

DOI: 10.26794/2304-022X-2018-8-1-90-99

УДК 658.512

JEL M11, M15, C38, Y80

Каузальная классификация бизнес-процессов предприятия

А.Л. Рыжко,

ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт»
(Национальный исследовательский университет),
Москва, Россия

<https://orcid.org/0000-0002-0027-0612>

АННОТАЦИЯ

Предмет. Обоснованная классификация дает возможность легче и полнее идентифицировать изучаемые объекты. Именно поэтому классификации лежат в основе структуры большинства практических искусственных систем, поскольку для сборки и описания связей отдельных компонентов требуется четкое представление о сущности этих компонентов, их свойствах и типовой принадлежности.

Цель. Инжиниринг бизнес-процессов предприятия, их формирование как системы также базируются в своей основе на классификации. Но для того, чтобы заложить эту структуру в качестве скелета для создания информационной системы этого предприятия, потребуется обоснованность типов взаимосвязей отдельных классов бизнес-процессов.

Методология. В статье используется подход к построению классификационной структуры бизнес-процессов предприятия путем анализа их роли и места в составе совокупной процессной модели этого предприятия.

Результаты. Предлагается подразделять все процессы предприятия на пять групп: основные бизнес-процессы, вспомогательные бизнес-процессы, обслуживающие бизнес-процессы, бизнес-процессы оперативного управления, бизнес-процессы развития. Для каждой группы определяются топологические отличительные свойства и виды каузальных связей с другими группами бизнес-процессов. Эти характеристики позволяют как сформировать более глубокую классификацию процессов, так и анализировать степень полноты и непротиворечивости формируемого в процессе классификации множества бизнес-процессов предприятия.

Выводы. Изложенный подход использовался в практике разработки архитектур информационных систем предприятий, для идентификации бизнес-процессов, а также в учебном процессе преподавания дисциплин по моделированию архитектуры предприятия и бизнес-процессов.

Ключевые слова: классификация; бизнес-процесс; взаимодействие бизнес-процессов; информационная система; каузальная классификация; оперативное и тактическое управление; управление процессами

Для цитирования: Рыжко А.Л. Каузальная классификация бизнес-процессов предприятия // Управленческие науки. 2018. Т. 8. № 1. С. 90–99.

DOI: 10.26794/2304-022X-2018-8-1-90-99
UDK 658.512
JEL M11, M15, C38, Y80

Causal Classification of Enterprise Business

A.L. Ryzhko,

Moscow Aviation Institute
(National Research University),
Moscow, Russia
<https://orcid.org/0000-0002-0027-0612>

ABSTRACT

Subject. The justified classification gives a chance to identify the research objects easier and more complex. That is why classifications are the basis of the most practical artificial systems structure, since combining and description of the individual components relationships requires a clear understanding of the essence of these components, their properties and typical accessories.

Purpose. Enterprise business processes engineering, their formation as a system is also based on the classification. But in order to put this structure as a skeleton for enterprise information system creation the validity of interrelations types of business processes separate classes will be required.

Methodology. The article uses the approach to the construction of the classification structure of the enterprise business processes by analyzing their role and place in the aggregate enterprise process model.

Results. All the enterprise processes are suggested to subdivide into five groups: the basic business processes, the tool production business processes, support business processes, the operational control business processes, the business development processes. The topological properties and kinds of casual communication with other groups of business processes are defined for each business process group. These characteristics allow both to generate deeper classification of processes, and to analyze the degree of completeness and consistency formed in the course of numerous enterprise business processes classification.

Conclusions. The stated approach was used in the practice of enterprise information systems architectures development, to identify business processes, as well as in teaching such disciplines as modeling enterprise architecture and business processes.

Keywords: classification; business process; business process interaction; information system; causal classification; operational and tactical control; process management

For citation: Ryzhko A.L. Casual classification of enterprise business processes. *Upravlencheskie nauki = Management Sciences*, 2018, vol. 8, no. 1, pp. 90–99. (In Russ.).

Введение

Многие авторы рассматривают классификацию либо как чисто научный метод, либо как метод структуризации информации. Оба эти направления использования классификации очень схожи и связаны с построением некоторой схемы структуризации информации. Действительно, невозможно изучать предметную область, не разделив или сгруппировав все множество изучаемых объектов, не выявив некоторых обо-

бщающих характеристик и свойств, не обосновав применение определенных методов исследования к каждому классу объектов.

Тем не менее классификации пронизывают все создаваемые искусственные конструкции и системы, поскольку для сборки или описания связей отдельных компонентов требуется четкая идентификация этих частей.

Проблема классификации касается и инжиниринга бизнес-процессов предприятия, особенно

если производится их разработка как основа для создания информационной системы этого предприятия.

