

Г. Г. Куликов, Р. Р. Шамсутдинов, С. Р. Алимбекова, Р. К. Габбасов

## ТЕОРЕТИКО-МНОЖЕСТВЕННАЯ МОДЕЛЬ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ДЛЯ ПРОЕКТНОГО МЕНЕДЖМЕНТА

Представлена базовая структура минимально необходимых бизнес-процессов для поддержки жизненных циклов проектов. Рассмотрена теоретико-множественная модель стадий жизненных циклов систем. Приведена методика формирования организационно-функциональной модели ситуационного центра для управления проектами аутсорсинга в холдинге. *Жизненный цикл; бизнес-процесс; проектный менеджмент; ситуационный центр; аутсорсинг; холдинг*

В настоящее время широкое применение находит процессный подход для организации проектного и производственного менеджмента, основанный на формальных моделях жизненного цикла (ЖЦ) систем [3, 5].

Анализ результатов, полученных из проведенных выше исследований, показывает, что предлагаемые методы проектирования и исполнения бизнес-процессов (БП) могут быть применимы для разработки всей необходимой для производственного и проектного менеджмента номенклатуры БП.

Определим необходимую номенклатуру БП и структуру их связей для эффективной организации производственной и проектной деятельности в рамках классификаций и требований, определяемых международными стандартами ISO/IEC 15288, ISO 9000 и др. [2, 4, 7].

Процессы, определенные в этих стандартах, образуют полное множество, из которого организация может конструировать модели жизненного цикла сложных систем, соответствующие своим потребностям, выбирая по необходимости любое приемлемое подмножество таких процессов. Процессы жизненного цикла системного инжиниринга делятся на контрактные (распределяющие ответственность между организациями) и три группы процессов, вложенных друг в друга (рис. 1). Это организационно обеспечивающие процессы, внутри них находятся собственно проектные. Они уже включают в себя собственно технические (выполняющие работу, а не организовывающие ее). Обозначим их: процессы соглашения – PS, процессы предприятия – PP, процессы проекта – PPR, технические процессы – TP. Каждый процесс имеет цели, выходные продукты, ряд предписанных действий, которые состоят в свою очередь из обязательно выполняемых заданий.

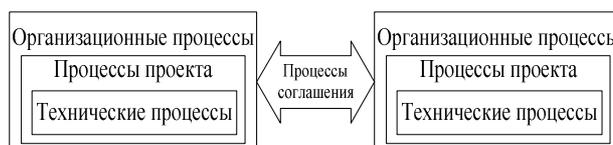


Рис. 1. Множество процессов организации

### ТЕОРЕТИКО-МНОЖЕСТВЕННАЯ МОДЕЛЬ БП ДЛЯ ПРОЕКТНОГО И ПРОИЗВОДСТВЕННОГО МЕНЕДЖМЕНТА

Процессы соглашения PS состоят из процесса приобретения –  $PS_{pr}$  и процесса поставки –  $PS_{po}$ . При этом процесс приобретения состоит из:

- цели процесса приобретения  $PS^1_{pr} = \{pr^1_1\}$ ;
- результата процесса приобретения  $PS^2_{pr} = \{pr^2_1, \dots, pr^2_7\}$ ;
- деятельности в процессе приобретения  $PS^3_{pr} = \{pr^3_1, \dots, pr^3_8\}$ ;

Процесс поставки состоит из:

- цели процесса поставки  $PS^1_{po} = \{po^1_1\}$ ;
- результата процесса поставки  $PS^2_{po} = \{po^2_1, \dots, po^2_7\}$ ;
- деятельности в процессе поставки  $PS^3_{po} = \{po^3_1, \dots, po^3_9\}$ .

Таблица 1

#### Процессы соглашения

Вид процесса	Процессы соглашения PS	
	Приобретение $PS_{pr}$	Поставка $PS_{po}$
Состав процесса		
Цель	$PS^1_{pr} = \{pr^1_1\}$	$PS^1_{po} = \{po^1_1\}$
Результат	$PS^2_{pr} = \{pr^2_1, \dots, pr^2_7\}$	$PS^2_{po} = \{po^2_1, \dots, po^2_7\}$
Деятельность	$PS^3_{pr} = \{pr^3_1, \dots, pr^3_8\}$	$PS^3_{po} = \{po^3_1, \dots, po^3_9\}$

Формула для процессов соглашения имеет вид:

$$PS = \langle PS_{pr}, PS_{po} \rangle = \langle \{PS^1_{pr}, PS^2_{pr}, PS^3_{pr}\}, \{PS^1_{po}, PS^2_{po}, PS^3_{po}\} \rangle. \quad (1)$$

Отметим, что формула 1 определяет отношение между организациями в виде упорядоченного множества.

Процессы предприятия (организационные процессы) PP включают в себя:

- процесс управления средой предприятия  $PP_{spr}$ ,
- процесс управления инвестициями  $PP_{inv}$ ,
- процесс управления процессами жизненного цикла системы  $PP_{gcs}$ ,
- процесс управления ресурсами  $PP_{rs}$ ,
- процесс управления качеством  $PP_{kch}$ .

