

Информационные технологии  
Курсовая работа  
Моделирование деятельности ПАО «Газпром»

## Содержание

<a href="#">Введение</a>	3
<a href="#">1. Построение контекстной диаграммы</a>	5
<a href="#">1.1. Краткое описание предметной области</a>	5
<a href="#">1.2. Теоретические основы моделирования бизнес-процессов</a>	6
<a href="#">1.3. Построение контекстной диаграммы в нотации IDEF0</a>	12
<a href="#">2. Построение диаграммы декомпозиции второго уровня в нотации IDEF0</a>	14
<a href="#">3. Построение диаграмм декомпозиции следующего уровня</a>	16
<a href="#">4. Построение диаграммы декомпозиции в нотации IDEF3</a>	19
<a href="#">5. Построение диаграммы декомпозиции в нотации DFD</a>	22
<a href="#">6. Построение FEO-диаграммы и диаграммы дерева узлов</a>	24
<a href="#">7. Построение логической модели данных предметной области</a>	27
<a href="#">Заключение</a>	33
<a href="#">Список литературы</a>	35

## Введение

Управление современным предприятием требует от руководителей постоянного принятия решений по достаточно широкому кругу вопросов.

Совершенствование деятельности предприятия представляет собой непрерывный процесс и прежде чем пытаться улучшить деятельность предприятия, следует проанализировать, как работает данное предприятие в настоящее время. Для такого анализа необходимо знать не только то, как функционирует предприятие в целом, как предприятие взаимодействует с внешними организациями, заказчиками и поставщиками, но и как организована деятельность и производство на каждом рабочем месте. Для такого анализа работы предприятия необходимо собрать знания о самом предприятии в едином месте, например создать целостную модель деятельности предприятия. И затем, анализируя полученную модель можно сделать выводы об эффективности деятельности предприятия.

Одна из самых известных и широко используемых систем моделирования бизнес-процессов – методология SADT (Structured Analysis and Design Technique) – технология структурного анализа и проектирования, представляет собой графические обозначения и подход к описанию систем, которые ввел более 20 лет назад Дуглас Т. Росс.

На сегодняшний день эту методологию используют для решения широкого круга проблем, к которым можно отнести конфигурацию компьютерных систем, системную поддержку и диагностику, обучение персонала, автоматизированное производство и проектирование, долгосрочное и стратегическое планирование, управление финансами и материально-техническим снабжением и др.

Для реализации этой методологии и моделирования бизнес-процессов в настоящее время имеется множество нотаций и программных систем. Из IDEF0 IDEF3 DFD

наиболее популярных можно отметить методологии IDEF0, IDEF3, DFD и ARIS, которые предназначены для моделирования процессов различных уровней.

Нотации IDEF0, IDEF3 и DFD реализуются многими программными продуктами, например BPWin (последние версии называются AllFusion Process Modeler), Business Studio – разработка российских аналитиков и программистов, Ramus – кроссплатформенная система моделирования и анализа бизнес-процессов, Corel iGrafx Enterprise – программа для анализа и имитации бизнес-процессов.

Целью данной работы является моделирование бизнес-процессов функционирования ПАО «Газпром», специализирующегося на добыче, транспортировке, хранении, переработке и реализации газа и нефти.

К задачам работы относятся:

описание предметной области;

построение контекстной диаграммы и диаграмм декомпозиции а нотации IDEF0;

построение диаграмм в нотации IDEF3 и DFD;

разработка логической модели информационной системы.

## **1. Построение контекстной диаграммы**

### **1.1. Краткое описание предметной области**

ПАО «Газпром» является глобальной энергетической компанией. Основные направления деятельности компании – это геологоразведка, добыча, хранение, транспортировка, переработка и реализация газа и газового конденсата, а также нефти, реализация газа в качестве моторного топлива, и производство и сбыт тепловой и электрической энергии.

ПАО «Газпром» пропагандирует свою миссию - надежное, эффективное и сбалансированное обеспечение всех потребителей природным газом, другими видами энергоресурсов и продуктами их переработки.

ПАО «Газпром» в настоящее время располагает самыми большими в мире запасами природного газа. Доля «Газпрома» в мировых запасах газа составляет 17%, а в российских достигает 72%. ПАО «Газпром» обеспечивает 11% мировых и 66% российских объемов добычи газа.

Сейчас компания активно развивается и реализует масштабные проекты по освоению газовых ресурсов арктического шельфа, полуострова Ямал, Восточной Сибири и Дальнего Востока. Также в настоящее время компания осуществляет ряд проектов по разведке и добыче природных углеводородов за рубежом.

ПАО «Газпром» обладает самой крупной в мире газотранспортной системой, которая способна бесперебойно транспортировать газ на дальние расстояния как отечественным, так и зарубежным потребителям.

Руководство ПАО «Газпром» видит перед собой большие перспективы и определяет стратегическую цель – становление компании как мирового лидера среди глобальных энергетических компаний диверсифицируя рынки сбыта, используя научно-технический потенциал, обеспечивая надежность поставок и рост эффективности деятельности [5].

### **1.2. Теоретические основы моделирования бизнес-процессов**

«Процессный подход» к управлению бизнес-процессами на сегодняшний день является одной из наиболее востребованных методологий управления

предприятиями. Процессный подход – подход к организации и анализу деятельности предприятия, основанный на выделении и рассмотрении всех бизнес-процессов организации, которые выполняются в тесной связи не только с другими бизнес-процессами предприятия, но и с внешней средой. Так называемый «правильный» набор бизнес-процессов отдельного предприятия представляет собой систему бизнес-процессов или их сеть, которая охватывает процессы производственного цикла предприятия, а также процессы управления, обеспечения необходимыми ресурсами [1].

Процессный подход позволяет рассматривать всю деятельность предприятия как взаимоувязанную систему бизнес-процессов. Каждый бизнес-процесс осуществляется в тесной взаимосвязи с другими существующими на предприятии бизнес-процессами предприятия или внешней средой. На текущий момент в соответствии с требованиями стандарта ISO 9001 использование процессного подхода является обязательным условием для развертывания системы менеджмента качества (СМК) предприятия.

Основным понятием процессного подхода является понятие «бизнес-процесса». Существующий международный стандарт ИСО 9000:2000 определяет процесс как совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих видов деятельности, преобразующих входы и выходы. Любой процесс состоит из одной или более связанных между собой процедур или функций, которые все вместе выполняют некую задачу бизнеса - обычно в рамках организационной структуры предприятия. Любой процесс предприятия может выполняться в пределах одной организационной единицы (подразделения), охватывать несколько организационных единиц или даже несколько различных предприятий или организаций, например, в системе «покупатель-поставщик» [2].

К характеристикам любого бизнес-процесса можно отнести следующие понятия:

владелец процесса – это лицо (или может быть группа лиц), которое отвечает за процесс и имеет полномочия изменять его с целью усовершенствования самого процесса;

границы процесса – это граница входа процесса и граница выхода процесса. Граница входа предшествует первой операции рассматриваемого процесса, а граница выхода следует за последней операцией процесса;

интерфейс процесса – это механизм (технический, организационный или информационный), при помощи которого рассматриваемый процесс взаимодействует с предшествующим и последующим процессами [3].

В соответствии с новым, так называемым процессным взглядом на организацию, работа любого предприятия любой формы собственности и отраслевой принадлежности должна быть организована вокруг его процессов. По мнению Хаммера и Чампи, основоположников идеологии реинжиниринга, «не товары, а процессы их создания приносят компаниям долгосрочный успех». Целью любой организации или предприятия должно быть совершенствование бизнес-процессов для устранения фрагментарности этих процессов и для достижения существенных, резких улучшений в основных показателях результативности, таких как затраты, качество, оперативность, уровень обслуживания и т.д. [1].

Процессы, существующие на предприятиях, принято делить на четыре группы, каждая из которых обладает своими отличительными особенностями и свойствами:

основные бизнес-процессы – генерируют доходы предприятия. Важной

особенностью основных бизнес-процессов является их прямое участие в реализации всех бизнес-направлений предприятия. Основные бизнес-процессы определяют доходы предприятия и профиль бизнеса, имеют стратегическое значение;

обеспечивающие бизнес-процессы – поддерживают инфраструктуру предприятия, необходимы для того, чтобы предприятие существовало;

бизнес-процессы управления – управляют предприятием, охватывают весь комплекс функций управления на уровне каждого бизнес-процесса и всей бизнес-системы в целом, важны для менеджмента предприятия;

бизнес-процессы развития – развивают предприятие, это процессы совершенствования, улучшения производимого товара или услуги, технологий, модификации оборудования, представляют собой инвестиционные направления деятельности предприятия.

Существуют и другие подходы к классификации бизнес-процессов:

модель западных консалтинговых компаний. В ее рамках бизнес-процессы делят только на два типа: продуктивные и обеспечивающие. В данном подходе, деятельность по управлению разбивается и разносится по двум группам.

модель ВААН применяется специалистами по внедрению интегрированных информационных систем, использует несколько другой принцип декомпозиции и делит все бизнес-процессы на основные (преобразование материальных потоков) и управленческие (преобразование или перемещение информационных потоков).

модель Oracle также используется компаниями по внедрению информационных систем и классифицирует все процессы на создающие ценность, обеспечивающие и процессы внешнего взаимодействия.

тринадцатипроцессная модель отличительна тем, что на предприятии выделяется всего 13 процессов, часть из которых будут основными, а часть – вспомогательными или обеспечивающими. Модель предполагает, что эти 13 процессов будут общими для всех предприятий.

восьмипроцессная модель предполагает выделение только 8 процессов, к которым сводятся все бизнес-процессы предприятия.

модель Шера разделяет все процессы на производственные, т.е. непосредственно участвующие в создании товара или услуги, и на процессы управления (информацией, финансами, стоимостью).

модель Портера делит все процессы предприятия на первичные и вспомогательные. Причем первичные процессы включают только те, которые формируют товар или услугу и доводят ее до потребителя. Все остальные процессы относятся к вспомогательным.

модель Хаммера схожа с моделью западных консалтинговых компаний, только предполагает разделение обеспечивающих процессов на инфраструктурные и непосредственно обеспечивающие. При этом к инфраструктурным относятся и некоторые управленческие процессы [1].