Анализ подходов к классификации процессов

Поскольку основным принципом создания информационной системы является системный подход, для ее создания требуется разработка не некоторого комплекса бизнес-процессов или его списка, а системы бизнес-процессов.

Метод классификации для создания интегрирующих структур информационных систем ранее был глубоко проработан в рамках функционального подхода к построению информационных систем. Основная идея такого подхода состояла в формировании структуры системы, обеспечивающей достижение цели существования предприятия (получение прибыли для коммерческого предприятия, иного полезного результата для некоммерческого, выполнение некоторой функции государственного управления для государственных органов).

На первом этапе разрабатывалась функциональная структура — классификация функций предприятия как набора способностей его подразделений и исполнителей. Такая классификация выполнялась согласно функциональной декомпозиции сформулированной ранее цели, вплоть до отдельных частных задач. Путем группировки этих функций формировались подразделения предприятия, которые оснащались необходимыми мощностями, персоналом. Из этих подразделений строилась организационная структура управления предприятием. Часть функций, относящихся к формированию, обработке и использованию информации, передавалась разрабатываемой информационной системе. Таким образом спроектированная информационная система повторяла структуру классификации функций предприятия. При этом конкретные функции «размещались» внутри определенных подразделений, а следовательно, разрабатывать информационную систему можно было по частям (подсистемам), тяготеющим к отдельным подразделениям.

Ориентация на отдельные подразделения, каждое из которых было наделено некоторым конечным составом функций, давало возможность создавать систему управления, обеспечивающую в первую очередь эффективное функционирова-

ние каждого из подразделений и эффективное использование только его мощностей.

Переход в конце XX в. к позаказному производству выставил новые требования к понятию эффективности предприятий. Продукт производства должен быть произведен в максимально короткие сроки, в соответствии с требованиями заказчика и с минимумом затрат. Иными словами, цель предприятия была вынесена за пределы предприятия. Она формулируется не как благо для предприятия, а как благо для клиента. Так обозначился переход к процессному подходу и при построении информационных систем.

Для предприятия в целом простой набор процессов не обеспечит системного решения. Вся совокупность процессов предприятия так же, как и ранее состав функций, должна агрегироваться в совокупный процесс предприятия. Значит, структура процессов должна формироваться путем декомпозиционной классификации.

Классическим решением является классификация процессов по отношению к цепочке создания ценности (или цепочки добавления ценности) для клиента (value chain), предложенная Майклом Портером [1]. Правда, Портер не называл объект классификации процессами, а просто деятельностью (activities). Процессы в этой классификации подразделяются на основные — первичные (Primary activities) и вспомогательные — поддерживающие (Support activities). Основные процессы непосредственно создают ценность для клиента, а вспомогательные — нет. Другими словами, классифицируя процессы, их разделяют на процессы, имеющие непосредственные цели по созданию ценности для клиента, и процессы, обеспечивающие функционирование основных процессов.

Дальнейшее развитие этой концепции привело к некоторым изменениям состава групп процессов, но деление на процессы цепочки создания ценности и процессы, не принадлежащие этой цепочке, сохранилось до настоящего времени. Одна из наиболее известных классификаций (APQC — American Productivity and Quality Center), ставшая структурой (framework) формирования состава процессов предприятия (APQC's Process Classification Framework® (PCF)), также делит процессы на операционные процессы (Operating processes) и услуги по управлению и поддержке (Management and support services) [2].

В XXI в. авторы стали выделять дополнительные группы процессов. Так, в результате выполнения норвежского проекта TOPP (Productivity program of the Technology industry) под управлением организаций NTNU (Norwegian university of science and technology) и SINTEF был предложен следующий подход к классификации бизнес-процессов. Процессы разделены на первичные и поддерживающие (вспомогательные) в соответствии с теорией Портера о цепочках создания ценности, а часть поддерживающих процессов была выделена в отдельную группу — процессы развития [3].

Более системно эта мысль была проведена в классификации, утвержденной комиссией Евросоюза ENAPS (European Network of Advanced Performance Studies) [4]. Согласно этой классификации на первом уровне все процессы подразделяются на бизнес-процессы (основные) и вторичные процессы (вспомогательные). Бизнес-процессы включают разработку продукции, изучение требований потребителей, выполнение заказов на продукцию, обслуживание потребителей — иными словами, все процессы цепочки создания ценности. Вторичные процессы разделены на две подгруппы: процессы поддержки и процессы перспективного развития.

Хронологический обзор процесса формирования классификации бизнес-процессов можно завершить определениями трех категорий процессов, которые дала ABPMP — Ассоциация профессионалов управления бизнес-процессами (Association of Business Process Management Professionals) в своем ключевом издании СВОК (Common Body of Knowledge). Приведем определения из третьего (последнего) издания.