Процесс управления средой предприятия  $PP_{spr}$  состоит из цели процесса  $PP^1_{spr} = \{spr^1_1\}$ , результата процесса  $PP^2_{spr} = \{spr^2_1, spr^2_2, spr^2_3\}$  и деятельности в процессе  $PP^3_{spr} = \{spr^3_1, \dots, spr^3_6\}$ . Процесс управления инвестициями  $PP_{inv}$  состоит из цели процесса  $PP^1_{inv} = \{inv^1_1\}$ , результата процесса  $PP^2_{inv} = \{inv^2_1, \dots, inv^2_5\}$  и деятельности в процессе  $PP^3_{inv} = \{inv^3_1, \dots, inv^3_8\}$ . Аналогично рассматриваются все остальные процессы предприятия. В табл. 2 представлены эти процессы с описанием цели, результата, деятельности.

Процессы предприятия представлены формулой:

$$PP = \langle PP_{spr}, PP_{inv}, PP_{gcs}, PP_{rs}, PP_{kch} \rangle, \quad (2)$$

где  $PP_{spr} = \{PP^1_{spr}, PP^2_{spr}, PP^3_{spr}\}$ ,  $PP_{inv} = \{PP^1_{inv}, PP^2_{inv}, PP^3_{inv}\}$ ,  $PP_{gcs} = \{PP^1_{gcs}, PP^2_{gcs}, PP^3_{gcs}\}$ ,  $PP_{rs} = \{PP^1_{rs}, PP^2_{rs}, PP^3_{rs}\}$ ,  $PP_{kch} = \{PP^1_{kch}, PP^2_{kch}, PP^3_{kch}\}$ .

Аналогично рассматриваются процессы проекта PPR, состоящие из семи видов процессов, и технические процессы TP, включающие в себя 11 видов процессов:

$$PRP = \langle PPR_{sppr}, PPR_{oc}, PPR_{ctrl}, PPR_{rs}, PPR_{rsk}, PPR_{cfg}, PPR_{in} \rangle, \quad (3)$$

где  $PRP_{sppr} = \{PPR^1_{sppr}, PPR^2_{sppr}, PPR^3_{sppr}\}, \dots$ ,  $PRP_{in} = \{PPR^1_{in}, PPR^2_{in}, PPR^3_{in}\}$ .

$$TP = \langle TP_{tot}, TP_{tpa}, TP_{res}, TP_{com}, TP_{ver}, TP_{per}, TP_{val}, TP_f, TP_{to}, TP_{isp} \rangle, \quad (4)$$

где  $TP_{tot} = \{TP^1_{tot}, TP^2_{tot}, TP^3_{tot}\}, \dots$ ,  $TP_{isp} = \{TP^1_{isp}, TP^2_{isp}, TP^3_{isp}\}$ .

Конструктивной формой описания процессов следует считать также описание в виде синтаксических диаграмм, представляющих собой графическое представление. Из наиболее известных можно назвать методику структурного анализа и проектирования SADT и основанную на ней IDEF0.

Типовое описание процессов жизненного цикла систем в форме близкой к IDEF0 может быть осуществлено в виде диаграмм, приведенных на рис. 2.

### ТЕОРЕТИКО-МНОЖЕСТВЕННАЯ МОДЕЛЬ СТАДИЙ ЖЦ СИСТЕМЫ

Система в течение жизни проходит через определенные стадии (модель ЖЦ должна состоять из стадий). Стадия – период в пределах ЖЦ системы, относящийся к состоянию системного описания или непосредственно к самой системе. Стадии связываются со значительными изменениями в жизни системы, сообразно прохождению вех в ее развитии на протяжении ЖЦ. Модель ЖЦ может включать одну или несколько моделей стадий и собирается в виде последовательности стадий, которые могут перекрываться или повторяться в зависимости от сферы применения рассматриваемой системы, от ее размеров, сложности, изменяющихся потребностей и возможностей.

Таблица 2

Процессы предприятия

Вид процесса	Процессы предприятия PP				
	PP <sub>spr</sub> Управление средой предприятия	PP <sub>inv</sub> Управление инвестициями	PP <sub>gcs</sub> Управление процессами ЖЦ	PP <sub>rs</sub> Управление ресурсами	PP <sub>kch</sub> Управление качеством
Цель	PP <sup>1</sup> <sub>spr</sub> = {spr <sup>1</sup> <sub>1</sub> }	PP <sup>1</sup> <sub>inv</sub> = {inv <sup>1</sup> <sub>1</sub> }	PP <sup>1</sup> <sub>gcs</sub> = {gsc <sup>1</sup> <sub>1</sub> }	PP <sup>1</sup> <sub>rs</sub> = {rs <sup>1</sup> <sub>1</sub> }	PP <sup>1</sup> <sub>kch</sub> = {kch <sup>1</sup> <sub>1</sub> }
Результат	PP <sup>2</sup> <sub>spr</sub> = {spr <sup>2</sup> <sub>1</sub> , spr <sup>2</sup> <sub>2</sub> , spr <sup>2</sup> <sub>3</sub> }	PP <sup>2</sup> <sub>inv</sub> = {inv <sup>2</sup> <sub>1</sub> , ..., inv <sup>2</sup> <sub>5</sub> }	PP <sup>2</sup> <sub>gcs</sub> = {gcs <sup>2</sup> <sub>1</sub> , ..., gcs <sup>2</sup> <sub>5</sub> }	PP <sup>2</sup> <sub>gcs</sub> = {rs <sup>2</sup> <sub>1</sub> , rs <sup>2</sup> <sub>2</sub> , rs <sup>2</sup> <sub>3</sub> }	PP <sup>2</sup> <sub>kch</sub> = {kch <sup>2</sup> <sub>1</sub> , ..., kch <sup>2</sup> <sub>6</sub> }
Деятельность	PP <sup>3</sup> <sub>spr</sub> = {spr <sup>3</sup> <sub>1</sub> , ..., spr <sup>3</sup> <sub>6</sub> }	PP <sup>3</sup> <sub>inv</sub> = {inv <sup>3</sup> <sub>1</sub> , ..., inv <sup>3</sup> <sub>8</sub> }	PP <sup>3</sup> <sub>gcs</sub> = {gcs <sup>3</sup> <sub>1</sub> , ..., gcs <sup>3</sup> <sub>7</sub> }	PP <sup>3</sup> <sub>rs</sub> = {rs <sup>3</sup> <sub>1</sub> , ..., rs <sup>3</sup> <sub>5</sub> }	PP <sup>3</sup> <sub>kch</sub> = {kch <sup>3</sup> <sub>1</sub> , ..., kch <sup>3</sup> <sub>6</sub> }