Для описания процессов существуют различные методики и подходы. Многие современные популярные корпоративные информационные системы включают специальные средства, которые поддерживают оригинальные методики, с помощью которых можно исследовать предприятие и построить модель его деятельности, модель его процессов. Однако давно разработаны и существуют стандартизированные, опробованные на протяжении многих лет методологии и инструментальные средства. Среди наиболее известных и распространенных является предложенная Дугласом Россом (Douglas Ross) в 70-х годах методология структурного анализа Structured Analysis and Design Technique (SADT).

В США в начале 90-х годов на основе методологии SADT был принят стандарт моделирования бизнес-процессов IDEF0. Данная нотация моделирования является независимым стандартом от частных организаций и получила невероятно широкое распространение. Методология IDEF0 была принята в качестве стандарта во многих крупных международных организациях, в том числе в НАТО и МВФ [1].

Основополагающая идея нотации IDEF0 – это построение функциональной модели рассматриваемого предприятия в виде древовидной структуры. Сначала функциональность, деятельность предприятия описывается в общем виде, без подробностей. Такое начальное моделирование называется контекстной диаграммой.

Взаимодействие с внешним миром на контекстной диаграмме определяется в терминах входа (это объекты или данные, потребляемые и изменяемые процессом), терминах выхода (это конечный продукт, основной результат деятельности процесса), управления (это стратегии и документы, которыми руководствуется процесс) и механизмов (это необходимые ресурсы для выполнения процесса).

Следующим шагом общая функция (контекстная диаграмма) разбивается на крупные подфункции. Такая операция называется функциональной декомпозицией. Далее каждая подфункция декомпозируется на несколько более мелких процедур, и так далее, до достижения необходимой детализации описания модели процессов.

Нотация IDEF0 позволяет описывать в модели бизнес-процесса прямые и обратные связи различного типа – по управлению, информации, движению материальных ресурсов. В основе данной методологии лежат четыре основных понятия [4].

Первым понятием является понятие функционального блока (Activity Box). Функциональный блок на диаграмме графически изображается в виде прямоугольника и представляет собой определенную конкретную функцию, работу, процесс в рамках изучаемой системы. Внутри каждого прямоугольного блока помещается его имя и номер. Важно, что имя блока должно быть активным глаголом, глагольным оборотом или отглагольным существительным.

Вторым основополагающим понятием методологии IDEF0 является понятие интерфейсной дуги (Arrow). Также интерфейсные дуги часто называют стрелками или потоками. Интерфейсная дуга отображает элемент моделируемой системы, обрабатываемый функциональным блоком или оказывающий другое влияние на рассматриваемый процесс.

Стрелки на диаграмме IDEF0 обозначают входящие и исходящие из процесса объекты (данные). В IDEF0 различают следующие типов стрелок:

- стрелка входа – объект, информация или материал, используемые или преобразуемые работой для получения определенного результата процесса (выхода). Допускается, что в модели работа может не иметь ни одной стрелки входа.

- стрелка выхода - объект, информация или материал, производимые работой. Каждая работа модели должна иметь хотя бы одну стрелку выхода, процесс или работа без выхода не имеет смысла.

- стрелка механизма – это ресурсы, которые необходимы для выполнения работы. Это может быть персонал предприятия, устройства, станки и т.д. Стрелка механизма изображается как входящая в нижнюю грань работы. Иногда, по усмотрению аналитика, стрелки механизма могут не изображаться в модели.

- стрелка управления – это стратегия, документы или стандарты, которыми руководствуется процесс. Каждый процесс должен иметь хотя бы одну стрелку управления, которая изображается как входящая в верхнюю грань изображенной работы.

Как было сказано выше, по требованиям стандарта IDEF0 любой функциональный блок модели должен иметь, по крайней мере, одну управляющую и одну исходящую интерфейсную дугу, т.е. процесс должен иметь определенный выход (без выхода процесс не имеет смысла) и выполняться под некоторым управлением.

Следующим основным, можно сказать, основополагающим понятием популярного стандарта IDEF0 является декомпозиция. Принцип декомпозиции используется при разбиении сложного процесса на составляющие его подпроцессы и функции. Декомпозиция позволяет структурированно и постепенно описывать систему в виде иерархической структуры отдельных диаграмм, что делает ее легко усваиваемой и менее перегруженной.

Очередным понятием нотации IDEF0 является глоссарий (Glossary). Для всех элементов модели IDEF0: диаграмм, функциональных блоков, интерфейсных дуг данный стандарт подразумевает формирование и поддержание набора ключевых слов, соответствующих определений, повествовательных изложений и т.д., дополнительно характеризующих объект или процесс, который отображен данным элементом. Вот такой набор определений называется глоссарием и является описанием сущности соответствующего элемента.

В процессе обследования предприятия разрабатывается функциональная модель существующей организации работы предприятия, которая называется AS-IS (как есть). Модель AS-IS позволяет выяснить, что предприятие делает в настоящее время перед тем, как перейти к положению, что предприятию следует делать в ближайшее время. На основе созданной модели AS-IS достигается согласованность между различными функциями.

### **1.3. Построение контекстной диаграммы в нотации IDEF0**

Построение модели в нотации IDEF0 всегда начинается с представления системы как единого целого – одного функционального блока с интерфейсными дугами, выходящими за пределы рассматриваемой области моделирования. Такая диаграмма с одним функциональным блоком называется контекстной диаграммой и обозначается идентификатором «А-0». Контекстная диаграмма как бы определяет границы моделирования системы.

Определение и формализация цели разработки модели IDEF0 является очень важным моментом. Фактически цель определяет соответствующие разделы в исследуемой системе, на которые необходимо обратить внимание в первую очередь.

Точка зрения модели определяет основное направление развития модели и уровень необходимой детализации. Четкое определение точки зрения позволяет разгрузить модель, отказаться от детализации и исследования таких элементов, которые не являются необходимыми, в соответствии с выбранной точкой зрения на систему.

Контекстная диаграмма, построенная в программной системе AllFusion Process Modeler, показана на рисунке 1.

Целью моделирования будет являться обеспечение понимания функциональной структуры предприятия и динамики происходящих в нем процессов для создания базы формирования требований к новому программному обеспечению.

программному обеспечению, которое будет автоматизировать управленческую деятельность компании. Модель будет построена с точки зрения руководителя департамента экономического развития.

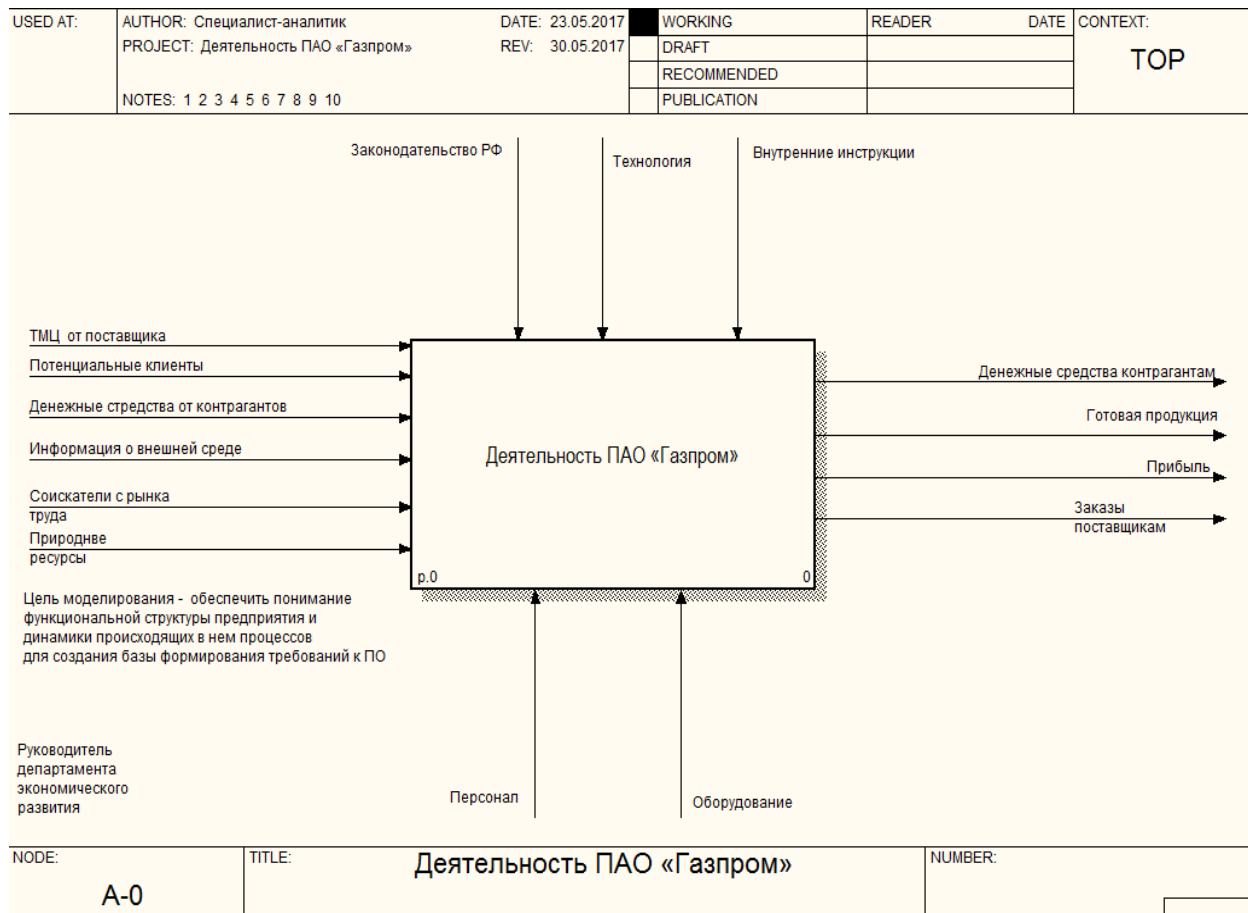


Рисунок 1 – Контекстная диаграмма

Выходами процесса будут являться готовая продукция и оказанные услуги, полученная прибыль, заказы поставщикам на необходимое оборудование и комплектующие, а также денежные средства контрагентам.

