

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Сибирский государственный университет науки и технологий  
имени академика М.Ф. Решетнева»**

На правах рукописи

**КАРТАМЫШЕВ АЛЕКСАНДР СЕРГЕЕВИЧ**

**ЦИФРОВАЯ ПЛАТФОРМА ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ  
ПРОИЗВОДСТВОМ В РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ**

2.3.3 - Автоматизация и управление технологическими процессами  
и производствами

**ДИССЕРТАЦИЯ**

на соискание ученой степени кандидата технических наук

Научный руководитель  
д.т.н., профессор Мурыгин А.В.

Красноярск – 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1 Организация информационной поддержки процесса управления промышленным предприятием ракетно-космической отрасли .....	9
1.1 Роль информационных систем в управлении предприятиями РКО и проблемы их функционирования .....	9
1.2 Анализ исследований организации управленческого учета на предприятиях .....	17
1.3 Факторы, влияющие на систему информационной поддержки процесса управления предприятий РКО.....	29
2 Технологии информационной поддержки в управлении предприятием РКО .....	45
2.1 Необходимая инфраструктура системы управления.....	45
2.2 Стандарты и методы разработки средств информационной поддержки .....	47
2.3 Методы интеграции информационных систем.....	61
2.4 Измерение параметров процессов управления в системе ИП.....	68
3 Разработка единого информационного пространства цифровой платформы для организации планирования .....	77
3.1 Подход к организации планирования и формированию потоков работ в системе управления проектами.....	80
3.1.1 Организация справочника проектов.....	82
3.2.2 Методика структурирования данных в системе управления проектами.....	85
3.2 Система сквозного планирования работ (управления проектами) .....	93
3.3 Подсистема управления документами.....	98
4 Организация учета фактических затрат и информационной поддержки финансово-экономических задач в виде OLAP-решения.....	107
4.1 Подход к управлению трудоемкостью КБ .....	107
4.2 Способ организации данных финансово-хозяйственной деятельности.....	111
4.2.1 Описание технической реализации способа связи документов .....	125
4.2.2 Способ организации и хранения данных для налогового учета.....	134
4.3 Способ технической реализации раздельного учета затрат .....	145
5 Оценка эффективности внедрения цифровой платформы оперативного управления производством .....	155
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	161
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	163
Приложение А.....	174
Приложение Б .....	176
Приложение В.....	177
Приложение Г .....	178

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность.** Управление процессами разработки и создания ракетно-космической техники (РКТ) невозможно без использования единого комплекса управленческих, инженерных и информационных технологий (ИТ). Применение ИТ на промышленных предприятиях для обеспечения процессов проектирования, управления производством, логистики и финансово-экономического сопровождения, является обязательным условием для осуществления хозяйственной деятельности. Цифровизация управления предприятием на базе практико-ориентированных технологий повышает эффективность самого управления, дает рост производительности труда за счет ускорения обмена информацией в процессах согласования различных вопросов, перехода на электронный документооборот, уменьшения влияния человеческого фактора и возможности автоматизированного принятия типовых решений. Информационные системы (ИС) обеспечивают выполнение поставленной цели с соблюдением многочисленных требований к процессу производства и учету затрат, а не только фиксируют результаты. Важнейшим аспектом в производстве РКТ является стоимость продукции, контролируемая государственными органами в разрезе этапов заключенных контрактов, соответствующих стадиям жизненного цикла. Цифровая платформа должна в реальном времени обеспечивать интероперабельность и взаимосвязь данных в производственных процессах с процессами управления себестоимостью продукции для организации автоматизированного управления ресурсами, формирования данных управленческого учета и оперативного предоставления информации на всех уровнях принятия решений.

### **Степень разработанности темы**

Проблемы построения эффективных информационных систем управления предприятиями рассматривались в работах Богатырева В.Д., Иноземцева В.В. (ТГУ, г. Самара), Добровольского А., Вахмянина И.С. (Открытые системы), Ладыженского Г., Вычугжанина Т.В., Долгова И.А. (Информационные технологии в моделировании и управлении: подходы, методы, решения), Аврунев О.Е., Стасышин В.М. (НГТУ), Кузина Е.И., Кузина В.И. (Инженерный журнал: наука и инновации), Luis M. Camarinha-Matos, Hamideh Afsarmanesh, Лютова А.Г., Чугуновой О.И. (Вестник УГАТУ), Березовская Е.А., Крюков С. В. (ЮФУ), Богатого Д.В. (РГЭУ), Куджевой А.А., Костюковой Е.И. (Новая наука: теоретический и практический взгляд), на ежегодных форумах «ИТ в оборонно-промышленном комплексе», «Экономика в ОПК», «ИТ в РКО» на научно-технических конференциях «Актуальные проблемы ракетно-космической техники», «Решетневские чтения» и другие. В рассматриваемой теме, основными разрабатываемыми направлениями современных авторов являются: вопросы технической интеграции информационных объектов, выбор и обоснование различного программного