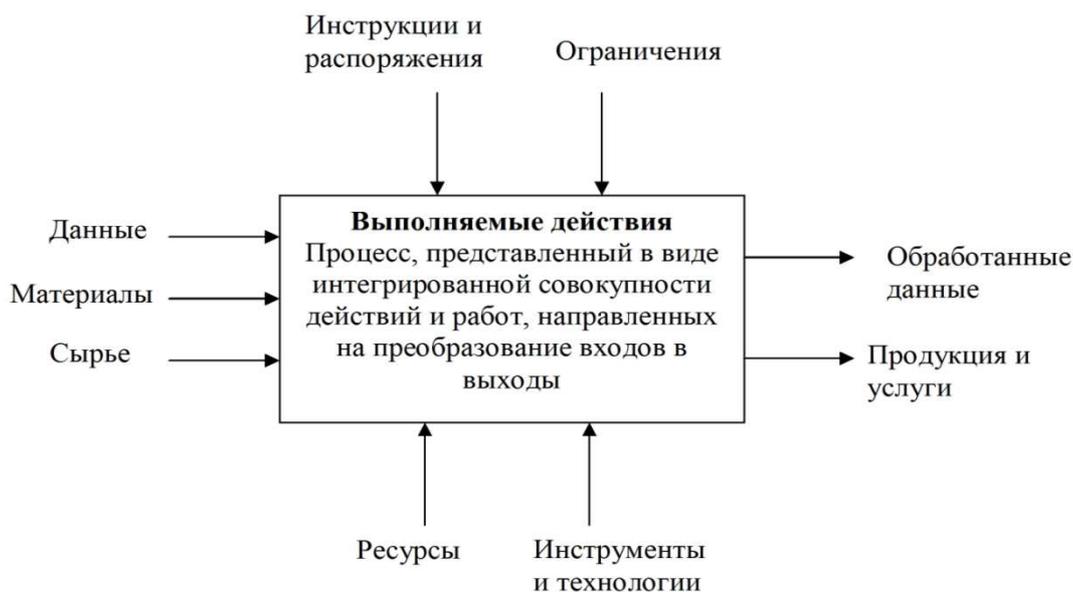


Рис. 2. Диаграммы типового описания процессов жизненного цикла систем (в нотации IDEF0 для стандарта ISO/IEC 15288)

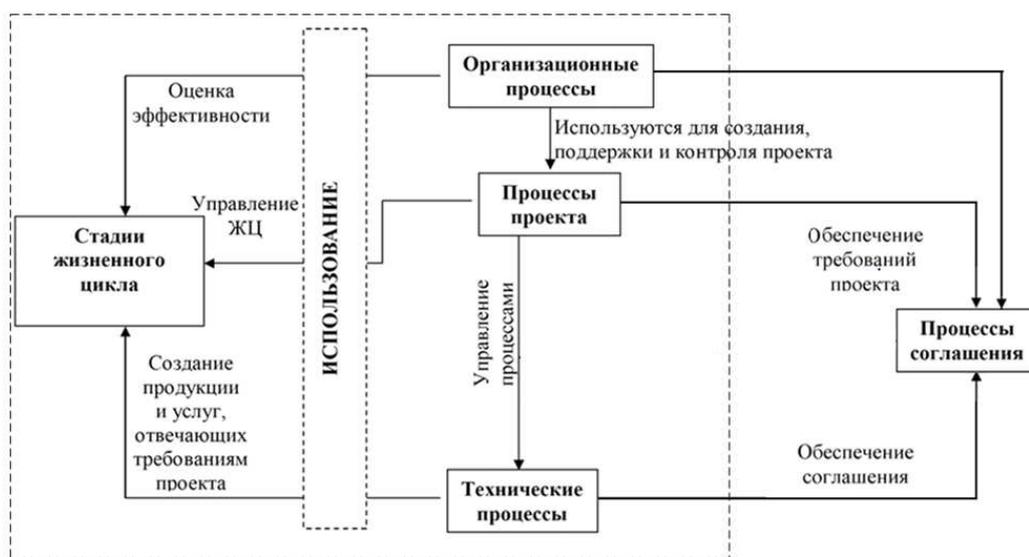


Рис. 3. Схема связей между процессами жизненного цикла

Стадии ЖЦ образуют структурную основу для детализированного моделирования жизненных циклов системы с использованием типовых процессов ее жизненного цикла. Каждая стадия отображает значимый прогресс и достижение запланированных этапов развития системы на протяжении всего жизненного цикла и дает начало важнейшим решениям относительно входов и выходов. Эти решения используются организациями для учета неопределенностей и рисков, непосредственно связанных с затратами, сроками и функциональностью при создании или применении системы.