На входе процесса показаны природные ресурсы, потенциальные клиенты, денежные средства от контрагентов, маркетинговая информация о внешней среде, соискатели с рынка труда, товарно-материальные ценности (оборудование и комплектующие) от поставщиков.

Механизмом процесса будут являться персонал и имеющееся на предприятии оборудование.

Процесс будет проходить под управлением законодательства страны, внутренних регламентирующих документов и инструкций, а также различных технологий, применяемых в деятельности предприятия.

## 2. Построение диаграммы декомпозиции второго уровня в нотации IDEF0

Процесс, представленный на контекстной диаграмме, можно декомпозировать на несколько подпроцессов верхнего уровня, описывающих основные сферы деятельности предприятия.

Диаграмма декомпозиции показана на рисунке 2.

Основным бизнес-процессом будет являться «Добыча и переработка углеводородов», который содержит в себе геологоразведку, организацию добычи газа и нефти и их хранение, переработку газа и нефти.

К обеспечивающим бизнес-процессам деятельности компании следует отнести процессы:

разработка стратегии развития бизнеса – процесс, основными

владельцами и исполнителями которого являются руководители высшего и среднего звена соответственно, результатом процесса является долгосрочная стратегия развития компании, ценовая политика, также краткосрочные планы деятельности;

продвижение и продажи – процесс, определяющий основные функции маркетинговой службы и отдела продаж. Здесь осуществляются рекламные мероприятия, проводится работа по привлечению и удержанию клиентов, заключаются договора и разрабатываются долгосрочные проекты сотрудничества;

воспроизводство оборудования – процесс, регламентирующий деятельность по поддержанию в работоспособном состоянии инструмента и оборудования, по проведению планового и экстренного ремонта и замены оборудования, по осмотру и выявлению неисправности в оборудовании;

закупки и снабжение – процесс, описывающий деятельность и функции отдела материально-технического снабжения. Входами процесса являются потребности в оборудовании, инструменте и других товарно-материальных ценностях. Здесь разрабатываются планы поставок и формируются заказы поставщикам.

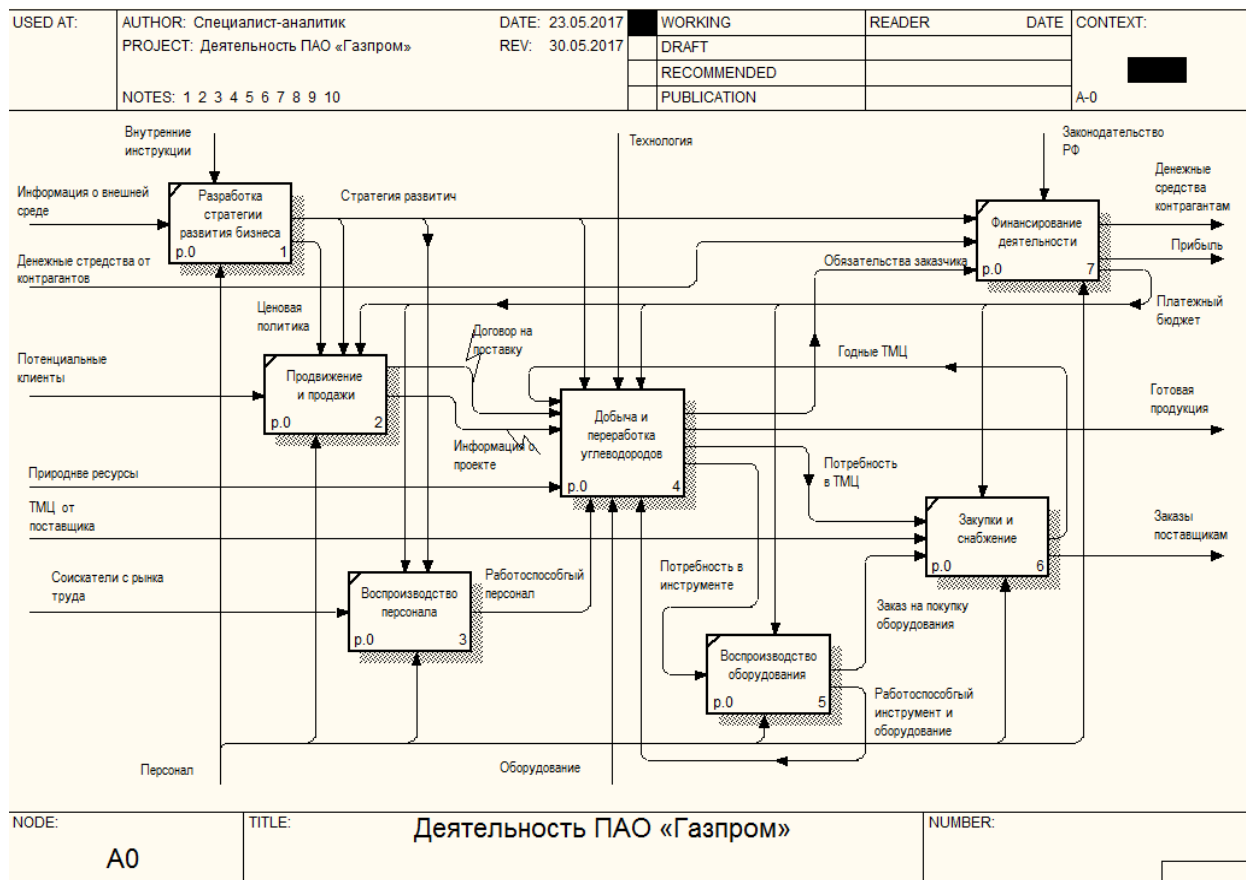


Рисунок 2 – Диаграмма декомпозиции A0

Бизнес-процессами управления будут являться следующие процессы:

финансирование деятельности – это процесс управления финансами, в котором учитывается приход и расход денежных средств, составляется платежный бюджет предприятия, в соответствии с которым осуществляется вся деятельность компании;

воспроизводство персонала – процесс, описывающий функции кадровой службы предприятия по найму сотрудников, их обучению и подготовке, перемещению и высвобождению персонала.

### 3. Построение диаграмм декомпозиции следующего уровня

Для дальнейшей декомпозиции выберем основной бизнес-процесс



«Добыча и переработка углеводородов». Процесс будет состоять из пяти подпроцессов.

Диаграмма декомпозиции показана на рисунке 3.

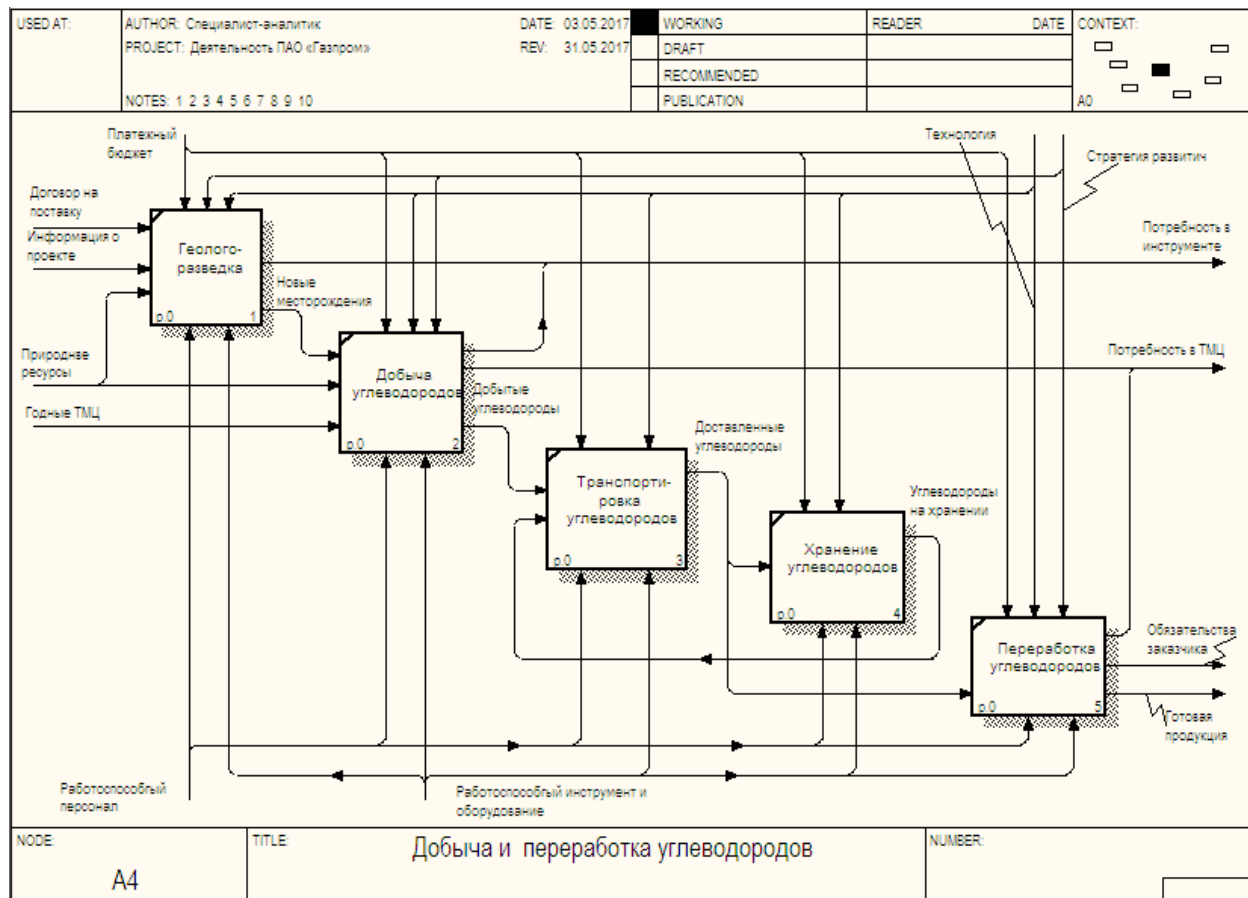


Рисунок 3 – Диаграмма декомпозиции процесса «Добыча и переработка углеводородов»

Коротко опишем подпроцессы, составляющие рассматриваемый бизнес-процесс:

геологоразведка – исходя из стратегии развития и финансовых возможностей компания проводит изыскательские работы по открытию новых месторождений углеводородов. Работы по разведке выполняются специализированными бригадами с использованием оборудования и инструмента. Выходом процесса будут являться новые разведанные месторождения, также в процессе работы изнашивается оборудование и образуется потребность в нем;

добыча углеводородов – по соответствующей технологии производится добыча газа и нефти из существующих и новых месторождений, которые показаны на входе процесса. Выход процесса образуют добытые углеводороды. Так же как в предыдущем процессе, используемое оборудование изнашивается, порождая потребность в ТМЦ, инструментах и оборудовании.

