

# **Процессные аспекты создания интегрированных систем управления в составе перспективных организационных форм на основе информационных, управляющих и телекоммуникационных систем**

С.В. Козлов, email: sv\_kozlov@mail.ru

Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление»  
Российской академии наук

***Аннотация.** В данной работе на стыке тектоцентрической и холистической парадигм в менеджменте рассматриваются процессные аспекты создания интегрированных систем управления как организационных систем применительно к целевым и противодействующим процессам, представляемым в виде полных групп процессов.*

***Ключевые слова:** бизнес-система, организационная система, интегрированная система управления, смена парадигмы в менеджменте, классификация процессов, полная группа процессов, уязвимость процессов.*

## **Введение**

Среди современных тенденций развития организационных систем следует выделить интеграцию на основе развития сетевых технологий, децентрализацию, виртуализацию, информатизацию и другие направления создания распределенных систем.

Заслуживает особого внимания тенденция виртуализации организационных систем. За последние два года в условиях широкомасштабной пандемии произошло переосмысление процесса функционирования органов государственного и муниципального управления, предприятий, учебных заведений и других организаций. На первый план выходит поиск эффективных форм обеспечения взаимодействия в сфере управленческой и производственной деятельности. При этом обнажились новые проблемные аспекты функционирования современных информационных и управляющих систем, обусловленные широко применяемым функциональным подходом к их созданию и развитию. В этой связи представляется актуальным исследование процессной основы обеспечения управленческой деятельности, в большей степени свободной от

консерватизма иерархических систем с жестким централизованным управлением в организационных системах.

### **1. О переходе от тектоцентрической к холистической парадигме развития организаций**

Традиционная концептуальная схема «субъект управления» – «объект управления» трансформируется в концепцию самоорганизации, для реализации которой становится актуальным синергетический подход, а для эволюции организационных систем по достижении предела их традиционного развития наступает период виртуализации бизнес-процессов с переходом от консервативной организационной структуры к более гибкой бизнес-системе. В [1-3] отмечено, что организация это искусственное образование, создаваемое с заранее заданными целями, а бизнес-система представляет собой естественным образом сформировавшуюся проблемно-ориентированную нецелевую систему. Организация имеет четко выраженные границы, тогда как в бизнес-системе аналоги организационных границ отсутствуют, организация создается как альтернатива внешней среде, для нее это, прежде всего пространство, где ведется конкурентная борьба, тогда как бизнес-система гармонично эволюционирует вместе со средой, являясь ее естественной частью. Проблемы становления бизнес-систем неразрывно связаны с виртуализацией бизнес-процессов, которые являются элементами бизнес-систем в виртуальном пространстве.

Таким образом, научно-техническое, экономическое и социокультурное развитие общества обусловило появление тенденций, поставивших под сомнение незыблемость тектоцентрической парадигмы в менеджменте, которая базируется на постулате ведущей роли организации (т.е. предприятия, фирмы и т.д.). Долгое время роль организации как основного инструмента бизнеса сомнению не подвергалась. Обоснованно считалось, что именно организация, с одной стороны, создает общественное богатство, а с другой – является субъектом социокультурного процесса. Центральным звеном тектоцентрической парадигмы является признание крайней важности сохранения и развития организации как самостоятельной сущности, а не как гибкой формы совместной деятельности людей. С позиций системного подхода смысл любой организации определяется не только внешним и внутренним строением, а еще и тем, как и чем она себя проявляет в системе, в которую она включена как элемент. В этой связи стратегия развития организации должна следовать в русле стратегии развития ее бизнеса. Оригинальная концепция формирования бизнес-стратегий, названная холистической (греч. Holos – весь, целый, холизм), как «философия целостности», рассматривающая мир как результат

творческой эволюции, которая направляется нематериальными факторами целостности), предложена В.С. Ефремовым [3]. Центральным моментом концепции является понятие бизнес-системы, как глобальной системной функции конкретного бизнеса, реализуемой в рамках, ограниченных снизу уровнем, с которого фирме целесообразно интегрировать свой бизнес в отрасль, и сверху конечными потребностями, на которые нацелен бизнес. Уровень вертикальной интеграции бизнеса, до которого способна подняться или опуститься организация, может в значительной мере изменить ее облик. Фактически, характер встраивания бизнеса в пространство «отрасль-рынок» может обусловить любую организационную структуру от вертикально-интегрированной до виртуальной.