Таким образом, стадии обеспечивают организации структуру работ, в рамках которой управление предприятием обладает высокой способностью для обзора и контроля проекта и технических процессов. Связь между процессами жизненного цикла может быть представлена в виде диаграммы, приведенной на рис. 3, где:

- организационные процессы –  $PP = \langle PP_{spr}, PP_{inv}, PP_{gcs}, PP_{rs}, PP_{kcn} \rangle$ ;
- процессы проекта –  $PPR = \{ \langle PPR_{sppr}, PPR_{oc}, PPR_{ctrl}, PPR_{rs}, PPR_{rsk}, PPR_{cfg}, PPR_{in} \rangle, PP \}$ ;

- технические процессы –  $TP = \langle TP_{tot}, TP_{пра}, TP_{рес}, TP_{com}, TP_{вер}, TP_{пер}, TP_{вал}, TP_{ф}, TP_{то}, TP_{isp} \rangle, PPR \}$ ;
- процессы соглашения –  $PS = \langle PS_{pr}, PS_{po} \rangle$ .

Для каждой из стадий ЖЦ определяется информация, которая необходима для инициирования данной стадии, а также учитываются результаты, полученные после прохождения предыдущих стадий. Определяются цели стадии. В процессе прохождения стадии на нее влияют процессы проекта, организационные процессы, технические процессы и процессы соглашения. Результаты стадии посредством обратной связи могут быть использованы в качестве входной информации как для последующих стадий, так и для рекурсивного анализа внутри самой стадии. Типовое описание процессов стадии в виде диаграммы представлено на рис. 4.

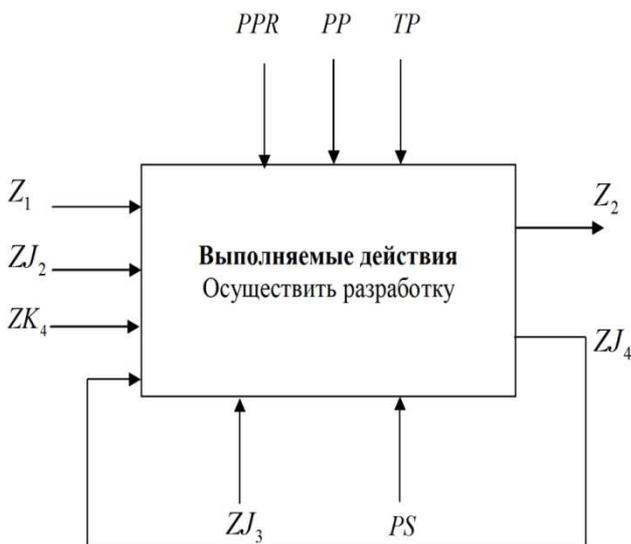


Рис. 4. Диаграмма типового описания процессов стадии

Таблица 3  
Семантическая модель системы проектной и производственной деятельности промышленного предприятия

Стадии ЖЦ	$Z_1$	$Z_2$	...	$Z_k$
Процессы соглашения	$PS^{Z_1}$	$PS^{Z_2}$	...	$PS^{Z_6}$
Процессы предприятия	$PP^{Z_1}$	$PP^{Z_2}$	...	$PP^{Z_6}$
Процессы проекта	$PPR^{Z_1}$	$PPR^{Z_2}$	...	$PPR^{Z_6}$
Технические процессы	$TP^{Z_1}$	$TP^{Z_2}$	...	$TP^{Z_6}$

Исследуемыми параметрами для стадии  $Z_i$  выступают:

- результаты предыдущих стадий  $Z_{i-1}, Z_{i-2}, \dots, Z_1$ ;
- информация  $ZK_m = \{zk^1_m, \dots, zk^l_m\}$ ;
- результат стадии  $ZK_{m+1} = \{zk^1_{m+1}, \dots, zk^l_{m+1}\}$ .

Имеет место формула:

$$Z_i = \langle Z_{i-1}, \dots, Z_1, ZK_m, PP, PPR, TP, ZK_{m+1} \rangle. \quad (5)$$

Представление проектной и производственной деятельности в форме теоретико-множественной семантической модели, представленной системой формул 1–5, позволяет определить логические правила для формирования функционального взаимодействия БП как на стадиях ЖЦ проекта, так и в пределах отдельных стадий.

Логические правила функционального взаимодействия определяются, прежде всего, согласованием целей и планируемых результатов отдельных процессов и правилами их рекурсивного обеспечения.

Архитектура формальной семантической модели проектной и производственной деятельности промышленного предприятия, включая холдинги, во взаимодействии с окружающей бизнес-средой определим матрицей (табл. 3). Модель позволяет формировать как структуру ЖЦ проекта (продукта) в пространстве ЖЦ БП, так и структуру ЖЦ отдельных БП в контексте выполняемого проекта.

Последняя структура позволяет использовать ее в качестве семантических и логических требований при построении матриц Захмана для определения архитектуры информационной системы проектируемого БП.