«Основные процессы — сквозные и, как правило, кросс-функциональные процессы, непосредственно создающие ценность для потребителя... Эти процессы составляют цепочку создания ценности...

Вспомогательные процессы предназначены для поддержки основных, обычно через управление ресурсами и/или инфраструктурой, необходимых основным процессам. Разница между основными и вспомогательными процессами в том, что вспомогательные процессы непосредственно не создают ценность для потребителя...

Процессы управления предназначены для измерения, мониторинга и контроля бизнес-деятельности. Они призваны гарантировать, что основные и вспомогательные процессы спроек-

тированы и исполняются в соответствии с поставленными операционными, финансовыми целями, регуляторными и юридическими ограничениями. Как и вспомогательные, процессы управления непосредственно не добавляют ценности для потребителя...» [5].

Российская практика классификации процессов

Следует также отметить вклад отечественной науки в классификацию бизнес-процессов в соответствии с их целями. За основу каждый автор берет модель классификации М. Портера — по отношению к цепочке создания ценности. Однако сфера деятельности каждого автора требует уточнения этой классификации, причем особенно в части вспомогательных процессов. Так, в работах В. В. Репина и В. Г. Елиферова наблюдаются два подхода к классификации — по отношению к клиентам и по отношению к цепочке добавления ценности. В первом случае бизнес-процессы подразделяют на внешние и внутренне. Во втором случае — на основные (добавляющие ценность) и вспомогательные (добавляющие затраты) [6].

Второй вариант этой классификации полностью совпадает с классификацией М. Портера. Первый вариант сегодня также популярен в зарубежной литературе, но, как правило, по отношению к процессам, определяющим структуру APQC.

В дальнейшем в отечественной практике по отношению к цепочке добавления ценности определили четыре группы бизнес-процессов: основные бизнес-процессы (генерируют доходы компании), обеспечивающие бизнес-процессы (поддерживают инфраструктуру компании), бизнес-процессы управления (управляют компанией), бизнес-процессы развития (развивают компанию) [7].

Есть и более глубокие классификации, когда выделяют большее количество категорий [8]. Аналогичную классификацию дает В. Грекул: основные, процессы управления, процессы обеспечения, сопутствующие, вспомогательные, процессы развития [9].

На отличие отечественной классификации от зарубежной оказала влияние российская школа организации производства, которая производила анализ организации производственной деятельности с помощью понятия совокупного производственного процесса. При этом совокупный

производственный процесс обычно состоял из следующих категорий: **основного производственного процесса** (части совокупного производственного процесса, непосредственно направленного на создание продукции и доведение ее до клиента); **вспомогательного производственного процесса** [части совокупного производственного процесса, направленного на создание результатов (материальных и нематериальных), потребляемых основным производственным процессом]; **обслуживающего производственного процесса** или процесса обслуживания (части основного производственного процесса, обеспечивающего бесперебойное существование основных и вспомогательных процессов).

Создание классификации бизнес-процессов в данной работе не представляло собой чисто академического результата. Автор преследовал цель практического использования ее как структуры, схемы проектирования совокупной модели бизнес-процессов, определяющей основу модели информационной системы предприятия.

Интегрированность процессной модели предприятия и его информационной системы определяется, прежде всего, управляющими и информационными связями отдельных процессов этой модели. Для моделей бизнес-процессов характерна многоаспектность связей ввиду многоаспектности самих моделей.

При процессном и функциональном подходах порядок формулирования цели отличается. При процессном подходе каждый бизнес-процесс должен иметь цель, сформированную за пределами бизнес-процесса и зоны ответственности его исполнителей, т.е. в зоне клиента. Каждая функция при функциональном подходе имеет цель, сформированную не обязательно за пределами зоны ответственности исполнителя функции и чаще всего инициируется субъектом (исполнителем).

Так, Ю. Ф. Тельнов отмечает два способа организации интерфейса бизнес-процессов в многозвенной цепочке создания ценности: реактивный тип интерфейса типа «клиент-исполнитель» и директивный тип интерфейса типа «план-исполнитель» [10]. Реактивный тип интерфейса характерен именно для связи процессов посредством цели, определенной клиентом за пределами процесса. Директивный тип интерфейса формирует связи между процессами, характерные для функцио-

нальной структуры и чаще всего обнаруживаются в интерфейсах процессов управления.

Для иллюстрации интерфейсов в функциональной модели поведения заслуживает внимания концепция Й. Дица [12]. Его методология построения архитектуры предприятия *DEMO* в поведенческой области базируется на понятиях операции и транзакции, которые относятся к чисто функциональному подходу.

С точки зрения операций любой субъект (исполнитель) осуществляет два типа действий: производственные действия и координационные действия. Операция, таким образом, описывает поведение отдельного субъекта предприятия.