Процессы виртуализации в плане реализации принципа У.Р. Эшби о необходимости достижения большего разнообразия в области процессов управления по отношению к разнообразию управляемой ситуации, управляемой системы в значительной мере расширяют следующие направления развития организационных систем:

1. Управленческое консультирование (консалтинг), расширяющее сферу подготовки управленческих решений и способствующее повышению значимости внешней среды, поскольку происходит «размывание» структуры организационной системы, а организация в некоторой степени сливается с внешней средой. Сфера производства как наиболее консервативный элемент также претерпевает значительные изменения в направлении создания «безлюдного» производства» на основе гибких автоматизированных производственных систем.

2. Создание виртуального инфокоммуникационного пространства, обеспечивающего обмен информацией в реальном масштабе времени в глобальных и локальных масштабах с использованием баз данных большой емкости. Виртуальное коммуникационное пространство способствует быстрому развитию регламентов взаимодействия участников управленческих и производственных процессов.

3. Изменение структурных аспектов организации. Организация в традиционном ее представлении перестает соответствовать реалиям обстановки и должна уступить новым формам взаимодействия участников управленческой и производственной деятельности, а как элемент метасистемы она трансформируется в бизнес-систему, которая, в свою очередь, включена в социальную и культурную среду.

4. Виртуализация определяет социокультурный процесс. Основные системообразующие факторы традиционной организации – цели и структура. Поскольку организация в перспективе перестает быть целевой системой, а структура теряет актуальность, новым

системообразующим фактором становится, прежде всего, организационная культура. Такие тенденции набирают силу и станут доминировать в менеджменте XXI века.

## **2. Процессная основа для интеграции информационных, управляющих и телекоммуникационных систем**

Процессная основа обеспечения управленческой деятельности, как отмечено в [4-10], должна рассматриваться в рамках жизненного цикла систем управления как организационных систем с представлением полной группы процессов организационного, ресурсного и технологического характера, а также с выделением целевых (основных и обеспечивающих) и противодействующих процессов с представлением их в виде полных групп процессов.

Представление полной группы процессов, как показано в [8, 9], осуществляется по признаку их отношения к элементам системы управления. По определению система управления – это взаимоувязанная совокупность органов, центров и средств управления. На этой основе:

- Организационные процессы рассматриваются как процессы, характеризующие взаимодействие органов управления, должностных лиц и специалистов между собой без учета средств управления (алгоритмы взаимодействия, регламенты);
- Организационно-ресурсные процессы характеризуют взаимодействие органов управления с применением ресурсов (информационных, когнитивных, технических и других);
- Технико-технологические процессы характеризуют взаимодействие средств управления между собой без учета человека-оператора.

В развитии систем управления с точки зрения цифровизации как доминирующей технологии, можно выделить три этапа (см. рис.1). При этом развитие систем управления на каждом этапе осуществлялось ранее и проводится в настоящее время в направлении повышения их функциональных возможностей с учетом обеспечения их защиты от угроз. Общее направление развития систем управления рассматривается от узкоспециализированных, монофункциональных систем управления к многофункциональным системам с последовательной интеграцией в их составе новых подсистем. При этом в технологическом плане по мере повышения сложности и возможностей технологий можно выделить автоматизацию, цифровизацию и цифровую трансформацию. Важно отметить, что в развитии управления обычно выделяют автоматизацию функций по выполнению задач управления и автоматизацию процессов управленческой деятельности, реализуемые на основе функционального и процессного подходов, соответственно. На рис. 1 показаны

совместные тренды изменения уровней автоматизации функций и процессов управленческой деятельности. По мере расширения функциональности систем управления и создания интегрированных систем типа  $C^2$ ,  $C^3$ ,  $C^4$  возрастает сложность комплексной автоматизации функций по выполнению задач управления, непропорционально быстро растет сложность обеспечения межадачного взаимодействия. В этой связи снижается уровень функциональной автоматизации и роль функционального подхода, возрастает роль автоматизации процессов.