транспортировка углеводородов – добытые углеводороды по топливным магистралям могут доставляться к местам хранения или напрямую к местам переработки. На выходе процесса меняется статус добытых углеводородов на «доставленные». В процессе используется соответствующее оборудование и технологии;

хранение углеводородов – доставленные углеводороды помещаются в резервуары для хранения. При хранении обеспечиваются необходимые меры безопасности. Если необходимо хранящиеся углеводороды отправить для последующей обработки, углеводороды на хранении передаются на вход процесса транспортировки;

переработка углеводородов – это завершающий подпроцесс процесса «Добыча и переработка углеводородов». Доставленные к местам переработки углеводороды подвергаются обработке по разработанным и внедренным технологиям, образуя на выходе процесса готовую продукцию.

В связи с тем, что на любом предприятии для успешной работы необходим грамотный и подготовленный персонал, проведем декомпозицию процесса «Воспроизводство персонала» с целью обеспечения понимания деятельности кадровой службы предприятия. Диаграмма декомпозиции названного процесса показана на рисунке 4.

Рассмотрим подпроцессы, входящие в процесс «Воспроизводство персонала»:

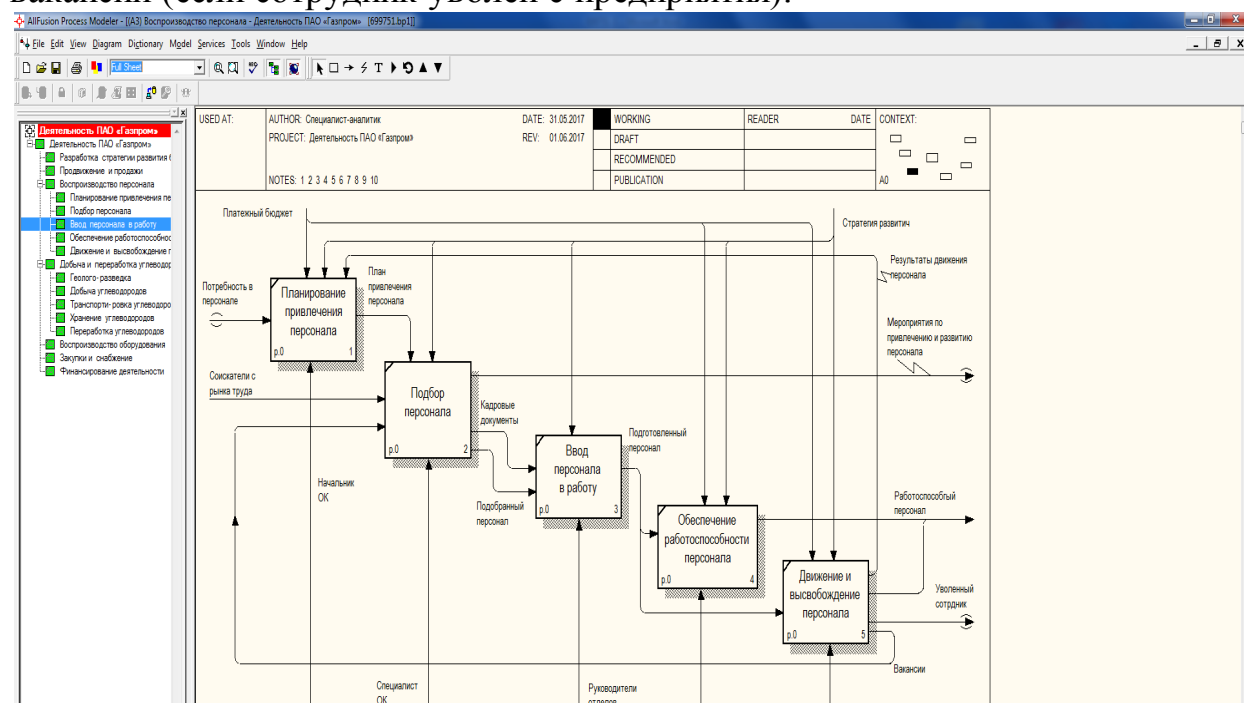
планирование привлечения персонала – исходя из стратегии развития и учитывая платежный бюджет, руководитель кадровой службы определяет будущую потребность в персонале и разрабатывает план привлечения персонала на предприятие;

подбор персонала – рассматриваются заявки соискателей с рынка труда, определяется их соответствие установленным на определенную должность требованиям, заполняются вакансии, принимаются документы от соискателей, соискатели принимаются на работу;

ввод персонала в работу – здесь происходит подготовка новых сотрудников, прохождение, при необходимости, обучения, проводится инструктаж по технике безопасности, ознакомление с правилами внутреннего распорядка;

обеспечение работоспособности персонала – специалистами отдела кадров составляются планы и осуществляются мероприятия по переподготовке и повышению квалификации сотрудников, проводятся стажировки, выполняется планирование рабочего времени и отпусков, отслеживаются сроки контрактов;

движение и высвобождение персонала – по окончании контракта или в иных ситуациях (например, после повышения квалификации) сотрудник может быть переведен на другое место работы или должность. А в случаях, если результаты работы сотрудника не устраивают администрацию предприятия, сотрудник может быть освобожден от занимаемой должности. Выходами процесса являются работоспособный персонал (в случае, если сотрудник переведен на новое место работы) или уволенный сотрудник и вакансии (если сотрудник уволен с предприятия).



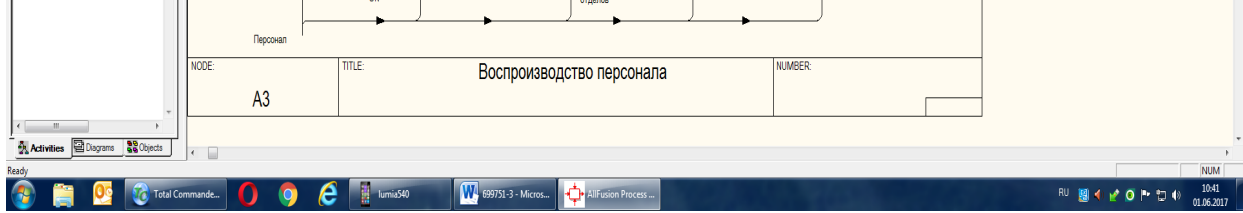


Рисунок 4 – Диаграмма декомпозиции процесса «Производство персонала»

#### 4. Построение диаграммы декомпозиции в нотации IDEF3

Выполним декомпозицию процесса «Обеспечение работоспособности персонала» в нотации IDEF3, которая представляет собой графическое описание потоков работ, взаимодействий и взаимоотношений между ними. На диаграмме IDEF3 можно описать ситуацию, при которой работы выполняются в некоторой определенной последовательности, и разместить на диаграмме участвующие объекты и перекрестки ветвления. Диаграмма IDEF3 процесса «Обеспечение работоспособности персонала» показана на рисунке 5.

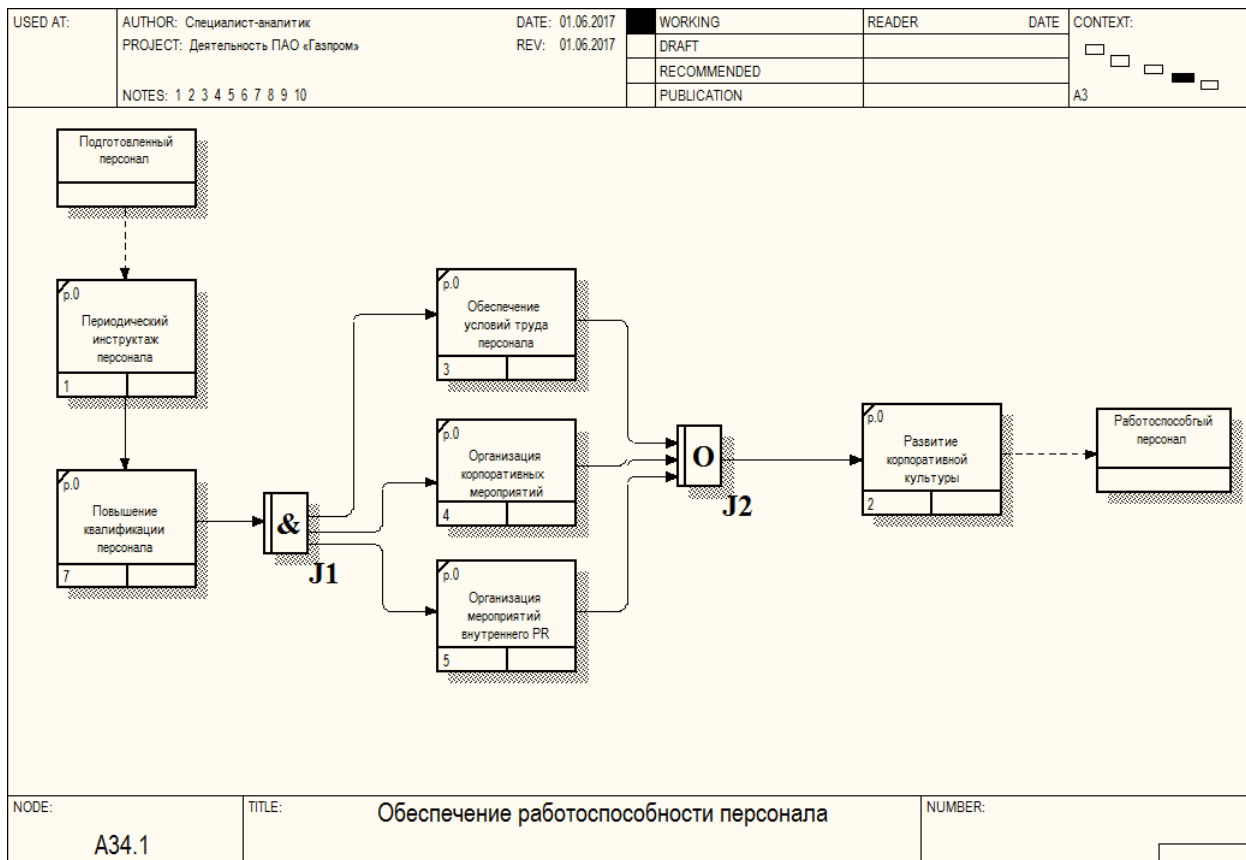


Рисунок 5 – Диаграмма декомпозиции процесса «Обеспечение работоспособности персонала» в нотации IDEF3

Объектами процесса являются подготовленный персонал и работоспособный персонал. Уполномоченными службами (например, служба охраны труда) проводятся периодические инструктажи.