Транзакция концептуализирует взаимодействие между субъектами, в стандартной форме — между двумя субъектами. При этом один из них является клиентом, другой — производителем. Такое взаимодействие проходит три фазы: запрос-обещание, исполнение (производство), предоставление-приемка.

Такой подход, хотя и является чисто функциональным, может быть использован для спецификации характеристик групп процессов [11].

Казуальная классификация процессов

В рамках представленной работы была предпринята попытка структурировать модель поведения предприятия путем связывания бизнес-процессов целями и объектами целей, а не поведением субъектов. Другими словами, акцент сделан на каузальность, т.е. на причинную взаимообусловленность процессов. Было также замечено, что при классификации бизнес-процессов основные группы процессов имеют определенные характеристики, отличающие одну группу от другой. Эти характеристики касаются характера целей бизнес-процессов, характеристик клиента, а также топологии взаимодействия бизнес-процессов.

На верхнем уровне предлагается подразделить бизнес-процессы предприятия на пять групп:

- 1) основные бизнес-процессы;
- 2) вспомогательные бизнес-процессы;
- 3) обслуживающие бизнес-процессы;
- 4) бизнес-процессы оперативного и тактического управления;
- 5) бизнес-процессы развития.

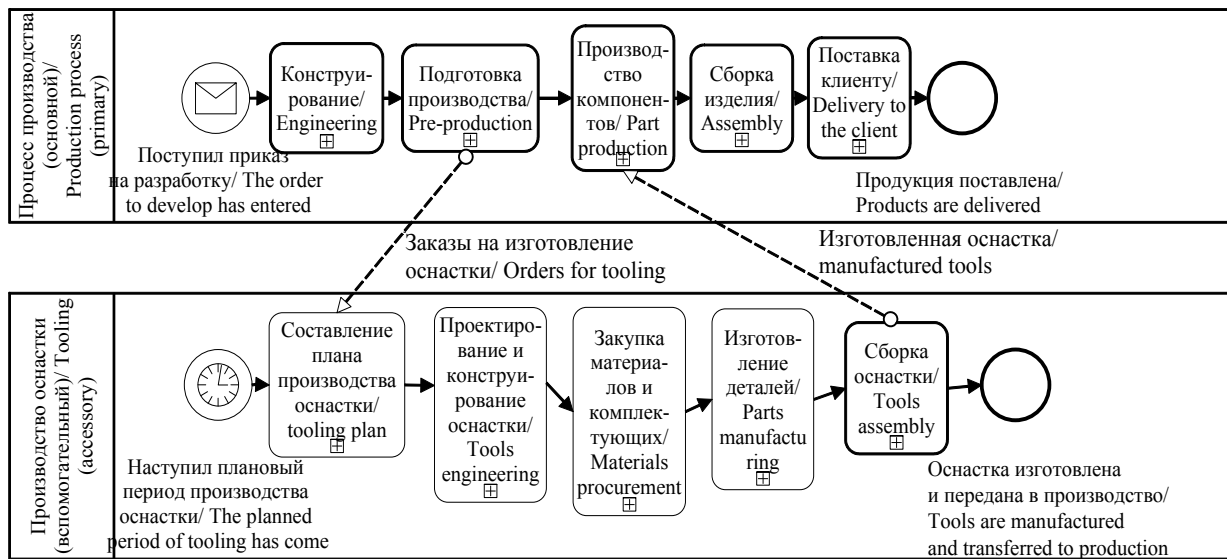


Рис. 1 / Fig. 1. Взаимодействие вспомогательного бизнес-процесса с основным бизнес-процессом / Interaction accessory business process with the primary business process

Цель бизнес-процесса идентифицирует его, т.е. наименование бизнес-процесса должно быть производным от наименования цели или просто совпадать с ним. При этом цель бизнес-процесса определяет его результат, структурируя цепочку создания ценности.

Основные бизнес-процессы формируют цепочку создания ценности для внешнего клиента. Процессы имеют интерфейс типа «клиент-исполнитель» [10] в форме транзакции [11]. Их состав определяется составом продукции (товаров, работ, услуг) предприятия, но может не совпадать с ним.

Топология основных процессов существенно сложнее простой связи «клиент-исполнитель» [10] или транзакции [11]. Варианты топологии основных бизнес-процессов можно сформировать на основе классификации предприятий по характеру внешних связей, определенных стандартом планирования MRP II/ERP [13], который различает четыре формы производства, различающиеся положением точки влияния заказа на процесс жизненного цикла изделия: *изготовление на склад, сборка на заказ, производство на заказ и конструирование на заказ*.