обеспечения, и подходы к построению управленческого учета, а также сопутствующие процессы, обеспечивающие эффективность информационных систем. Однако в работах не раскрываются логические, структурные решения и эффективные подходы в организации и хранении данных, обеспечивающих требуемый управленческий учет и связанность с производственными процессами.

Для крупных предприятий ракетно-космической отрасли (РКО) проблемной особенностью является сложность одновременного управления проектами в двух плоскостях: с одной стороны это технические стадии жизненного цикла разработки изделий, и с другой стороны – управление ресурсами для выполнения проекта, организация управленческого учета и оперативного контроллинга. Помимо технической приемки продукции, заказчик контролирует затраты на ее производство, которые должны соответствовать расчетно-калькуляционным материалам, лежащим в основе контракта. Необоснованное и несогласованное превышение плановых показателей становится убытком для предприятий. Анализ и реакция на отклонения запланированных параметров должны проводиться в режиме реального времени и на основании актуальных и непротиворечивых данных. Заказчик, в лице государственных органов управления, через федеральные законы и нормативные акты требует на регулярной основе предоставлять отчетность о затраченных ресурсах в разрезе этапов производства продукции и её жизненного цикла.

**Целью диссертационных исследований** является повышение эффективности управления предприятием РКО за счет разработки и внедрения цифровой платформы для управления производством и себестоимостью продукции.

В соответствии с поставленной целью определены **задачи диссертационного исследования**:

- 1 Исследовать роль информационных систем в функционировании предприятий, провести анализ требований к информационной поддержке управления, существующих решений ее построения и факторов, определяющих специфику организации процессов управления разработкой и производством космической техники.
- 2 Проанализировать и определить технологию цифровизации процессов управления на основе стандартов и методов разработки информационных систем и их интеграции.
- 3 Разработать методику формирования единого информационного пространства, обеспечивающую:
  - сводимость данных в системах планирования разработки и производства продукции с фактическими данными производственно-хозяйственной деятельности с детализацией по стадиям жизненного цикла продукции;

- формализацию данных для реализации оперативного управления производством с возможностью отдельного учета затрат по проектам в реальном времени.
- 4 Разработать способ организации данных первичных внешних документов, обеспечивающий отдельный учет затрат и оперативный анализ взаимоотношений с контрагентами в автоматизированной системе управления предприятием (АСУП).
  - 5 Разработать функциональную модель цифровой платформы, удовлетворяющую современным требованиям организации производства продукции и управленческого учета для предприятий РКО, содержащую взаимосвязанные информационные потоки, обеспечивающую оперативный контроллинг, и генерацию отчетности.
  - 6 Внедрить разработанную на основе вышеперечисленных подходов систему управления, реализованную в виде программного обеспечения, в управление производством на предприятии РКО.

**Методология и методы исследования.** Исследования проводились с использованием теории системного анализа, методов абстрагирования и конкретизации, методов синтеза специального программного обеспечения, объектно-ориентированного проектирования и программирования, с учетом анализа достигнутых результатов авторов схожей тематики.

**Научная новизна работы:**

1. Разработана модель цифровой платформы, поддерживающая использование цифровых процессов, ресурсов и сервисов значительным количеством субъектов цифровой экосистемы, позволяющая ведение специализированного информационного и программного обеспечения АСУП на предприятиях ракетно-космической отрасли, обеспечивающая увязку в едином информационном пространстве данных об изделиях, данных экономического и оперативного планирования, требуемых для учета и аналитики, отличающаяся от известных тем, что позволяет автоматизировать оперативный контроль в реальном времени и генерацию отчетности, без организации отдельных подготавливаемых для управленческих решений витрин данных.
2. Предложена методика организации информационного потока в системе управления проектами в обеспечивающей подсистеме АСУП, состоящая из правил структурирования и связи данных с объектами учета, позволяющая формализовать и систематизировать данные о выполняемых работах, интегрировать рабочий план с функциональными системами, управлять трудоемкостью проектных и конструкторских работ в реальном времени, отличающаяся от известных возможностью

обеспечивать требуемый для предприятий ракетно-космической отрасли раздельный учет затрат и формирования аналитических данных в заданной структуре запросов.