Сотрудники кадровой службы совместно с руководителями подразделений и учебным центром предприятия проводят повышение квалификации персонала, обеспечивают нормальные и комфортные условия труда, организуют проведение корпоративных мероприятий и мероприятий внутреннего управления персоналом.

Перекресток J1 тип «И», который располагается перед тремя работами, указывает на то, что данные работы должны быть запущены (выполняться). Перекресток J2 типа «ИЛИ» говорит о том, что любая из предыдущих работ должна завершиться. Как показано на рисунке, при выполнении всех работ

процесса, подготовленный персонал преобразуется в работоспособный персонал.

При управлении персоналом важную роль играет процесс движения и высвобождения персонала, при котором, в зависимости от результатов труда и личных качеств, сотрудники могут переводиться на другие должности и участки работы или увольняться. Декомпозиция этого процесса в нотации IDEF3 показана на рисунке 6.

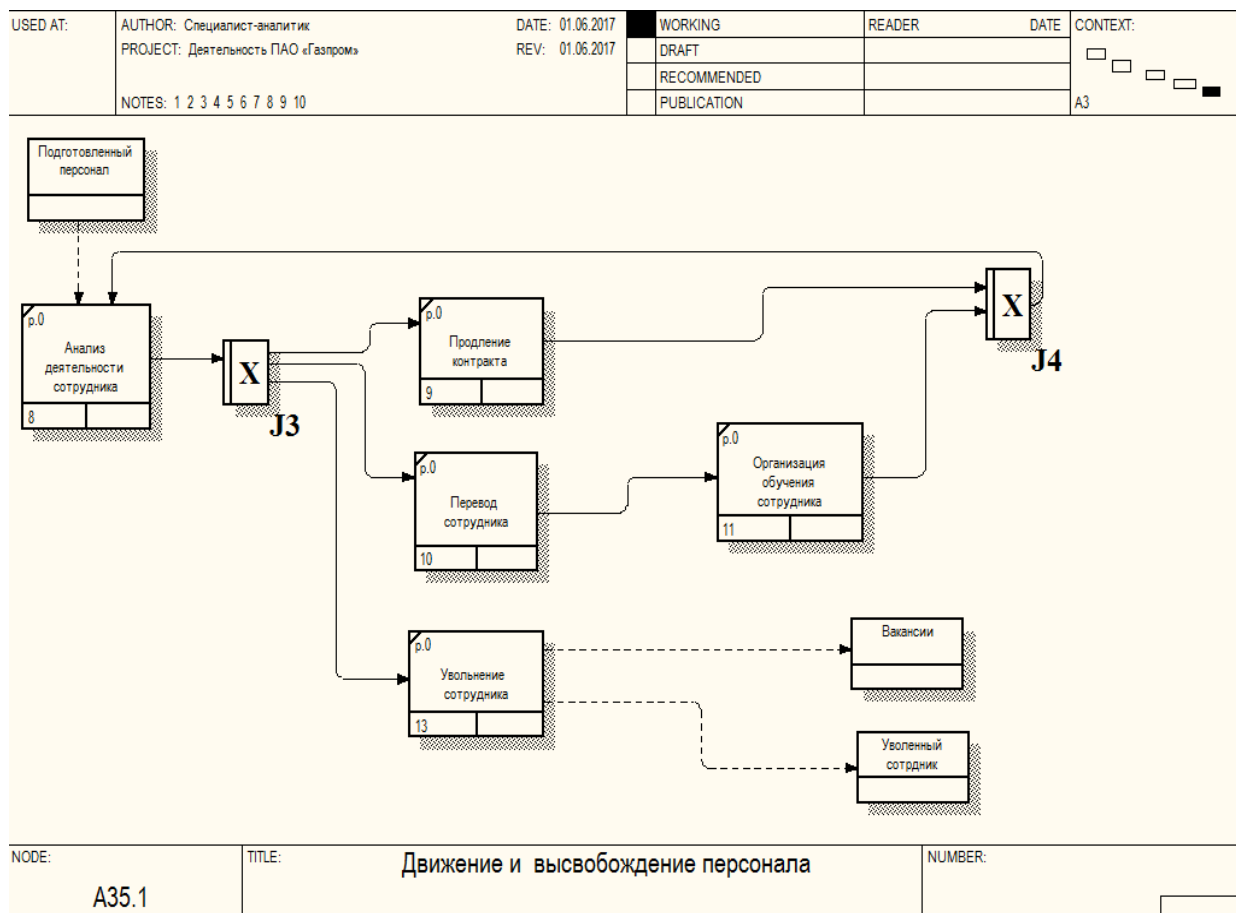


Рисунок 6 – Диаграмма декомпозиции процесса «Движение и высвобождение персонала» в нотации IDEF3

Специалисты кадровой службы совместно с руководителями подразделений изучают и анализируют показатели деятельности сотрудника, оценивая его профессиональные компетенции и личностные качества.

Исходя из полученных результатов анализа, выполняется одна из трех последующих работ, что обусловлено перекрестком J3 типа «исключающее ИЛИ». Сотруднику может быть продлен контракт на прежнем месте работы в прежней должности или выполняется перевод сотрудника на другое место работы или другую должность, при этом следующей работой в модели будет организация обучения сотрудника в новых условиях труда.

Перекресток J4 на диаграмме показывает, что должна завершиться одна из двух предшествующих работ. И третьей альтернативой будет являться увольнение сотрудника, если он по каким-либо причинам не оправдывает ожидания руководства или не желает продолжать работу на предприятии. При увольнении сотрудника образуются объекты «Вакансия» и «Уволенный сотрудник».

## 5. Построение диаграммы декомпозиции в нотации DFD

Проведем декомпозицию процесса «Подбор персонала» в нотации DFD, которая является графическим изображением потока данных в

рассматриваемом процессе и может быть использована для описания существующего документооборота, обработки, хранения и прохождения информации.

Обычно диаграммы DFD применяют как дополнение к диаграммам IDEF0, но также DFD могут использоваться и как самостоятельные диаграммы. Главная задача модели DFD заключается в изображении преобразования работами входных данных в выходные и выявлении отношений между работами, составляющими рассматриваемый процесс. На диаграммах DFD показывают работы, потоки данных, внешние сущности (объекты) и хранилища данных.

Построенная DFD диаграмма для процесса «Подбор персонала» показана на рисунке 7.

При наличии вакансии на предприятии организуются мероприятия по привлечению соискателей. У обратившихся соискателей принимается пакет документов установленного образца (заявление, документы об образовании и квалификации, документы о допуске к определенным видам работ и т.д.). Прием документов осуществляет специалист отдела кадров в соответствии с имеющимися вакансиями.

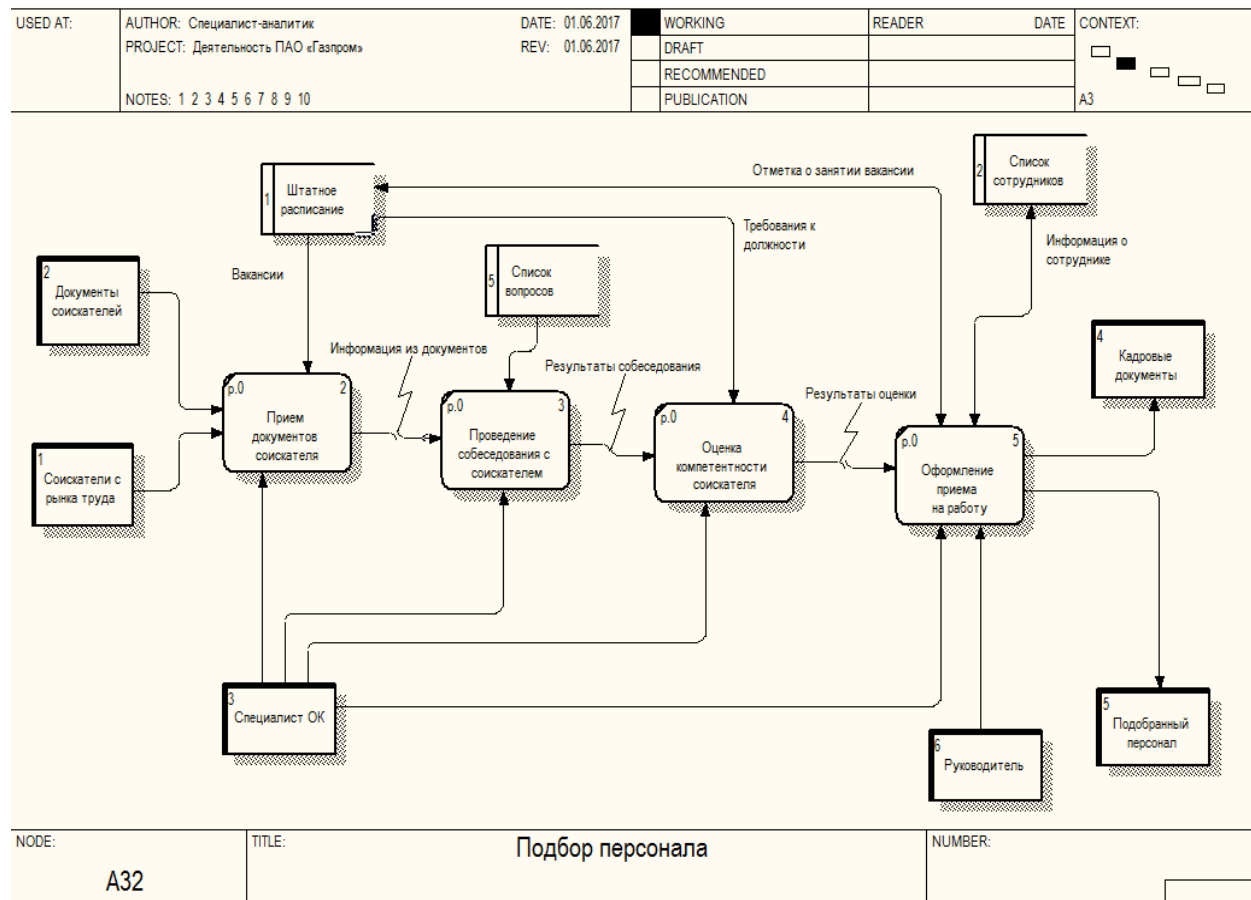


Рисунок 7 – Диаграмма декомпозиции процесса «Подбор персонала» в нотации DFD

Следующим шагом проводится собеседование с отобранными соискателями, опираясь на список вопросов для конкретной должности. Список вопросов может быть только частично заранее известен соискателю.