Вспомогательные бизнес-процессы также формируют цепочки создания ценности, но их результаты полезны основным бизнес-процессам, а не внешним клиентам. Такими ценностями чаще всего являются объекты, потребляемые основ-

ными бизнес-процессами, но не формирующие связи внутри этих бизнес-процессов. Говорят, что основные и вспомогательные бизнес-процессы функционируют асинхронно. То есть интерфейс такого процесса аналогичен основным процессам, но клиентом процесса является не субъект, а процесс. Классическим примером вспомогательного бизнес-процесса является процесс изготовления инструментария для выполнения функций основного бизнес-процесса (рис. 1). При этом результат (выход) вспомогательного бизнес-процесса направляется или непосредственно в основное подразделение (жесткая связь), или на специальные «склады»: инструментальный склад, склад оснастки, бюро технической документации, базы данных (гибкая связь).

Следует заметить, что вспомогательные процессы связаны с основными бизнес-процессами материальными или информационными потоками. Причем, точка исхода или потребления потока основным бизнес-процессом четко известна для любого уровня детализации этого процесса.

Обслуживающие бизнес-процессы формируют цепочки создания ценностей, используемых субъектами (ресурсами или мощностями) предприятия. К субъектам производства относятся здания, сооружения, оборудование, персонал и т.п. и созданные из них подразделения. Эти ресурсы-субъекты выполняют отдельные опе-

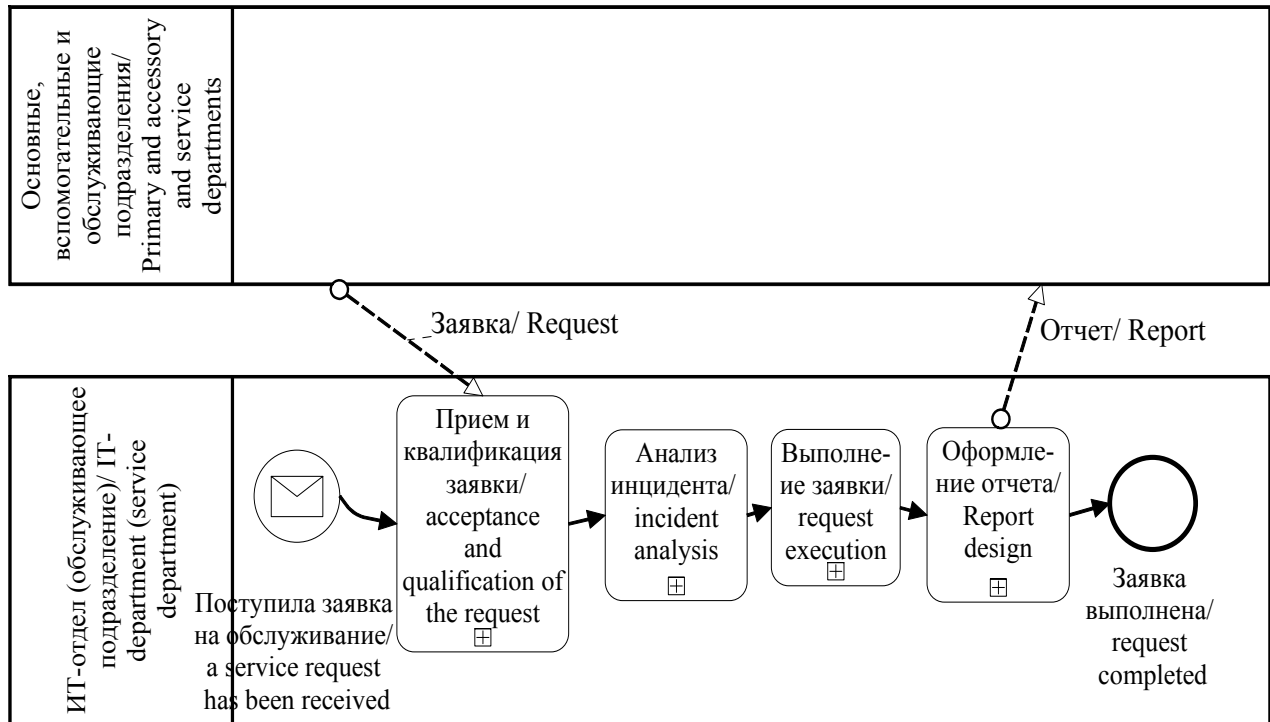


Рис. 2 / Fig. 2. Взаимодействие обслуживающего бизнес-процесса с основным (вспомогательным, обслуживающим) субъектом / Interaction service business process with the primary (accessory service) subject