3. Предложен способ организации данных внешних первичных документов, состоящий из функциональных алгоритмов и логических решений, позволяющий формировать в обеспечивающей подсистеме АСУП единый источник данных о взаимоотношениях с контрагентами, автоматизировать финансовый контроль и формирование книг покупок и продаж, обеспечивающий раздельный учет затрат, отличающийся от известных возможностью последовательной увязки систем сбора и обобщения информации с одним источником подготовленных актуальных данных.

**Область исследований** соответствует п. 13, 17 паспорта научной специальности 2.3.3 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

**Теоретическая значимость результатов** диссертационного исследования состоит в разработке архитектуры системы специализированной информационной поддержки процессов управления предприятием, интегрируемой в АСУП, способствующей эффективной организации подсистемы управления проектами, управления себестоимостью и организации раздельного учета затрат, а также принятию актуальных управленческих решений с возможностью организации автоматизированного упреждающего контроля. Результаты, полученные при выполнении диссертационной работы, создают теоретическую основу для разработки методологии построения цифровых информационно-управляющих систем производства, а также алгоритмов организации и ведения специализированного программного обеспечения АСУП, его обеспечивающих подсистем, включая задачи планирования, контроллинга, управления финансами и персоналом.

**Практическая значимость** работы заключается в разработке логики и комплекса программного обеспечения, позволяющего создать единое информационное пространство со связанными данными из системы планирования и фактическими данными управленческого учета, организации на этой базе оперативного контроллинга и интеграции его в АСУП. Эксплуатация комплекса показала, что разработанная логика позволяет вести на предприятиях РКО раздельный учет затрат по этапам ведомости исполнения и в разрезе стадий жизненного цикла продукции. Разработанная система цифровой поддержки процессов управления успешно используется в АО «Информационные спутниковые системы имени академика М.Ф. Решетнева» и является основой АСУП предприятия, что подтверждено актами внедрения. Предлагаемое решение может быть распространено на всю корпорацию «Роскосмос»

для накопления и анализа информации в единой отраслевой системе сбора и обработки данных.

**Апробация результатов исследования.** Результаты диссертационной работы и её отдельные разделы докладывались и обсуждались на III, IV научно-технической конференций молодых специалистов АО «ИСС», г. Железногорск, 2014, 2017г.; на ежегодных форумах «Информационные технологии на службе оборонно-промышленного комплекса России», (2015г - г. Казань, 2016г - г. Челябинск, 2018г - г. Ялта); XIX и XX международной научной конференции «Решетневские чтения», г. Красноярск, 2015г, 2016г; отраслевой конференции «Информационные технологии в ракетно-космической промышленности», г. Москва, 2016г, 2017г; II международной научно-практической конференции «Повышение производительности труда в оборонно-промышленном комплексе за счет современных методов управления производством», г. Ижевск, 2016г.; II научно-технической конференции «Актуальные вопросы проектирования автоматических космических аппаратов для фундаментальных и прикладных научных исследований», г. Анапа, 2017г.; V всероссийской научно-технической конференции с международным участием «Актуальные проблемы ракетно-космической техники» «V Козловские чтения», г. Самара, 2017г., международной научно-практической конференции «Современные проблемы и перспективные направления инновационного развития науки», г. Стерлитамак, 2019г, XI научно-практической конференции «**Инновационные технологии и технические средства специального назначения**», ВОЕНМЕХ, г. Санкт-Петербург, 2019г., международная мультидисциплинарная конференция по промышленному инжинирингу и современным технологиям «FarEastCon-2020», г. Владивосток.

**Основные защищаемые положения:**

1. Модель цифровой платформы обеспечивает сводимость плановых и фактических данных в едином информационном пространстве, позволяет организовать автоматизированный контроллинг процесса управления разработкой и производством космической техники в реальном времени, вести отдельный учет в разрезе контрактных этапов и стадий жизненного цикла производимой продукции.
2. Методика организации данных и формирования информационных потоков в системе управления проектами позволяет формализовать и структурировать данные о планируемых работах, увязывать их с объектами продаж, управлять ресурсами, проводить детализированный управленческий анализ, повышает эффективность решения задач управления разработкой и производством ракетно-космической техники.