Затем на основании результатов собеседования осуществляется оценка компетентности соискателя на конкретную должность, т.е. определяется, насколько соответствуют характеристики и качества соискателя требованиям выбранной должности.

В случае, если соискатель успешно прошел собеседование, организуется прием его на работу с оформлением всех кадровых документов (приказ, трудовой договор, личный листок по учету кадров и др.). При этом

корректируется штатное расписание путем аннулирования занятой вакансии.

В связи с тем, что в соответствии с правилами нотации на DFD-диаграмме не размещаются граничные стрелки, на родительской диаграмме эти стрелки автоматически заключаются в квадратные скобки, которые и говорят о том, что стрелки нет на подчиненной диаграмме. Этот механизм помогает аналитику проследить правильное наследование стрелок. От квадратных стрелок следует избавляться путем перемещения их на связанные диаграммы или помещением в туннель.

На диаграмме «Воспроизводство персонала» поместим стрелки, которые соединены с блоком «Подбор персонала» в туннель.

Полученный новый вид диаграммы процесса показан на рисунке 8.

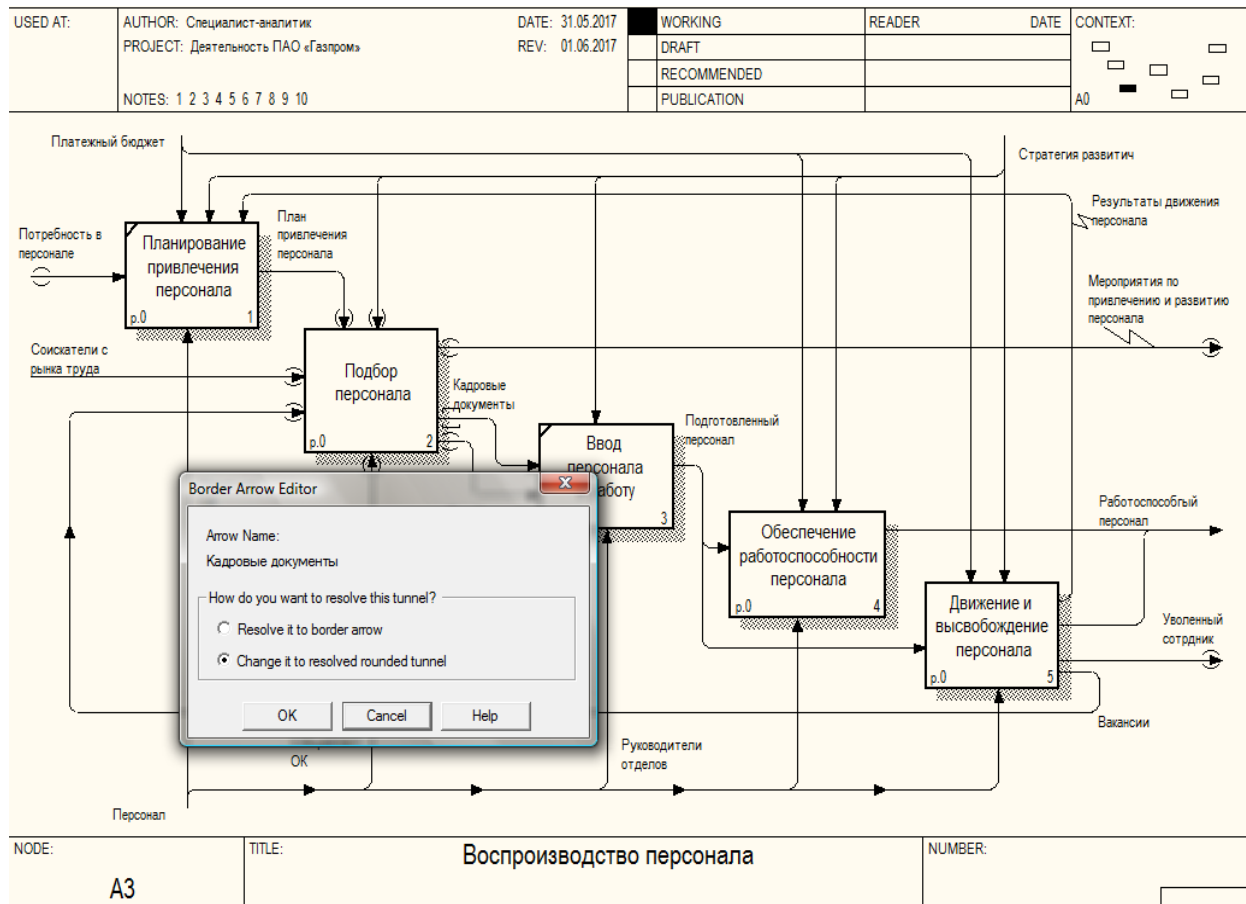
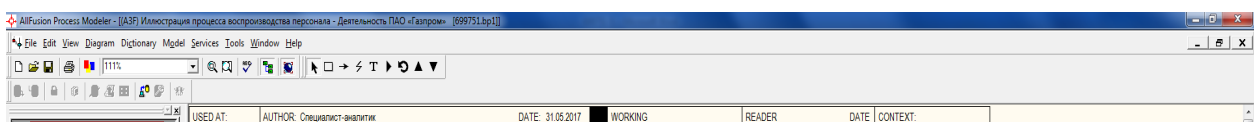


Рисунок 8 – Туннелирование стрелок на диаграмме

## 6. Построение FEO-диаграммы и диаграммы дерева узлов

Построим FEO-диаграмму, которую обычно используют для рассмотрения альтернативной точки зрения на изучаемый процесс, для изображения некоторых частей, явно не поддерживаемых правилами и синтаксисом нотации IDEF0. Также такие диаграммы можно использовать для упрощения перегруженных диаграмм нотаций IDEF3 или DFD. Так как FEO-диаграммы по сути являются картинками или другими словами, копиями построенных диаграмм, они допускают нарушения стандартов и принятых норм в изображении процессов и объектов в модели. Это дает возможность акцентировать внимание на одном некотором аспекте.

Построенная FEO-диаграмма по процессу «Воспроизводство персонала» показана на рисунке 9.



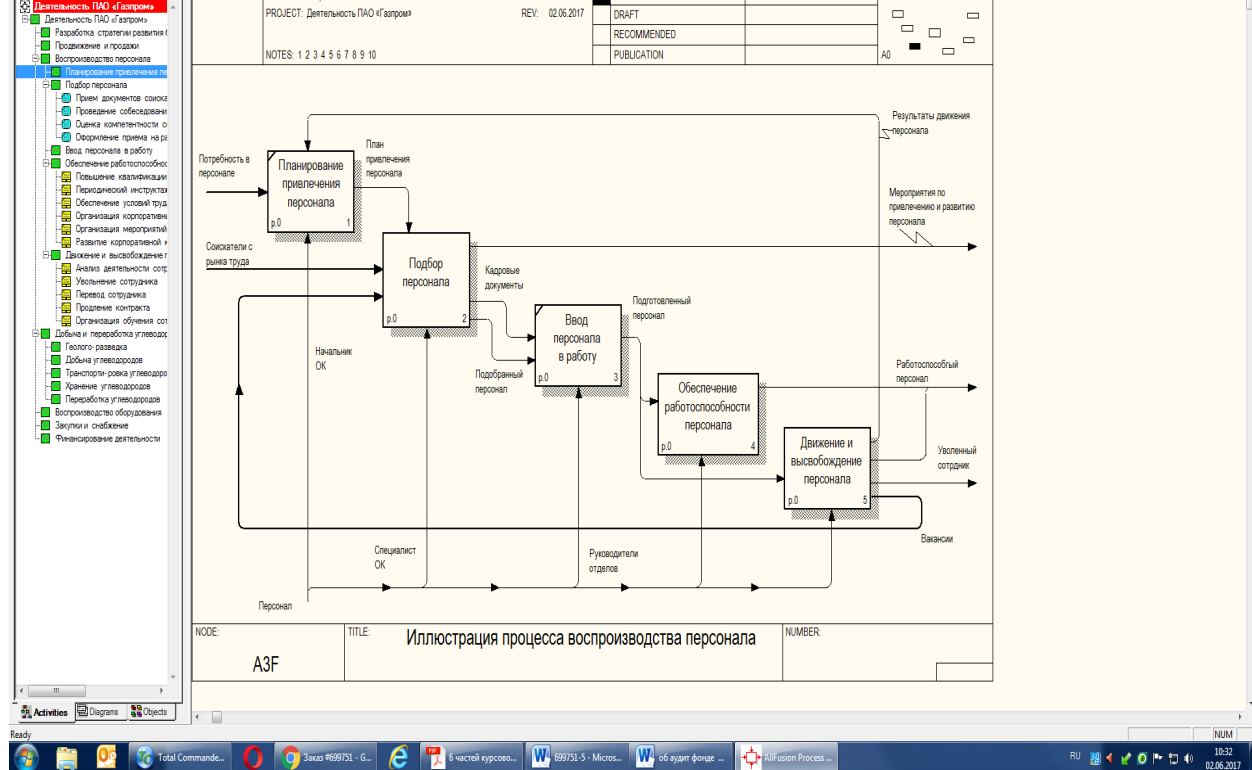


Рисунок 9 – FEO-диаграмма процесса воспроизводства персонала

С построенной FEO-диаграммы убраны граничные стрелки управления, которые некоторым образом усложняют восприятие, убраны скобки стрелок, помещенных в туннель, и выделены стрелки входа процесса.