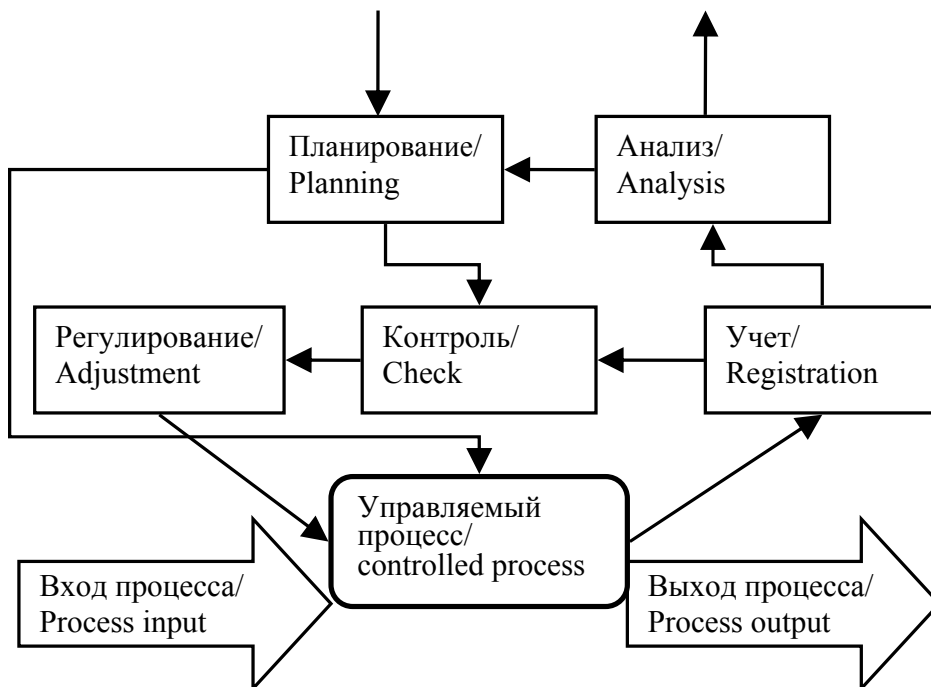


Рис. 3 / Fig. 3. Информационное взаимодействие общих функций управления функционального управляющего блока / Information interaction of general control functions of the functional control block