В качестве примера сформируем структуру формальной семантической модели жизненного цикла проекта в общем виде в аналитической форме:

$$EC = \langle \{Z_1, Z_2, \dots, Z_k, PP, PPR, TP\}, PS \rangle. \quad (6)$$

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИСПОЛНЕНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА УСТРАНЕНИЯ НЕШТАТНОЙ СИТУАЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ НОТАЦИИ BUSINESS PROCESS MODELLING NOTATION (BPMN)**

Рассмотрим пример проектирования и исполнения бизнес-процесса устранения нештатной ситуации на основе Модели Захмана с использованием нотации BPMN.

В основе предлагаемой методики лежит идея непрерывного цикла проектирования, анализа и исполнения БП в среде корпоративной

информационной системы (КИС). Это определение целей задачи, решаемой с помощью БП; определение (моделирование) факторов, определяющих достижение этих целей при существующих ограничениях; планирование действий, ведущих к достижению поставленных целей; постоянный мониторинг, позволяющий отслеживать состояние ключевых показателей эффективности и их отклонение от плана; анализ достигнутых результатов, позволяющий лучше осознать природу предпосылки эффективности; составление отчетности, которая помогает руководителям принимать дальнейшие решения.

Такой подход позволяет решать задачи проектирования и исполнения требуемых бизнес-процессов по сложным бизнес-правилам в реальном времени [8, 9].

Определим основные этапы решения поставленной задачи по управлению в нештатной ситуации.

На этапе анализа и проектирования службы главного инженера холдинга и его филиалов определяют реестры объектов, для которых могут возникнуть нештатные ситуации, и разрабатывают планы и регламенты технических мероприятий для их устранения, которые утверждаются директором.

На основании утвержденной указанной технической документации, службами ИТ разрабатывается системный проект БП с применением технологий BPWin, ERWin (или ARIS, Ration Rose и др.).

На базе системных моделей процессы, характерные для нештатных ситуаций, моделируются с указанием условий переходов от действия к действию, пулов, временных ограничений

и других ресурсных условий. Пример одного из таких процессов представлен на рис. 5.

Система моделирования открывает возможность исследования различных вариантов нештатных ситуаций по ходу проектирования BPMN модели с получением прогнозируемых значений необходимых параметров.

### ФОРМИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО- ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МОДЕЛИ СИТУАЦИОННОГО ЦЕНТРА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ АУТСОРСИНГА В ХОЛДИНГЕ

Для организации работы ситуационного центра (СЦ) необходимо построение новых системных моделей в дополнение и развитие существующих бизнес-процессов. Предлагается построение матрицы Захмана как источника точек зрения и представлений, базирующейся на существующей архитектуре КИС организации и дополняющей общий словарь и набор перспектив. Использование матрицы Захмана позволяет структурно-семантически описать корпоративную систему с помощью моделей различного типа, включая агентные подсистемы, информационные технологии для их реализации [6, 10].

В едином информационном пространстве КИС предприятия независимо от выполняемых проектов осуществляется регулярное управление, характеризуемое повторяемостью управленческих действий. Для организации работ по договорам производственного аутсорсинга (производственной кооперации), как правило, заказчиком определяются специалисты (или целые отделы), которые непосредственно ведут проект.

