способных своевременно предоставлять необходимую информацию о состоянии и характерах развития внешней среды (социальной, политической, технико-технологической и др.), формируя и своевременно совершенствуя стратегически-инновационные планы и реализуя принцип управления «сверху – вниз».

Информационное обеспечение управленческих действий нижнего звена менеджеров по руководству функциональной деятельностью при реализации оперативных планов и возможностью результативной оценки на количественно-качественном уровне, должно опираться на базы данных в виде не только информационных массивов, но потребных для их использования методик и регламентов, реализующих принцип управления «снизу - вверх».

Базы данных должны ежегодно и по мере необходимости совершенствоваться (дополняться, расширяться и реструктурироваться) за счет формализации информации, накопленной в базах знаний. В результате управленческие принципы «сверху - вниз» и «снизу - вверх» объединяются в единую управленческую систему.

Повышение эффективности информационного обеспечения процессов управления в организациях (системах) любых размеров и уровня сложности, особенно в больших, может быть осуществлено за счет оптимизации документопотока по критерию «качество/время» в интересах управления.

Необходимый уровень качества информации, содержащейся в каждом документе, задается требованиями управляющих органов системы управления по всему перечню документов, содержанию передаваемой информации, периодичностью и сроками обращения в составе общего документопотока.

Фактор времени реализуется и обеспечивается управляемыми объектами и системой обслуживания каналов прямой и обратной связи (рис. 5).



Рисунок 5

## Основные составляющие информационного обеспечения системы управления организации



Системная взаимосвязь элементов, образующих систему управления организации, направленность их на функциональную деятельность и роль в обеспечении качества и вре-

мени обработки каждого документа, можно представить в виде модели с распределением «ответственности» по «зонам» (см. рисунок 6).

Рисунок 6

## «Зоны ответственности» в информационном обеспечении основных элементов (органов) системы управления.



Информационное обеспечение процесса управления в организации определяется качеством и временем отработки каждого отдельного документа в общем документопотоке. Доказано, что общий документопоток складывается из «плановых» и «неплановых» документов. «Плановыми» документами принято считать те, содержание, форма, последовательность и порядок обращения которых установлены соответствующими перечнями высшего руководства. Их принято делить на «директивные», направляемые управляемым

объектам («сверху - вниз») и «отчетные», представляемые управляющим органам («снизу - вверх») управляемыми объектами. «Плановые» документы определяют основу документопотока системы управления, в котором требуется предусмотреть время, необходимое на работу с «неплановыми» документами. К «неплановым» документам относятся те, которые появляются в системе управления, как следствие значительных изменений во внешней среде и внутренних факторов организации.



Принципиальное отличие «неплановых» документов состоит в том, что сроки появления, возможный объем и форму представления, как правило, невозможно предусмотреть заранее, что значительно усложняет расчет времени на их формирование и обработку.

Соотношение плановых и неплановых документов в составе документопотока может колебаться в различных пределах, но многолетний статистический опыт позволяет их заранее выявлять и предусматривать в виде резерва времени для работы с неплановыми документами.

Существуют зависимости для определения необходимого времени на обработку как плановых (3), так и неплановых документов (4), отличающиеся тем, что для плановых документов существует наиболее вероятное время ( $t_{нв}$ ), характерное для каждого конкретного вида документа, зависимое от установленной формы и содержания.

Для расчета ожидаемого времени ( $t_{ож}$ ) по плановым документам используется зависимость (3):

$$t_{ож(пл)} = (t_{мин} + 4t_{нв} + t_{макс})/6 \quad (3),$$

где:

$t_{ож(пл)}$  - ожидаемое время разработки документа;

$t_{нв}$  - наиболее вероятные сроки обработки данного вида документов;

$t_{мин}$  - кратчайшие возможные или статистически известные сроки разработки данного документа;

$t_{макс}$  - максимальные сроки разработки данного документа.