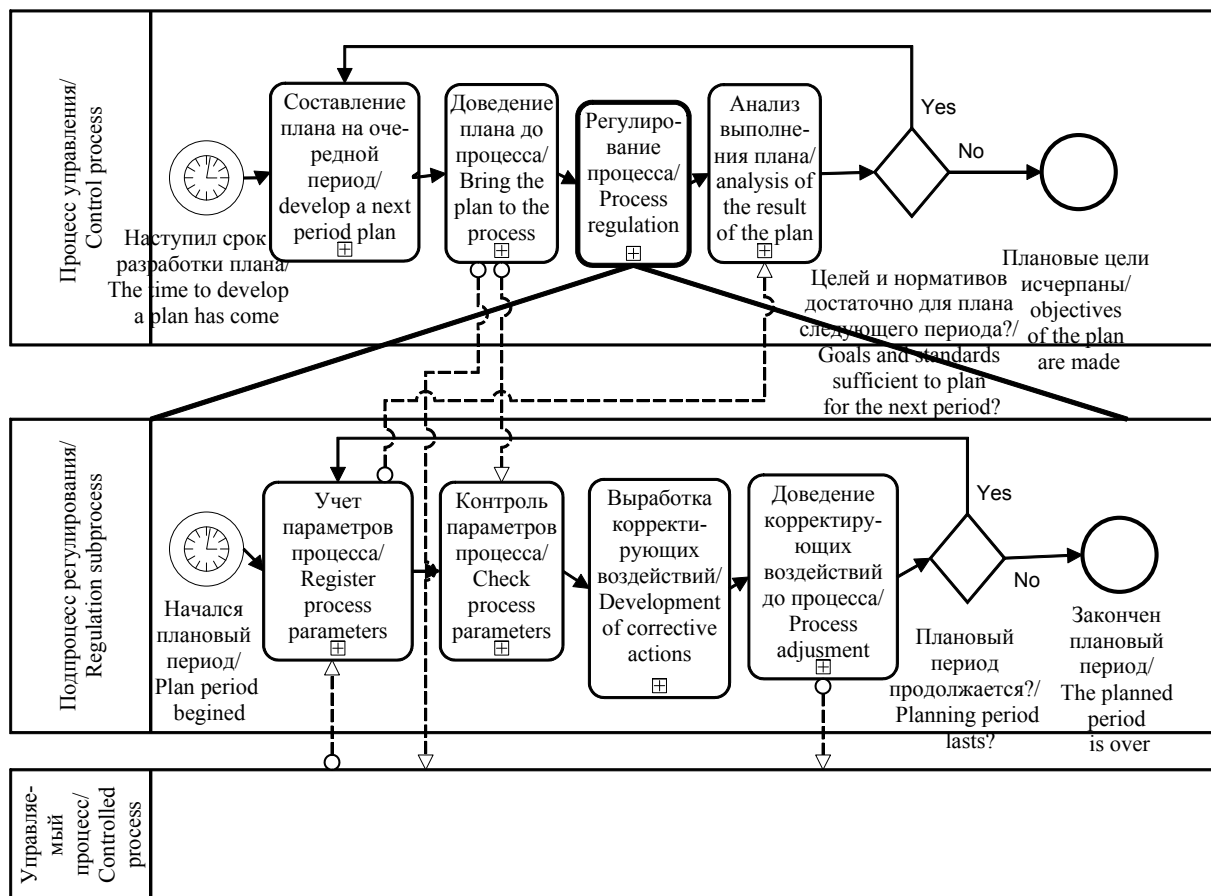


Рис. 4 / Fig. 4. Взаимодействие управленческих бизнес-процессов с управляемыми бизнес-процессами / Interaction of control business processes with controlled business processes

рации различных бизнес-процессов всех видов. Обслуживающие бизнес-процессы, как правило, являются унифицированными. Этим объясняется тот факт, что, хотя обслуживающие процессы тоже связаны с другими процессами предприятия материальными или информационными потоками, определить точку исхода или потребления потока практически невозможно, как и определить часто конкретного субъекта заказчика (рис. 2).

Бизнес-процессы оперативного и тактического управления направлены на реализацию согласованного, своевременного и качественно-исполнения экземпляров бизнес-процессов предприятия. Для этого они должны обеспечить выполнение общих функций управления, как в составе различных бизнес-процессов, так и отдельными субъектами обособленно. С точки зрения взаимодействия с рассмотренными категориями бизнес-процессов управленческие процессы «надстраиваются» над этими процес-

сами в соответствии с иерархией оргструктуры предприятия.

Общий состав функций управления, формирующих процессы оперативного и тактического управления, может быть различным. Однако минимальный состав общих функций управления для информационных систем был определен Ю.И. Сухотиным (рис. 3) [14]. Аналогично трактует конфигурацию бизнес-процессов управления и В.В. Репин [6].

Функциональный управляющий блок реализует процессы управления для каждого объекта — бизнес-процесса. Функции управления образуют два контура: контур планирования и контур регулирования. Эти два контура могут сформировать два бизнес-процесса управления, а при разомкнутости контура планирования на внешний уровень управления — на три процесса: процесс планирования управляемого процесса, процесс анализа выполнения управляемого

процесса, процесс регулирования управляемого процесса. В общем случае при невысокой сложности эти процессы можно сконфигурировать в единый процесс (рис. 4).

На нижнем уровне управления некоторые операции бизнес-процессов управления могут «встраиваться» в управляемые процессы (основные, вспомогательные, обслуживающие). Чаще всего можно наблюдать перемещение действий контура регулирования в управляемый процесс.

Бизнес-процессы развития обеспечивают целенаправленное и постоянное изменение и совершенствование мощностей предприятия и стратегии их использования. Они не принадлежат операционному циклу предприятия, т.е. существуют в более длительном времени.

Большинство процессов развития аналогичны процессам оперативно управления (см. рис. 4), но реализуемые в стратегическом времени. Их период повторяемости существенно превышает период повторяемости практически всех рассмотренных ранее процессов.

Особо следует отметить бизнес-процессы и их развитие. Именно их наличие на предприятии существенно повышает уровень зрелости всех процессов.

Определяемые уже на этапе классификации каузальные связи в системе бизнес-процессов предприятия позволяют без потерь формировать всю систему моделей бизнес-процессов предприятия. Полученная система каузальных связей диктует определенную последовательность идентификации бизнес-процессов.

Заключение

Изложенный подход использовался автором при формировании систем бизнес-процессов и их фрагментов в ходе выполнения проектов на ряде предприятий. Эти предприятия относятся к авиационному приборостроению, авиа- и ракетостроению, транспортному обслуживанию, текстильной и пищевой промышленности. При этом подход показал, что он не противоречит большинству постулатов моделирования архитектуры и бизнес-процессов, защищаемых большинством авторов, а также теории организации, организации производства и инжиниринга информационных систем [15]. Подход также успешно применялся для идентификации бизнес-процессов (административных регламентов) в государственных учреждениях и банках.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Porter Michael E., *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. New York, 1985. 557 p.
2. APQC, 2011. APQC Process Classification Framework (PCF), Version 5.2.0. Technical report, APQC.
3. Andersen B. *Business Process Improvement Toolbox*. ASQ Quality Press, Milwaukee, Wisconsin, Hardcover, June, 1999. 233 p.
4. Scheer A-W. *Business Process Modeling*. 3. Auflage, Springer. Berlin, 2000. 188 p.
5. Свод знаний по управлению бизнес-процессами (BPM СВОК 3.0) / пер. с англ.; под ред. А. А. Белайчука, В. Г. Елифёрова. М.: АПУБП, 2015.
6. Репин В., Елифёров В. *Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов*. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. 544 с.
7. Мамадёров Р. Х. Основные понятия и классификация бизнес-процессов // *Альманах мировой науки*. 2016. № 11–3 (14). С. 79–80.
8. Амирханов К. Г. Бизнес-процессы промышленного предприятия: понятие и классификация // *Вопросы структуризации экономики*. 2005. № 2. С. 140–149.
9. Грекул В. И., Малиновский И. А. Методы измерения подобия бизнес-процессов. // *Автоматизация и современные технологии*. 2008. № 4. С. 27–34.
10. Тельнов Ю. Ф. *Реинжиниринг бизнес-процессов: компонентная методология*. М.: Финансы и статистика, 2004.
11. Oliver Thomas, Michael Fellmann. *Semantic Process Modeling – Design and Implementation of an Ontology-based Representation of Business Processes* // *Business & Information Systems Engineering*, 2009, no. 6, pp. 438–451.
12. Dietz J. *Enterprise Ontology: Theory and Methodology*. N.Y.: Springer, 2006, 243 p.