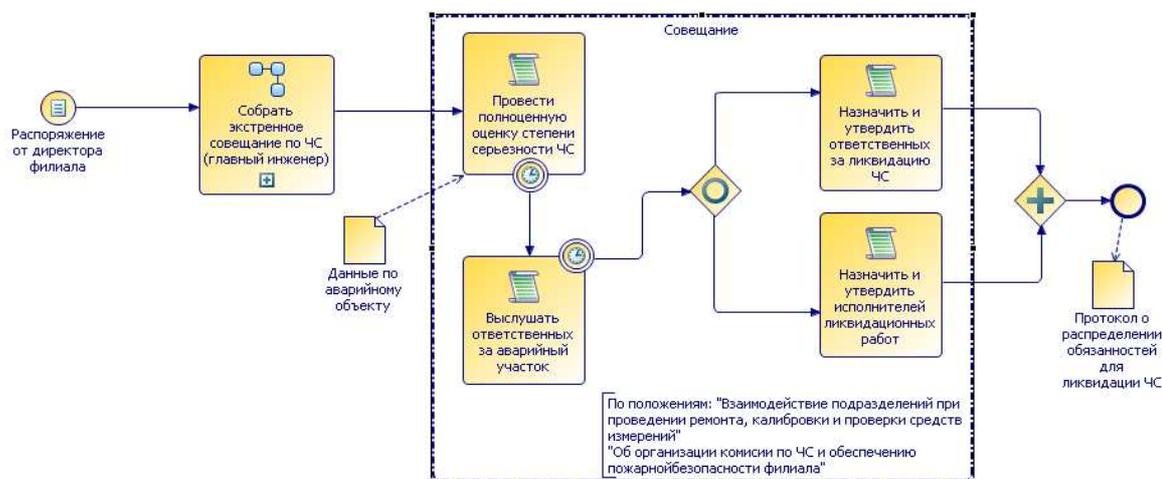


Рис. 5. Пример BPMN-модели для бизнес-процесса устранения нештатной ситуации

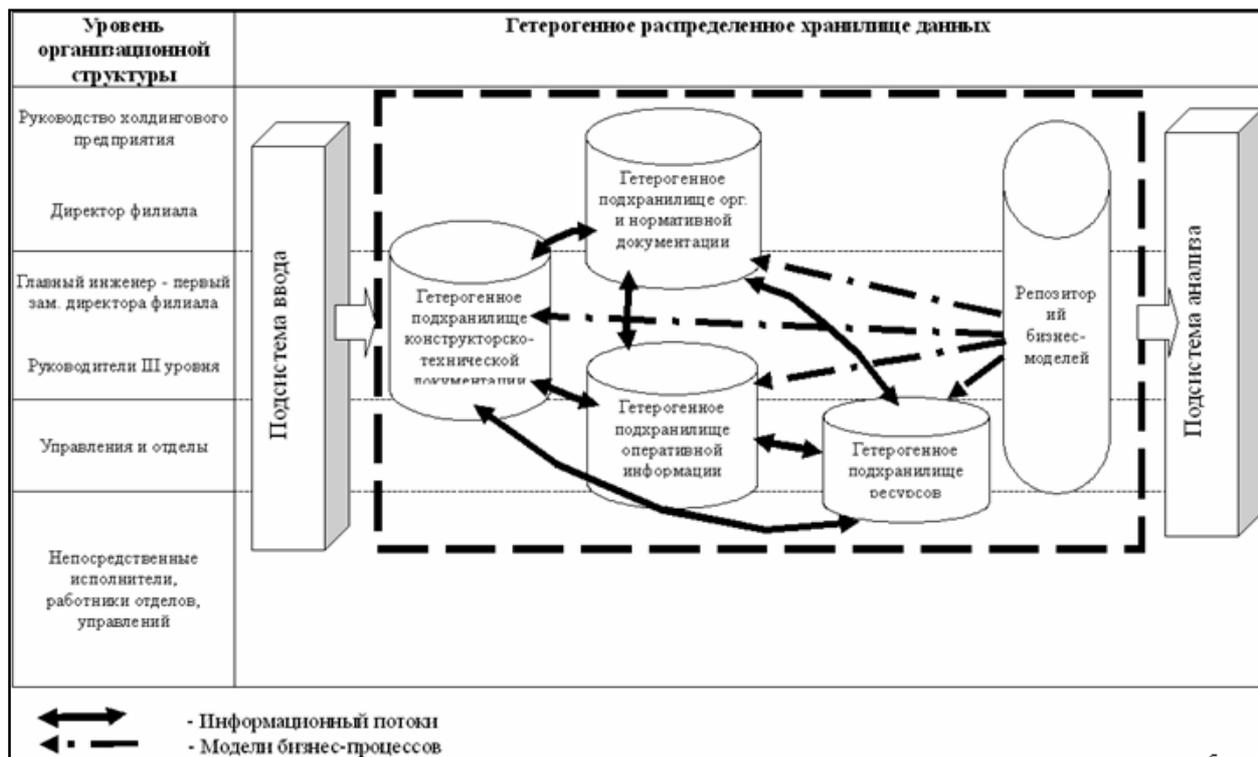


Рис. 6. Архитектура ГРХД

Таким образом, формируется структура проектного управления и соответственно ей формируется подпространство в едином информационном пространстве предприятия КИС. Специалистов, участвующих в создании и реализации проекта, предлагается функционально включить в организационную структуру СЦ, формирующегося для выполнения проекта по правилам ситуационного управления. Это является необходимым условием для формирования структурно-логической модели информационного подпространства для выполнения проекта.

Архитектура информационного пространства предприятия с использованием гетерогенного распределенного хранилища данных, существующего на предприятиях холдинга, рассмотрена на рис. 6.

Последовательность формирования архитектуры информационной системы для СЦ на основе формализованных бизнес-моделей для автоматизированной поддержки ситуационного управления, представленная на рис. 7, состоит из ряда этапов:

1. Построение структурно-логической модели информационного пространства предприятия с использованием гетерогенного распределенного хранилища данных, существующего на предприятии.

2. Построение матрицы Захмана для шести точек зрения с шести аспектов для систематизации знаний о проекте.

3. Построение матриц взаимосвязи бизнес-процессов, ресурсов и исполнителей.

4. Создание системных моделей на основе матриц, а также с учетом выделенных в матрицах Захмана точек зрения и целей построения системных моделей.

5. Построение BPMN моделей из системных моделей с наложением условий выполнения, ролей, ресурсов и т. д. для бизнес-процессов ситуационного управления.

Формируемые модели в соответствии с п. 1–4 можно отнести к нормативно-справочной документации организационного управления, а модели BPMN (п. 5) – к техническим регламентам [1].

Построение таких моделей для обеспечения работы и принятия взвешенных успешных решений в СЦ предлагается осуществлять с применением стандарта графической нотации для имитационного моделирования бизнес-процессов – Business Process Modelling Notation (BPMN) – системы графических обозначений для наглядного визуального представления схемы бизнес-процесса человеку.

Работа в рамках предполагаемого системой информационного экономического пространства ставит условия по формированию принципов системной классификации для обеспечения семантической и параметрической совместимости информационных потоков разных структур. В каждом информационном потоке – своя классификация, обусловленная средствами осуществления этих потоков – ERP, CAD, CAM и др. Наличие системной классификации для всех типов документов в рамках работы СЦ будет означать, что для полноценного обеспечения обмена данными понадобится лишь система ро-

лей на права доступа в общем информационном пространстве согласованных данных двух участвующих в бизнес-процессе структур. Модель СЦ, организованного по модульному принципу, представлена на рис. 8.