Неплановые документы отличаются отсутствием данных о сроках возникновения необходимости работы с ними и данных об объемах представляемой информации. Единственным источником оценки такого рода документов являются данные статистики прошлых лет, которые позволяют выявить объемы представ-

ляемой информации для определения предельных возможных затрат времени от  $t_{мин}$  (минимального времени) до  $t_{макс}$  (максимального времени), что позволяет определить ожидаемое время отработки каждого документа ( $t_{ож(непл)}$ ) в виде зависимости (4):

$$t_{ож(непл)} = (3t_{мин} + 2t_{макс})/5 \quad (4).$$

Предполагаемое число такого рода неплановых документов можно рассматривать только на основе статистических данных, ориентируясь на максимальное значение их числа.

Существует опыт расчета времени отработки общего вида плановых и неплановых документов, согласно которому вначале составляются таблицы (табл. 3 и 4), где учитываются все основные значения, необходимые для расчета нагрузки в органе управления.

Плановые документы определяются органами управления, и расчеты времени по ним являются обоснованными и достоверными, определяя основную нагрузку соответствующего органа управления и численный состав персонала, с учетом директивных документов, направляемых из центра управления («сверху - вниз») и отчетных документов, представляемых в центр управления («снизу - вверх») – табл. 3.

На основе полученных показателей рассчитывается суммарное время, с учетом периодичности обращения соответствующих документов.

Полученные результаты оценки необходимого времени на обработку плановых и неплановых документов (табл. 3 и 4) позволяют обосновать систематическую загруженность управленческого персонала и его численность в органах управления, обеспечивая заданный режим эффективности по критерию «качество/время».

Численность персонала определяется по объему систематической нагрузки с учетом максимальных значений документооборота во времени, заданного (установленного) органом управления.



Таблица 3

**Основные показатели для расчета ожидаемого времени отработки плановых документов**  
( $t_{ож.пл.}$ )

Документ, отправитель, получатель	Наиболее вероятный объем	Время отработки			Ожидаемое время отработки ( $t_{ож.пл.}$ )
		Наиболее вероятное ( $t_{нв}$ )	Минимальное ( $t_{min}$ )	Максимальное ( $t_{max}$ )	
Директивные («сверху – вниз»)					
Отчетные («снизу – вверх»)					

Таблица 4

**Основные документы для расчета ожидаемого времени отработки неплановых документов**  
( $t_{ож.нпл.}$ )

Документ, отправитель, получатель	Возможные предельные объемы (на основе статистики)	Время отработки		Ожидаемое время отработки ( $t_{ож.нпл.}$ )
		Минимальное ( $t_{min}$ )	Максимальное ( $t_{max}$ )	
Директивные («сверху – вниз»)				
Отчетные («снизу – вверх»)				

Подводя итоги выполненного анализа, можно с уверенностью утверждать, что повышение эффективности управления «большими» и «сложными» системами не только необходимо, но и возможно. Для этого следует учитывать внезапные, резкие и значительные изменения в характеристиках неуправляемой внешней среды и практическую невозможность адекватно и своевременно реагировать за счет внутренних, управляемых факторов. В первую очередь, это касается государственных, бюджетных систем, где отсутствует систематически контролируемый критерий – прибыль. Кроме того, государственные системы значительно реже меняют структуру системы, систему управления и информационное обеспечение органов управления, что делает менее очевидным снижение эффективности управления со временем.

Современные условия требуют все большей опоры на достижения науки проверенные на практике результаты.

К числу наиболее результативных научных основ, в первую очередь, следует отнести теорию систем с ее многочисленными и многосложными составляющими, объективными законами, принципами и методами их использования. Теория систем, являясь «большой» и

«сложной» системой, наилучшим образом способствует повышению эффективности управления всем многообразием составляющих больших и разнородных образующих управляющие системы.

Кроме того, различные научные направления теории систем позволяют опираться на методы как «сверху - вниз», анализируя систему от наиболее общих образующих к частным, так и «снизу - вверх», от частных к общим, что позволяет выявлять наиболее слабые звенья в системе и в первую очередь оптимизировать именно их.

Так, опираясь на теорию организации, можно обосновать оптимальную структуру построения, функционирования и управления по всем иерархическим уровням «вертикали» системы, с учетом специфики функционирования всех «горизонталей».