3. Способ хранения, связывания и обработки данных первичных финансовых документов в управленческом учете, обеспечивает формирование первоисточника актуальных структурированных данных в цифровой системе управления, позволяет автоматизировать финансовый контроллинг, уменьшить количество вычислений при анализе данных, повысить качество аналитической информации и оперативность принятия решений.
4. Комплекс программного обеспечения, построенный на предлагаемых практико-ориентированных подходах к формализации и структурированию данных, обеспечивает техническую реализацию разработанной логики управленческого учета, каскадирование и связанность процессов от планирования до реализации продукции.

**Публикации.** По теме диссертационной работы опубликовано 24 печатные работы, (6 – без соавторов), в том числе 11 – в изданиях, рекомендованных ВАК РФ (из них 2 – в издании Scopus). В работах, опубликованных в соавторстве и приведенных в конце автореферата, лично автором получены следующие результаты: [1,7,12,14,21,23,24] – разработка модели цифровой платформы; [4,8,9,13] – описание и обоснование способа организации первоисточника данных внешних первичных документов с контрагентами; [2,3,5,15-20] – разработка методики организации информационного потока и интегрированной системы управления проектами; [5,6,10,11,22] – формализация объектов учета в жизненном цикле производимой продукции, их интеграция в цифровую платформу.

**Объем и структура работы.** Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованных источников, приложения и содержит 181 страницу машинописного текста, 70 рисунков, 10 таблиц. В списке использованных источников 119 наименований.

## **1 Организация информационной поддержки процесса управления промышленным предприятием ракетно-космической отрасли**

Первая глава посвящена исследованию роли ИС управления в функционировании предприятия, делается обзор необходимых систем и определяется наиболее важная информация для принятия управленческих решений. Здесь проводится анализ исследований в области организации ИП управления, рассматриваются необходимые внешние и внутренние требования предъявляемые предприятиям РКО к ведению хозяйственного учета влияющие на функционал ИС. Рассматриваются особенности предприятий РКО определяющие наиболее важные факторы для организации системы ИП процесса управления. Рассматриваются основные системообразующие документы, регламентирующие правила работы предприятий РКО и требования к учету. Выделяются ключевые параметры системы ИП принятия решений с целью последующего анализа, разработки общей структуры системы УУ и его автоматизации.

### **1.1 Роль информационных систем в управлении предприятиями РКО и проблемы их функционирования**

На современном этапе развития в России взят курс на цифровизацию экономики. Применение информационных технологий (ИТ) на промышленных предприятиях для автоматизации процессов проектирования, управления производством, логистики, финансово-экономического и бухгалтерского характера, является обязательным условием для осуществления хозяйственной деятельности (ХД). Успешная автоматизация системы управления предприятием повышает эффективность самого управления, дает рост производительности труда и снижение накладных расходов, за счет ускорения обмена информацией в процессах согласования различных вопросов, перехода на электронный документооборот, уменьшения влияния человеческого фактора и возможности автоматизированного принятия типовых решений. ИС и протекающие на предприятиях бизнес-процессы (БП) должны быть взаимообусловлены, потому как в настоящих условиях, реализация БП без информационной поддержки (ИП) невозможна, а ИС обеспечивает выполнение, а не только фиксирует результаты БП [1].

Предприятие – это многоуровневая динамичная система, для управления которой требуется как внешняя информация, определяющая стратегические цели, так и внутренняя, определяющая оптимальные пути достижения намеченных целей [2]. ИТ играют определяющую роль в эффективности предприятий. Для российских предприятий,

динамично меняющаяся внешняя среда, научно-технический прогресс, коммерциализация продукции и переход на управление полным жизненным циклом (ЖЦ) производимого продукта заставляют предприятия изыскивать источники повышения эффективности своей деятельности, настраивать внутренние процессы, из которых формируется модель управления производственной организацией. Для обеспечения конкурентоспособности у предприятий возникает потребность во взаимной интеграции функциональных подразделений и в усилении их взаимодействия в процессе создания конечного продукта [2].

В современных условиях, при увеличении спроса на продукцию предприятий РКО, высокой конкуренции, нестабильной внешней среде и предъявляемым требованиям к повышенному качеству выпускаемой продукции, всё более актуальной становится модификация систем управления предприятиями, ориентация на постоянное совершенствование процессов планирования и создания РКТ, а также на эффективное управление затратами. Без грамотного стратегического и внутрифирменного планирования с оперативным контролем эффективно управлять предприятием невозможно. Для аэрокосмических предприятий с позаказной организацией работ, внутрифирменное управление представляет собой совокупность процессов календарного, экономического, производственного, финансового планирования в условиях ограниченности в ресурсах, со своевременным контролем над ходом выполнения работ и отдельным учетом затрат. Для выработки своевременных, взвешенных и непротиворечащих друг другу управленческих решений на рассматриваемых предприятиях необходимо иметь ИС, в которой будут интегрированы зависимые БП, с возможностью проектного управления.