Информационная система СЦ должна позволять работать с множеством источников данных различных форматов, хранящихся в актуализированном виде в ГРХД: видео, графика, данные с существующих систем в виде отчетов, схем, таблиц, различные графические и текстовые справочные материалы, компьютерные модели и т. д.

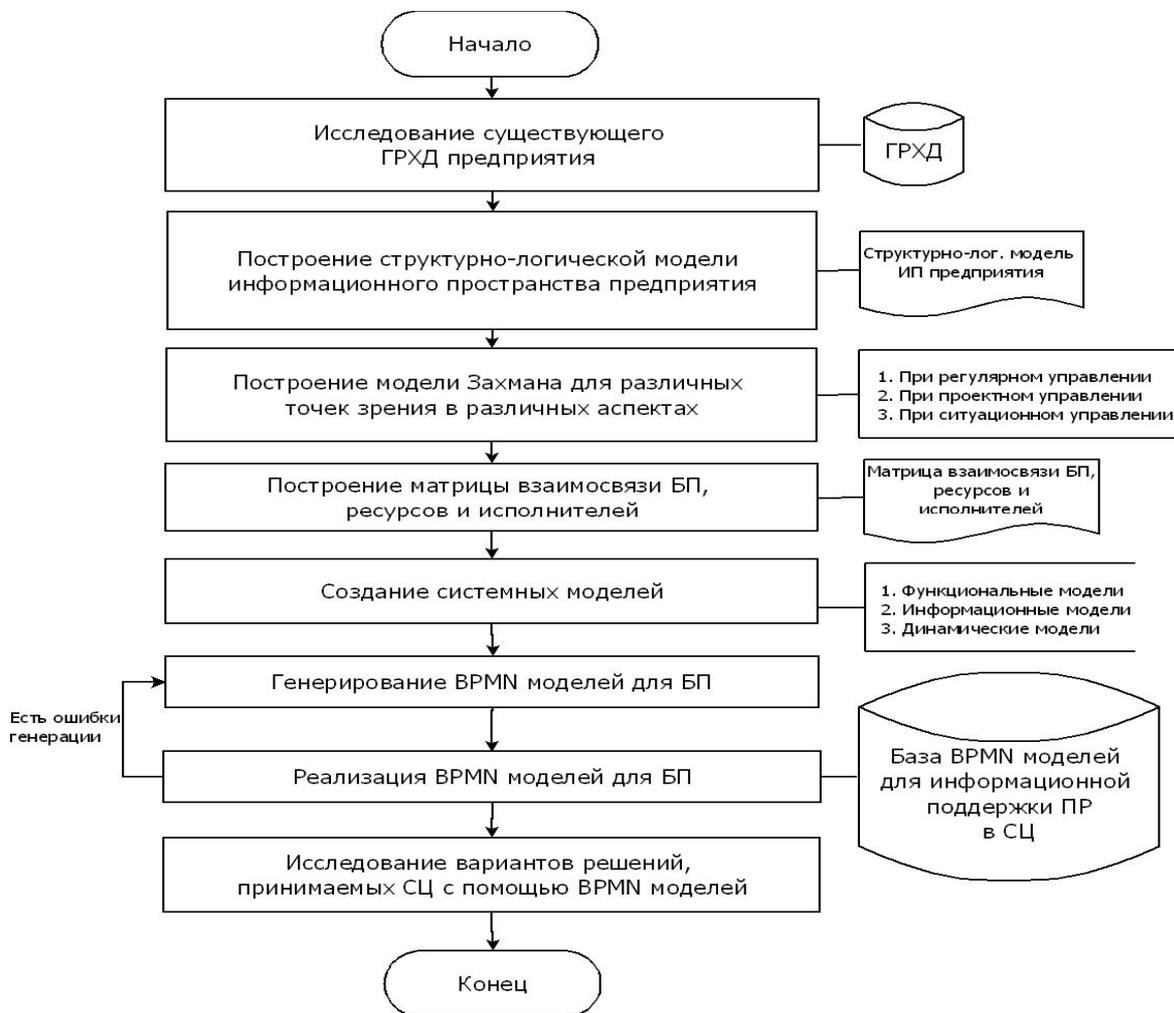


Рис. 7. Обобщенный алгоритм формирования структуры информационной системы поддержки принятия решений