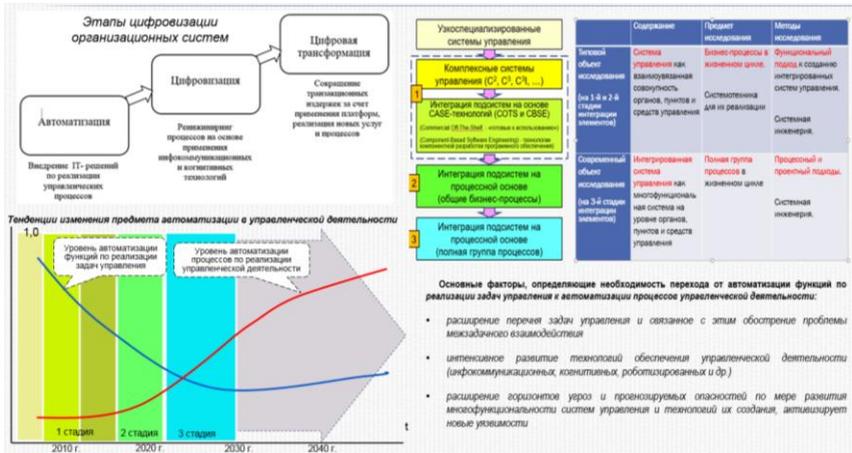


Рис. 1. Основные тенденции развития автоматизации управленческой деятельности и создания автоматизированных информационных систем

Основные факторы, определяющие необходимость перехода от автоматизации функций по реализации задач управления к автоматизации процессов управленческой деятельности [7]:

- Расширение перечня задач управления и обострение проблемы межадачного взаимодействия;
- Интенсивное развитие технологий обеспечения управленческой деятельности (инфокоммуникационных, когнитивных, роботизированных и др.);
- Расширение горизонтов угроз и прогнозируемых опасностей по мере развития многофункциональности систем управления и технологий их создания активизирует новые уязвимости.

Прогнозируя дальнейшее поведение таких трендов в части применения функционального и процессного подходов, можно с достаточной уверенностью полагать, что в условиях цифровой

трансформации и широкого применения цифровых платформ придется иметь дело с быстрым ростом сложности автоматизации процессов и тогда на уровне обеспечения взаимодействия разнородных платформ наступает ренессанс функционального подхода.

В ряде работ [8-10] обоснованы предложения по расширению области применения процессного подхода от бизнес-процессов к взаимоувязанной системе организационных, организационно-ресурсных (организационно-информационных, организационно-когнитивных, организационно-технических) и технико-технологических процессов, составляющих их полную группу в жизненном цикле интегрированной системы управления по двум видам: основные процессы, направленные на выполнение функционального предназначения системы управления и обеспечивающие процессы, направленные на качественную реализацию основных процессов. Рассматривая полную группу процессов в жизненном цикле систем управления, необходимо отметить, что входы и выходы процессов должны стыковаться как в рамках стадий жизненного цикла, так и между стадиями. В этой связи необходимо учитывать следующие атрибуты процессов:

1. Вход и выход процесса, характеризующиеся общим описанием границ процессов и указанием параметров;
2. Ресурсы, необходимые для реализации процессов (информационные, когнитивные, технические, временные, материальные и др.);
3. Управление процессами (ответственный за реализацию процесса, нормативная база, руководящие, методические документы и др.).

Формирование полной группы процессов (см. рис. 2), должно стать предметом предпроектных исследований, а их оптимизация в части рационального взаимодействия на стыках процессов – предметом ОКР.