Исследование систем управления и теория оптимального управления позволяют подобрать и использовать для целей анализа и оптимизации наиболее целесообразные подходы, методы и даже методики в существующих условиях, распределить управленческие функции между органами управления и регламентировать взаимоотношения между ними в процессе уп-



правления. Все вышеперечисленное можно оптимизировать до уровня требований и ограничений, установленных высшим органом управления по качеству и в заданные сроки.

Теория информации позволяет создать наиболее целесообразное информационное обеспечение за счет оптимизации документопотока в системе в целом и в каждом органе управления, по плановым и неплановым, директивным («сверху - вниз») и отчетным («снизу - вверх») документам, каждый из которых, в свою очередь, может и должен отвечать определенным условиям и ограничениям. Каждый документ, в этом случае, четко регламентируется по содержанию, форме, срокам представления и обработки, обеспечивая управляемость в системе.

Теория управленческих решений позволяет регламентировать взаимоотношения органов управления и обеспечить формализацию самих процессов выработки решений в каждом из органов управления, с учетом возможности баз знаний и баз данных, создаваемых и функционирующих в системе, в зависимости от делегированных каждому органу управления полномочий, объединяя методы как «сверху - вниз», так и «снизу - вверх».

В конечном итоге, можно обоснованно утверждать, что многообразие и широкие воз-

можности различных образующих теорию систем позволяют опираться на научно обоснованные пути и методы, целенаправленно совершенствовать процесс управления большими и сложными системами на основе четких критериев, обеспечивая движение организации как системы к достижению синергетического эффекта, основной целевой функции теории систем.

---

**Библиография:**

1. Толковый словарь русского языка: в 4-х т./ под ред. проф. Д.Ушакова - М.: ТЕРРА, 2007.
2. Управление организацией: энциклопедический словарь - М.: ИНФРА-М, 2001. - 822 с.
3. Юзвишин И.И. Основы информациологии. Учебник - М.: Издательство «высшая школа», 2001. - 600 с.
4. Янг С. Системное управление организацией / Пер. с англ. - М.: «Советское радио», 1972. - 456 с.
5. Могилевский В.Д. Методология систем: вербальный подход. - М.: Экономика, 1999. - 251 с.
6. Медведев В.П. Инновации как средство обеспечения конкурентоспособности организации - М.: Магистр, 2009. - 159 с.

---

**МЭР предлагает устанавливать экспортные пошлины по специальным формулам**

Минэкономразвития России представило на рассмотрение профильных ведомств поправки в закон «О таможенном тарифе». Эти поправки наделяют правительство правом устанавливать экспортные пошлины на отдельные товары по специальным формулам.

Предполагается, что на отдельные категории товаров, определяемые кабинетом министров, ставки вывозных таможенных пошлин будут рассчитываться по формулам, устанавливаемым правительством.

На данный момент по федеральному закону «О таможенном тарифе» пошлина может быть либо адвалорной (в процентах от таможенной стоимости), либо специфической (фиксированная сумма), либо комбинированной - в процентах от таможенной стоимости, но не менее определенного денежного эквивалента. По особому порядку, в привязке к мировым ценам, рассчитывается только экспортная пошлина на нефть и нефтепродукты.

Принятие поправок позволит установить прогрессивную экспортную пошлину на никель и ряд цветных металлов.

Предполагается, что вывозная пошлина будет применяться в случае установления на Лондонской бирже металлов (LME) цены на никель, превышающей \$12 тыс. за тонну. При данной цене на никель экспортная пошлина должна была быть нулевая. В случае, если цена превысит \$12 тыс. за тонну, но не будет выше \$15 тыс. за тонну, пошлина должна была составлять 5% от суммы превышения. При цене на LME от \$15 тыс. за тонну до \$18 тыс. за тонну - 10% от суммы превышения. В случае, если цена будет выше \$18 тыс. за тонну, размер экспортной пошлины предполагалось установить в размере 15% от суммы превышения.

*Соб. инф.*