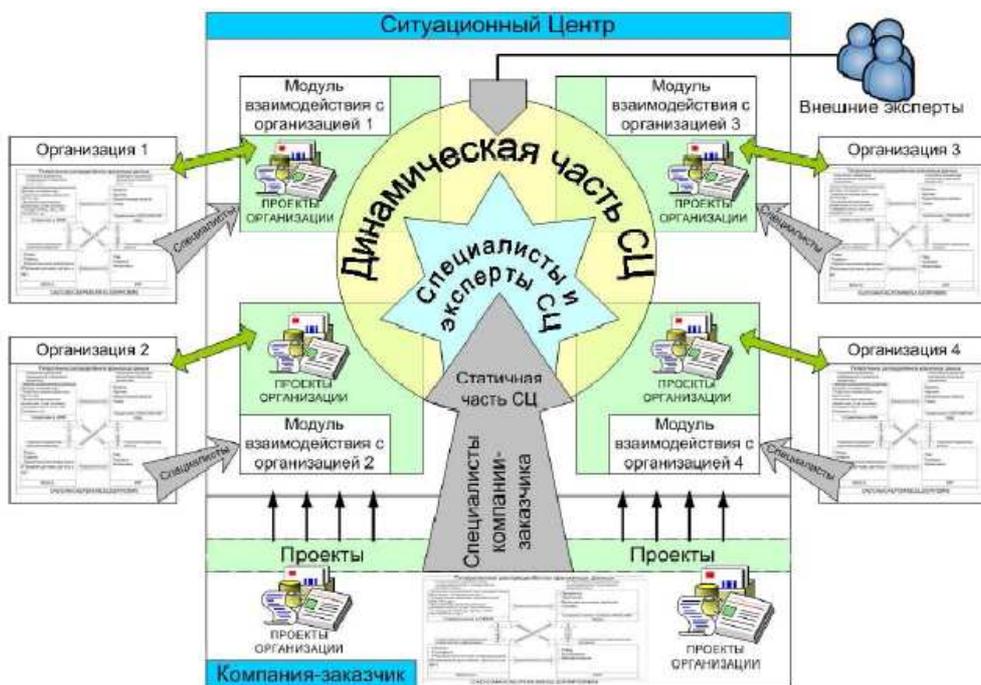


Рис. 8. Модель Ситуационного Центра, организованного по модульному принципу

## ВЫВОДЫ

Для исследования была выбрана типовая модель ЖЦ проекта, рассматриваемая с точки зрения происходящих в ней энтропических процессов. Указанная типовая модель ЖЦ была обобщена до теоретико-множественной модели с заданными структурными свойствами.

1. Определена необходимая номенклатура БП и структура их связей для организации проектной и производственной деятельности промышленных предприятий и холдингов.

2. При исследовании типовой структуры стадий жизненного цикла проектов, были исследованы правила декомпозиции и композиции для формирования структур новых сложных БП.

3. Разработана семантическая модель системы проектной и производственной деятельности (аналог модели Захмана), позволяющая формировать сложные структуры ЖЦ проекта из обеспечивающих БП. Показано, что для формализации сложных структур ЖЦ проекта и БП можно применять модели Захмана, позволяющие формировать архитектуру ИС.

Предлагаемые методы и алгоритмы позволяют эффективно проектировать необходимые БП и исполнять их в среде КИС.

4. Разработана структура информационной подсистемы поддержки принятия управленче-

ских решений с помощью СЦ, реализуемого в КИС.

5. Методика построения системных моделей бизнес-процессов включает BPMN-модели, что позволяет автоматизировать процессы их исполнения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аленцев В., Самарин А. Эталонная модель BPM // Открытые системы. 2009. № 1.
2. ГОСТ Р ИСО 10303-99. Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Ч. 1: Общие представления и основополагающие принципы. Ч. 2: Методы реализации кодирования открытым текстом структуры обмена. М.: Изд-во стандартов, 2001. 6 с.
3. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288-2005 Национальный стандарт РФ Информационная технология Системная инженерия Процессы жизненного цикла систем. М.: Стандартинформ, 2006. - 53 с.
4. Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов. РД 50-44.698-90.
5. Ципес Г. Л., Товб А. С. Управление проектами: стандарты, методы, опыт. М.: Олимп-Бизнес, 2003. 240 с.

6. **Швецов А. Н.** Агентно-ориентированные системы: от формальных моделей к промышленным приложениям // Всероссийск. конкурсн. отбор обзорно-аналитическ. статей по приоритетному направлению "Информационно-телекоммуникационные системы", 2008. 101 с.

7. Экономика качества: Стандарт ИСО 10014// ИСО 9000+14000+. Ежеквартальное приложение к ж-лу «Стандарты и качество». 2004. № 2. С. 9–11.

8. **Fingar P., Smith H.** Business Project Management. The third wave. Meghan-Kiffer Press; Tampa, 2003. 312 p.

9. OMG. BPMN (Business Process Modeling Notation) v.1.0, 2006 [http://www.omg.org/technology/documents/bms\\_spec\\_catalog.htm](http://www.omg.org/technology/documents/bms_spec_catalog.htm)

10. **Sowa J. F., Zachman J. A.** Extending and Formalizing the Framework for Information System Architecture // IBM System Journal. 1992. Vol. 31, no. 3.

## ОБ АВТОРАХ

**Куликов Геннадий Григорьевич**, проф., зав. каф. автоматизир. систем управления. Дипл. инженер по автоматизации машиностроения (УАИ, 1971). Д-р техн. наук по системн. анализу, автоматическ. управлению и тепловым двигателям (УАИ, 1989). Иссл. в обл. АСУ, системн. моделирования, управления проектами.

**Шамсутдинов Раиф Рифгатович**, гл. инженер – первый зам. директора филиала НФ ООО «РН-информ». Дипл. инженер по автоматизации производств. процессов в нефтяной промышленности (УНИ, 1982). Иссл. в обл. автоматизации процессов в нефтяной области, управления бизнес-процессами на предприятии.

**Алимбекова Софья Робертовна**, нач. отдела УП НИИ ТС «Пилот». Дипл. экономист по информационным системам в экономике (УГАТУ, 2002). Канд. техн. наук по организационному управлению инвестиционными проектами (УГАТУ, 2005). Иссл. в обл. управления проектами, системного моделирования, управления предприятием.

**Габбасов Руслан Камильевич**, аспирант каф. автоматизир. систем управления. Дипл. экономист по информационным системам в экономике (УГАТУ, 2008). Готовит канд. диссертацию в области управления проектами.