13. Калачанов В.Д., Семенова Т.П. Внедрение информационных систем в организацию производства продукции авиаприборостроения в радиоэлектронном комплексе // Экономика и управление в машиностроении. 2010. № 4. С. 15–19.
14. Сухотин Ю.И. Основы построения АСУП. М.: МАП, 1975. 235 с.
15. Ефимова Н.С., Сорокин А.Е. Автоматизированное управление бизнес-процессами в авиастроении. Калуга: Издательство КГУ им. К.Э. Циолковского, 2014. 237 с.

REFERENCES

1. Porter Michael E. Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance. New York, 1985, 557 p.
2. APQC, 2011. APQC Process Classification Framework (PCF). Version 5.2.0. Technical report, APQC.
3. Andersen B. Business Process Improvement Toolbox. ASQ Quality Press, Milwaukee, Wisconsin, Hardcover, June, 1999, 233 p.
4. Scheer A-W. Business Process Modeling. 3. Auflage, Springer. Berlin 2000, 188 p.
5. BPM СВОК 3.0. Business process Management Common Body of Knowledge, Trans. Into Eng. with Balaychuck A. A. and Yelifyrov V. G. Moscow: ABPMP Publ, 2015.
6. Repin V., Eliferov V. Process Management. Business Process Modeling. Moscow: Mann, Ivanov i Ferber Publ., 2013, 544 p. (In Russ.).
7. Mamaderov R. Kh. Basic Concepts and Classification of Business Processes. *Al'manakh mirovoi nauki = Almanac of World Science*, 2016, no. 11–3 (14), pp. 79–80. (In Russ.).
8. Amirkhanov K. G. Industry Enterprise Business Process: Concepts and Classification. *Voprosy strukturizatsii ekonomiki = Economy structuring issues*, 2005, no. 2, pp. 140–149.
9. Grekul V. I., Malinovskii I. A. Methods for measuring the similarity of business processes. *Avtomatizatsiya i sovremennye tekhnologii = Automation and modern technologies*, 2008, no. 4, pp. 27–34. (In Russ.).
10. Tel'nov Iu. F. Business Process Reengineering: Component Methodology. Moscow: Finansy i statistika Publ., 2004, 320 p. (In Russ.).
11. Oliver Thomas, Michael Fellmann. Semantic Process Modeling – Design and Implementation of an Ontology-based Representation of Business Processes // *Business & Information Systems Engineering*, 2009, no. 6, pp. 438–451.
12. Dietz J. Enterprise Ontology: Theory and Methodology. N. Y.: Springer, 2006, 243 p.
13. Kalachanov V. D., Semenova T. P. Information Systems Implementation in the Industrial Engineering of Aircraft Devices Products in the Radioelectronic Complex. *Ekonomika i upravlenie v mashinostroenii = Economics and Management in Engineering*, 2010, no. 4, pp. 15–19. (In Russ.).
14. Sukhotin Iu. I. Bases of Construction of MIS. Moscow: MAP Publ., 1975, 235 p. (In Russ.).
15. Efimova N. S., Sorokin A. E. Automated Business Process Management in aircraft manufacturing. Kaluga: Izdatel'stvo KGU im. K. E. Tsiolkovskogo Publ., 2014, 237 p. (In Russ.).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Андрей Леонидович Рыжко — кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры 315 «Управление высокотехнологичными предприятиями», ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет)», г. Москва, Россия
ARyzhko@list.ru

ABOUT THE AUTHOR

Andrey L. Ryzhko — Can. Sci. (Econ.), Associate Professor, Associate Professor of the Department 315 “Management of High-tech Enterprises”, Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow, Russia
ARyzhko@list.ru