Следует отметить, что целью формирования полной группы процессов в жизненном цикле систем управления должно стать также и выявление уязвимостей целевых процессов в условиях реализации противодействующих процессов. Поскольку организационная и технологическая основа противодействующих процессов является идентичной целевым процессам, то появляется возможность проведения моделирования взаимодействия целевых и противодействующих процессов с использованием идентичных их атрибутов. Общая схема взаимодействия целевых и противодействующих процессов в жизненном цикле систем управления может быть представлена в следующем виде, как показано на рис. 3.



Рис. 2. Полная группа процессов (вариант)

Целевые процессы системы управления должны формироваться таким образом, чтобы минимизировать их уязвимости при воздействии негативных факторов, ведущих к увеличению рисков, при этом противодействующие процессы, имея целью нанесение ущерба системе управления, реализуют угрозы для ее целевых процессов, используя при этом уязвимости процессов. На рис. 3 показана типовая схема появления уязвимостей целевых процессов систем управления. Основные причины возникновения уязвимостей могут быть внутрисистемного характера, связанного с несовершенством структуры и алгоритмов функционирования систем, создаваемых как многофункциональные интегрированные системы, и внешнего происхождения, обусловленного преднамеренным воздействием как с использованием имеющихся уязвимостей в системе управления, так и без их учета. Важно отметить, что проблема своевременного выявления и эффективного использования уязвимостей в объектах воздействия приобретает высокую актуальность, поскольку позволяет находить их наиболее слабые звенья, которые, по существу, могут закладываться еще на ранних стадиях жизненного цикла систем управления как потенциальных объектов воздействия и не могут быть преодолены в приемлемые сроки в период их непосредственного применения по назначению.

Тенденцию повышения сложности систем управления можно пояснить на примере эволюции структуры систем управления от

линейной, функциональной к дивизиональной, затем матричной и, в конечном счете к сете-центрической с учетом направлений развития центричности (например, сете-центризм, инфо-центризм, знание-центризм и т.д.). Матричная и сете-центрическая структуры системы управления представляются на основе взаимоувязанных проектной и программно-целевой структуры управления. Проектная структура предполагает централизованное управление всеми элементами системы, а программно-целевая структура придает гибкость системе управления за счет ее адаптации для выполнения конкретных задач.

Объективная необходимость расширения функциональных возможностей системы управления обуславливает приоритетное развитие ее программно-целевой структуры. Представляя типовые направления развития структуры системы управления с точки зрения функционального и процессного подходов, следует отметить, что проектная структура должна определяться на основе комплексного функционального и проектного подходов, а программно-целевая – на основе процессного подхода. Такое предположение позволяет обеспечить взаимоувязанное проектирование структуры и алгоритма функционирования системы управления на основе функционального подхода ее организационной структуры (по вертикали), а на основе процессного подхода – алгоритма взаимодействия органов управления и исполнительных звеньев (по горизонтали).

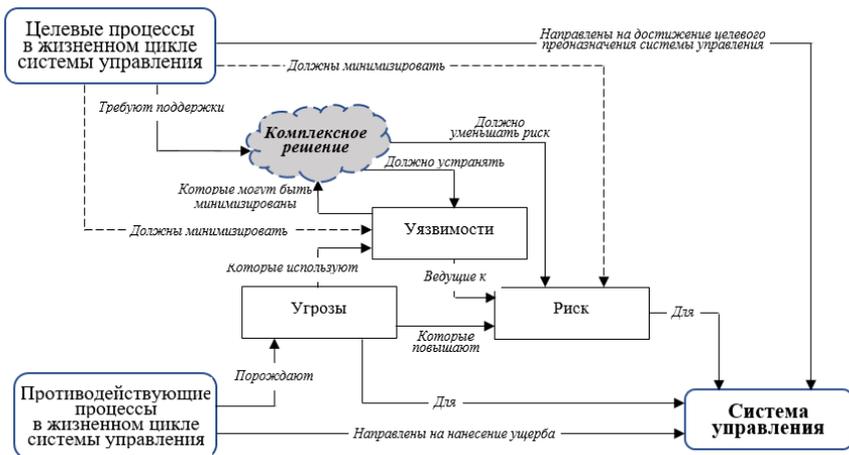


Рис. 3. Типовая схема появления уязвимостей целевых процессов в системе управления