Для наглядного и компактного отображения иерархии работ в модели строится диаграмм дерева узлов (Node Tree-диаграмма). Такая диаграмма дает возможность увидеть всю модель целиком, но на ней не отображаются взаимосвязи между работами – стрелки входа и выхода. Специалисты рекомендуют после каждой корректировки модели обновлять диаграмму дерева узлов, чтобы не запутаться при декомпозиции.

Общая для всей модели Node Tree-диаграмма показана на рисунке 10.

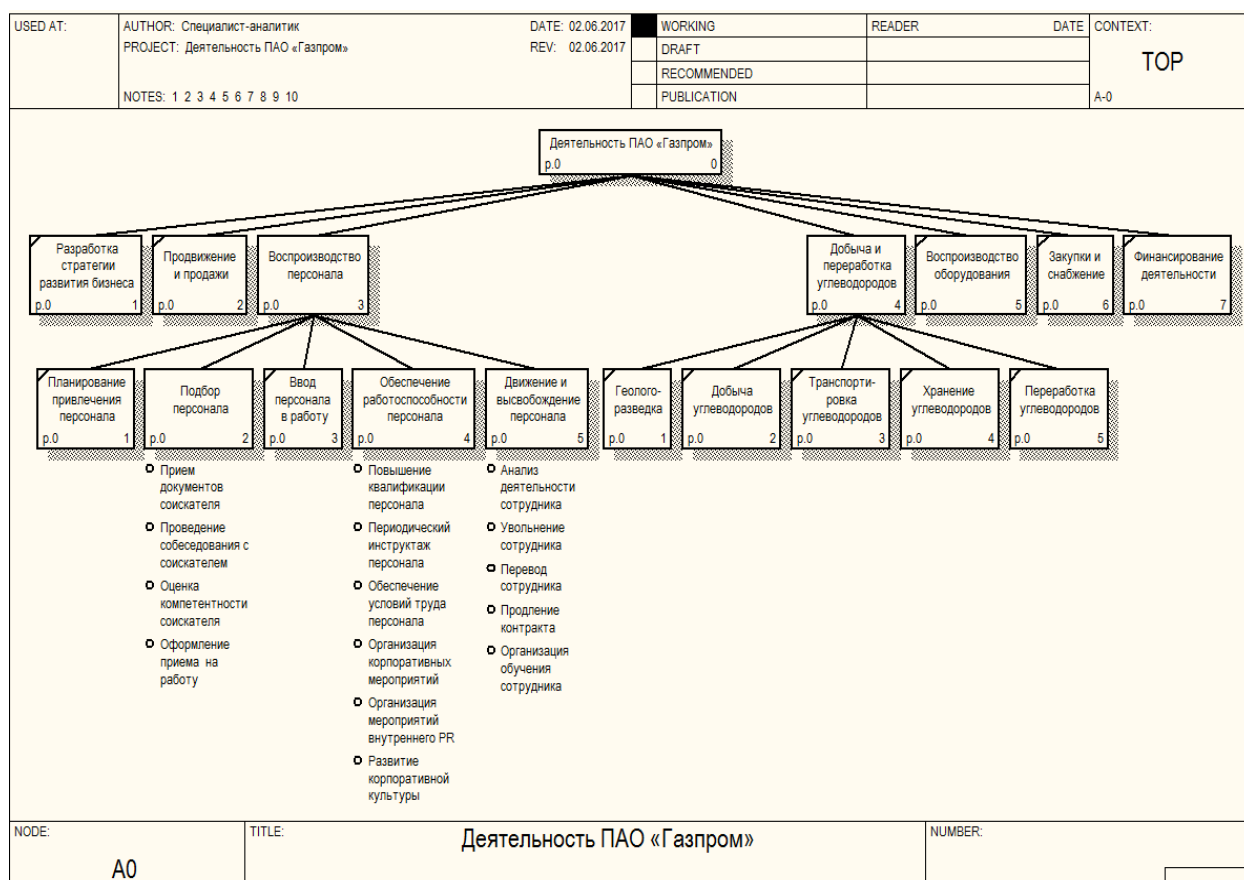


Рисунок 10 – Общая диаграмма дерева узлов

В программной системе AllFusion Process Modeler можно строить частные Node Tree-диаграммы, выбирая в качестве исходной не контекстную диаграмму, а диаграмму какого-либо процесса. Диаграмма дерева узлов для процесса «Воспроизводство персонала» показана на рисунке 11.

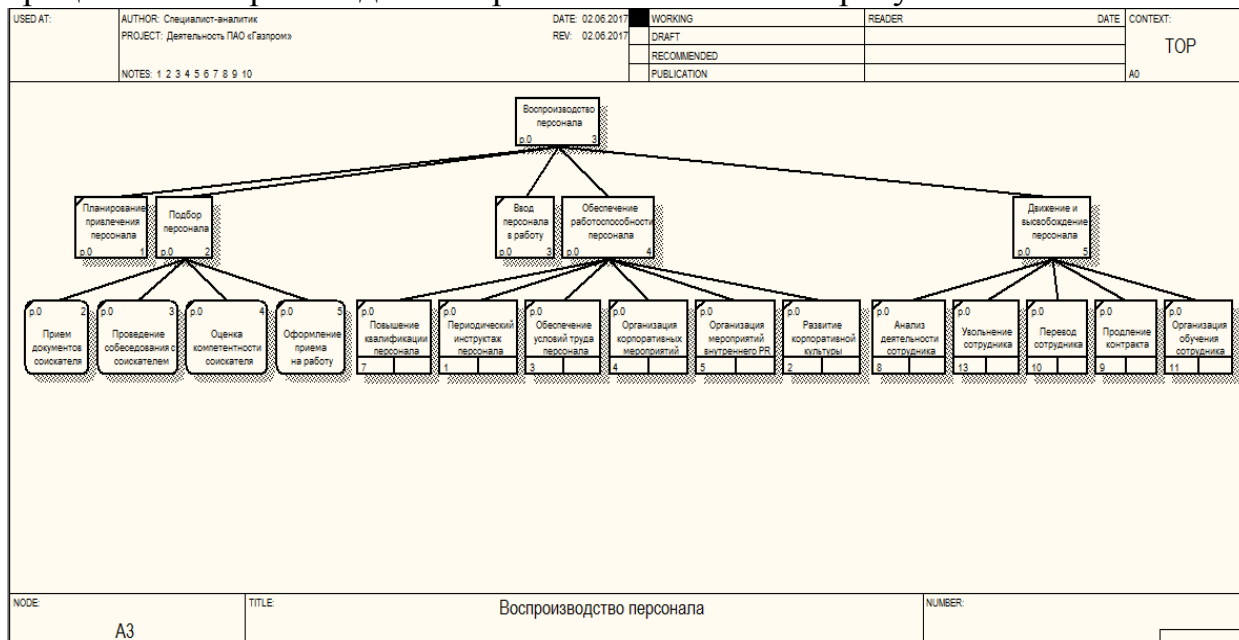


Рисунок 11 – Диаграмма дерева узлов для процесса воспроизводства персонала

## 7. Построение логической модели данных предметной области

Изучив построенную DFD-модель, в рассматриваемой предметной области можно определить следующие сущности и их атрибуты:

штатное расписание (подразделение, должность, оклад, количество ставок);

сотрудники (фамилия, дата рождения, пол, образование, адрес, телефон, дата контракта, срок контракта, дата начала работы, дата окончания работы, должность, подразделение, надбавка, дата и результат аттестации, дата и наименование взыскания, дата и наименование поощрения).

Проанализировав структуру информационного фонда, определив возможное дублирование данных, можно выполнить следующие преобразования в составе сущностей предметной области и их атрибутов.

В штатном расписании значения атрибутов «подразделение» и «должность» могут дублироваться, следовательно, рационально будет выделить сущность «подразделение» с атрибутами наименование, кабинет, телефон, и сущность «должность» с атрибутами наименование должности, оклад.

В связи с тем, что у разных сотрудников предприятия значение атрибута «образование» может дублироваться, следует выделить отдельную сущность «виды образования» с атрибутом наименование образования.

Также у сотрудников могут дублироваться наименования взысканий и поощрений. Следовательно, для уменьшения объема хранимых данных необходимо выделить в предметной области еще две сущности «виды взысканий» и «виды поощрений» с атрибутами наименование взыскания и наименование поощрения соответственно.

Кроме того, любая база данных имеет ценность в том случае, если в ней хранится накапливаемая информация. Таким образом, в создаваемой базе данных следует хранить всю историю перемещения сотрудников в должности.

С этой целью атрибуты дата начала работы, дата окончания работы,



С этой целью атрибуты дата начала работы, дата окончания работы, должность, подразделение, надбавка необходимо переместить в новую сущность с именем «работа».

Аналогичным образом можно поступить с информацией об аттестации сотрудников указав для новой сущности атрибуты наименование аттестации, дата аттестации, результат аттестации, полученных сотрудником взысканиях и объявленных поощрениях.