Учитывая неравномерный характер и интенсивность развития систем управления в соответствии с изменением характера и особенностей проявления угроз и прогнозируемых опасностей, наиболее рациональным становится каскадное представление функционального и процессного подходов в рамках эволюции систем управления:

- По мере расширения функциональности систем управления и создания интегрированных систем управления необходимо переходить к формированию процессной структуры для реализации интегрированного процесса управления;
- При дальнейшем усложнении интегрированного процесса управления становится целесообразным представить интегрированную функцию системы управления, направленную на выполнение комплексной задачи управления в условиях сложившегося комплекса угроз;
- Впоследствии по мере расширения перечня интегрированных функций системы управления потребуется снова переходить к формированию сквозных процессов на основе интегрированных процессов управления.

Такая особенность применения основных подходов современного менеджмента свидетельствует о ренессансе функционального подхода благодаря комплексному использованию свойств и особенностей применения функционального и процессного подходов.

### **Заключение**

Развитие систем управления как одного из видов организационных систем в условиях быстрой эволюции бизнес-процессов в направлении их реализации в виртуальном инфокоммуникационном пространстве обуславливает необходимость всестороннего анализа целевых и противодействующих процессов в жизненном цикле систем управления. Учитывая идентичность структуры таких процессов, представляется весьма важным проводить выявление уязвимостей целевых процессов на уровне каждой из их компонент в составе полной их группы, анализировать причины и обосновывать меры по парированию угроз, создаваемых противодействующими процессами.

### **Список литературы**

1. Современные тенденции развития организационных структур управления. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://vuzlit.ru/1801690/sovremennye\\_tendentsii\\_razvitiya\\_organizatsionnyh\\_struktur\\_upravleniya](https://vuzlit.ru/1801690/sovremennye_tendentsii_razvitiya_organizatsionnyh_struktur_upravleniya)

1. Методы реинжиниринга бизнес-процессов. Основные принципы и приемы реинжиниринга бизнес-процессов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ponp.ru/pereplanirovka/metody-reinzhiniringa-biznes-processov-osnovnye-principy-i-priemy.html>
2. Ефремов, В. С. Концепция стратегического планирования в бизнес-системах. Дис. ... докт. экон. наук. – М.: 2001. – 328 с.
3. Пригожин, А. И. Методы развития организаций. (Приложение к журналу «Консультант», 9-2003). – М.: МЦФЭР, 2003. – 864 с..
4. Процессный подход в менеджменте. Процессный подход в управлении [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.syl.ru/article/167828/new\\_protsechnyy-podhod-v-menedjmente-protsechnyy-podhod-v-upravlenii](https://www.syl.ru/article/167828/new_protsechnyy-podhod-v-menedjmente-protsechnyy-podhod-v-upravlenii)
5. Процессный подход и современные системы управления организацией [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://poisk-ru.ru/s26838t5.html>
6. Забегалин, Е. В. Концептуальная схема организации процессной автоматизации больших военных организаций // Системы управления, связи и безопасности. – М.: 2020. – Т. 4. – С.1-43.
7. Об эволюции методов процессного подхода к развитию автоматизированных информационно-управляющих систем / С. В. Козлов [и др.] // Качество. Инновации. Образование. – 2018, – № 5 (156). – С. 103-110
8. О направлениях интеграции информационных, управляющих и телекоммуникационных систем на процессной основе / С. В. Козлов [и др.] // Т-Сотм: Телекоммуникации и транспорт. – 2018. – № 12. – С. 34-40
9. Информационное взаимодействие в распределенных системах ситуационного управления А. А. Зацаринный [и др.]. отв. ред. А. А. Зацаринный. – М.: ТОРУС ПРЕСС. – 2021. – 268 с.