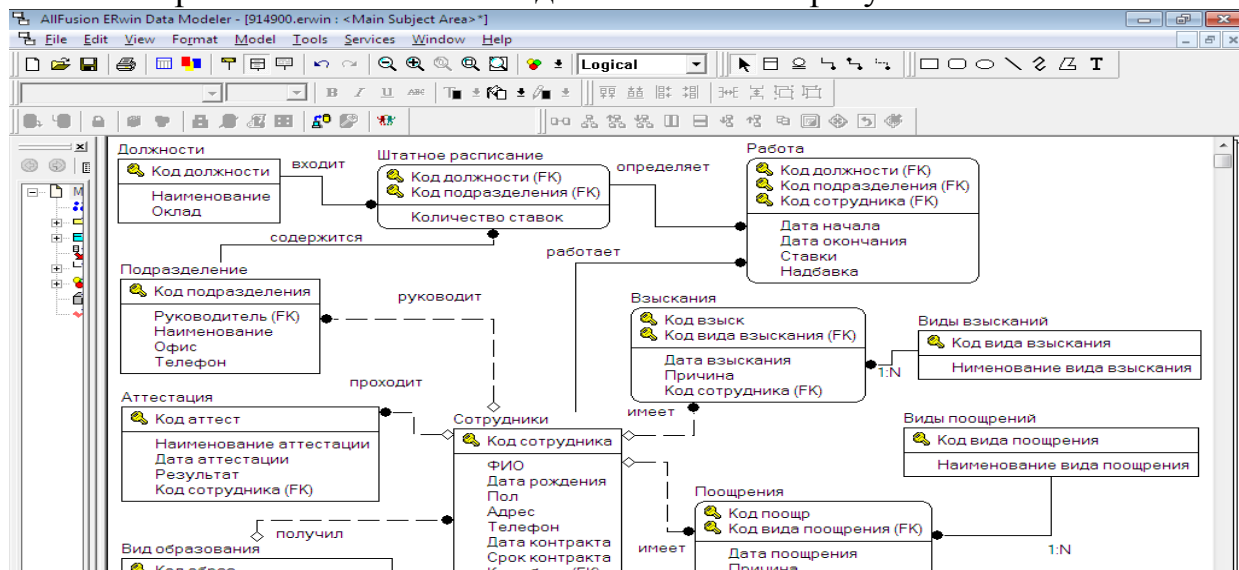
С целью идентификации экземпляров сущности, для каждой из них следует выделить ключевой атрибут. Если среди имеющихся атрибутов невозможно определить ключевой атрибут, можно ввести в сущность новый логический атрибут, значения которого будут уникальны для каждого экземпляра сущности. Ключевой атрибут сущности будет служить не только для идентификации в информационной системе экземпляров сущностей, но и для связи с другими сущностями, в которых будут сформированы внешние ключи.

После указанных преобразований получим в предметной области следующий состав сущностей и их атрибутов:

- подразделения (код, наименование, кабинет, телефон);
- должности (код, наименование должности, оклад);
- виды образования (код, наименование образования);
- виды поощрений (код, наименование поощрения);
- виды взысканий (код, наименование взыскания);
- штатное расписание (код, подразделение, должность, количество ставок);
- сотрудники (код, фамилия, дата рождения, пол, образование, адрес, телефон, дата контракта, срок контракта);
- работа (код, сотрудник, дата начала работы, дата окончания работы, должность, подразделение, количество ставок, надбавка);
- аттестация (код, сотрудник, дата аттестации, результат аттестации);
- взыскания (код, сотрудник, дата взыскания, наименование взыскания);
- поощрения (код, сотрудник, дата поощрения, наименование поощрения).

Достаточно удобным средством построения логической модели в виде ER-диаграммы в нотации IDEF1X являются CASE-системы. Наиболее подходящей такой системой для реляционных баз данных является ErWin Data Modeler, к важным достоинствам которой можно отнести возможность отображения первичных ключей и связей, а также формирование физической модели и автоматизированный перенос модели в выбранную базу данных определенного формата.

Построенная логическая модель показана на рисунке 12.



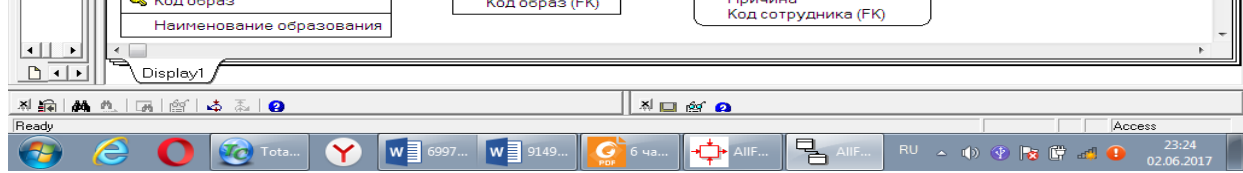


Рисунок 12 – Логическая модель в нотации IDEF1X

Краткая характеристика сущностей представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика сущностей предметной области

№	Наименование сущности	Описание
1	2	5
1.	Подразделения	Список подразделений компании
2.	Должности	Список должностей компании с указанием размера оклада
3.	Виды образования	Список видов образований например, высшее, среднее-специальное и др.
4.	Виды поощрений	Список наименований поощрений, применяемых в компании в соответствии с законодательством и уставом
5.	Виды взысканий	Список наименований взысканий, применяемых в компании в соответствии с законодательством и уставом
6.	Штатное расписание	Содержит информацию о штатном расписании компании – имеющимся должностям в каждом подразделении с указанием количества ставок.
7.	Сотрудники	Список сотрудников компании

Таблица 1 – Окончание

1	2	5
8.	Работа	Сведения о текущем и предыдущих местах работы сотрудника в соответствии со штатным расписанием с указанием периода и количества занимаемых ставок
9.	Аттестация	Сведения о прохождении сотрудником аттестации
10.	Взыскания	Сведения о полученных сотрудником взысканиях
11.	Поощрения	Сведения об объявленных сотруднику поощрениях.

Рассмотрим характеристики связи между сущностями, представленными на рисунке 12.

Должности – Штатное расписание. Каждая должность должна присутствовать в штатном расписании. Мощность связи - Р, связь идентифицирующая, так как запись в штатном расписании без должности существовать не может;

Подразделения – Штатное расписание. Каждое подразделение должно присутствовать в штатном расписании. Мощность связи - Р, связь идентифицирующая, так как запись в штатном расписании без подразделения существовать не может;

Штатное расписание – Работа. Каждая единица штатного расписания

может присутствовать в сущности «Работа». Мощность связи –  $N$ , так как никто на предприятии может еще не работать в указанной штатным расписанием должности. Связь идентифицирующая, так как работа не может существовать без штатного расписания;

Виды поощрений – Поощрения. Любые виды поощрений могут быть получены сотрудниками компании. Мощность связи –  $N$ , связь идентифицирующая;

Виды взысканий – Взыскания. Любые виды взысканий могут быть наложены на сотрудников компании. Мощность связи –  $N$ , связь идентифицирующая;

Сотрудники – Работа. Любой из сотрудников с течением времени может работать на разных рабочих местах в разных должностях в соответствии со штатным расписанием. Мощность связи –  $P$ . Так как работа без сотрудника не может существовать, связь идентифицирующая;

Сотрудники – Поощрения. Каждому сотруднику может быть объявлено от нуля до нескольких поощрений, следовательно, мощность связи –  $N$ , связь неидентифицирующая;

Сотрудники – Взыскания. На каждого сотрудника может быть наложено от нуля до нескольких взысканий, следовательно, мощность связи –  $N$ , связь неидентифицирующая;

Сотрудники – Аттестация. Каждый сотрудник может проходить от нуля до нескольких аттестаций. Мощность связи –  $N$ , связь идентифицирующая, так как аттестация без сотрудника существовать не может;

Виды образования – Сотрудники. Каждый вид образования может присутствовать у нуля или нескольких сотрудников, мощность связи –  $N$ , связь неидентифицирующая;

Сотрудники – Подразделения. Любой сотрудник может руководить нулем или одним подразделением, мощность связи –  $Z$ , связь неидентифицирующая.

## **Заключение**

В последние годы в российской экономике наблюдается положительное явление – повышенное внимание к вопросам управления бизнес-процессами предприятия.

Мощная программа по управлению бизнес-процессами должна обладать широкими функциональными возможностями для быстрого и максимально легкого создания бизнес-архитектуры предприятия. Это позволит обеспечить сотрудников базой знаний и стандартным доступом ко всей необходимой информации, начиная с поставленных целей и заканчивая контролем состояния предприятия, анализом отклонений значений показателей и даже предложениями сотрудников по совершенствованию системы управления.

Совокупностью методов, правил и процедур, предназначенных для построения функциональной модели объекта какой-либо предметной области – является методология процессного моделирования SADT. Функциональная модель SADT отображает функциональную структуру объекта, т.е. производимые им действия и связи между этими действиями.

Методология SADT может использоваться для моделирования широкого спектра систем и определения требований и функций, а затем для разработки системы, которая удовлетворяет необходимым требованиям и реализует выбранные функции. Для уже существующих систем SADT может быть использована для анализа функций, которые выполняются системой, а также для указания механизмов посредством которых эти функции

также для указания механизмов, посредством которых эти функции осуществляются.

В ходе выполнения курсовой работы была дана характеристика предметной области, проанализированы процессы, происходящие в предметной области, и построены следующие диаграммы и модели:

контекстная диаграмма;

диаграммы декомпозиции в нотациях IDEF3 и DFD;

FEО-диаграмма и диаграмма дерева узлов;

логическая модель информационной системы.

При написании курсовой работы были использованы CASE-средства автоматизированного проектирования СА AllFusion Process Modeler и СА ErWin Data Modeler.

## Список литературы

- 1 Джестон Джон. Управление бизнес-процессами. Практическое руководство по успешной реализации проектов. / Джон Джестон. - М.: Символ-Плюс. 2012.
- 2 Ильин, В.В. Моделирование бизнес-процессов. Практический опыт разработчика. – М.: ООО "Издательский дом «Вильямс», 2006. 176с.
- 3 Модели бизнес-процессов предприятия. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.businessstudio.ru/procedures/models/>
- 4 Моделирование бизнес-процессов в 2011 году. Журнал Компьютер Пресс №1/ 2012. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.compress.ru/Article.aspx?id=22723>
- 5 О «Газпроме». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gazprom.ru/about/>
- 6 [Остервальдер](#), А. Построение бизнес-моделей. Настольная книга стратега и новатора / [А.Остервальдер](#), [Ив Пинье](#). – М.: Альпина Паблишер, 2016. 288с.
- 7 Репин, В. В. Бизнес-процессы. Моделирование, внедрение, управление. – М.: ООО «Манн, Иванов и Фербер», 2014. 512с.
- 8 Тельнов, Ю. В. Практикум по курсу «реинжиниринг бизнес-процессов». / Московский международный институт эконометрики, информатики, финансов и права. - М., 2003.
- 9 Ткаченко, Н. А. Моделирование бизнес-процессов: учебное пособие / Н.А.Ткаченко, Кемеровский институт (филиал) РГТЭУ. – Кемерово: РГТЭУ Кемеровский институт (филиал), 2013.