Основа управленческих решений высшего менеджмента находится в непрерывном анализе ХД предприятия с учетом влияния внешней и внутренней сред. Данные о протекающих на предприятии БП хранятся и учитываются в различных ИС, соответствующих логике процессов. Обычно для предприятий РКО классическими функциональными автоматизированными системами (АС) являются:

- система управления проектами – РМ (англ. Project Management);
- системы автоматизированного проектирования (САПР), расчетов, анализа и подготовки управляющих программ для станков - CAD/CAM/CAE (англ. computer-aided design / computer-aided manufacturing / computer-aided engineering);
- системы электронного архива документов - PDM – система управления данными об изделии (англ. Product Data Management) для проектных, конструкторских, эксплуатационных технических документов;
- СЭД – система электронного документооборота – для внутренних и внешних документов, сопровождающих деятельность предприятия;

– система планирования ресурсов предприятия – ERP (англ. Enterprise Resource Planning) объединяющая в себе функциональные системы типа:

– система управления производственными процессами - MES - (англ. Manufacturing Execution System);

– система планирования потребностей в материалах – MRP (англ. Material Requirements Planning);

– система планирования производственных ресурсов – MRPII (англ. Manufacturing Resource Planning);

– система управления цепями поставок - SCM – (англ. Supply Chain Management);

– система управления взаимоотношениями с клиентами - CRM – система (англ. Customer Relationship Management);

– системы экономического планирования, бюджетирования, управления финансами и финансового контроллинга – FRP (англ. Finance Resource Planning);

– системы учета и подготовки кадров - HRM (англ. Human Resource Management);

– системы бухгалтерского учета;

– системы контроля исполнения поручений;

– системы управления качеством;

– система управления ЖЦ продукции – PLM (англ. Product Lifecycle Management);

– системы визуализации и анализа бизнес-данных – BI (англ. Business Intelligence).

Системы управления проектами и MES отвечают за стратегические, календарные и оперативные планы достижения поставленных целей, в ERP аккумулируются данные о всевозможных ресурсах предприятия и планы по содержанию их в надлежащем состоянии. В этих системах рождаются различные потребности, имеющие прямое и косвенное отношение к достижению поставленных целей. Обеспечение же необходимыми потребностями фиксируется в системах SCM и CRM и поддерживается системами экономического планирования и финансового контроллинга. В PDM хранятся документы с результатами создания основного продукта, являющиеся объектами учета, а PLM система является обобщающей для всех разнотипных данных и предназначена для объединения информации о хозяйственных операциях (ХО) по проекту и результатов деятельности с понятием ЖЦ создаваемой продукции. Данные о результатах ХД всего предприятия в денежном выражении учитываются и хранятся в системе бухгалтерского учета (БУ), организованного по заранее определенным правилам, в утвержденных на законодательном уровне нотациях, при этом реальные системы учета затрат зачастую работают по «котловому» принципу, а системы экономического планирования «оторваны» от техники. Оперативные

управленческие решения, как правило, лежат в плоскости управления текущей ХД и взаимоотношениями с контрагентами, имеют вес в денежном эквиваленте и ограничения из системы управления проектами.

Как правило, перечисленные выше ИС работают автономно, со своим индивидуальным набором нормативной и справочной информации (НСИ), и созданы с применением различных технологий и способов хранения данных. На стыках различных систем появляется необходимость перекодирования НСИ и обработки входных данных, это либо перегрузка информации в определенном формате из предшествующих процессов, либо банально ручной ввод. При таком взаимодействии различных систем друг с другом, пользователи сосредоточены только на своем процессе, который вынуждены сопровождать и поддерживать. В большинстве случаев нет возможности автоматически получать и использовать информацию из других предметных ИС. Часто исполнители работ не имеют достаточного понимания общей картины движения информации в масштабах предприятия, что ведет к её дублированию и искажению. Появляются функциональные и информационные разрывы, не позволяющие построить связанные непротиворечащие друг другу данные для проведения всестороннего анализа процесса производства и выработки своевременных качественных управленческих решений, приводящие к росту затрат на обслуживание и управление. Иллюстрация функциональных и информационных разрывов между различными направлениями АСУП представлена на рисунке 1.1.

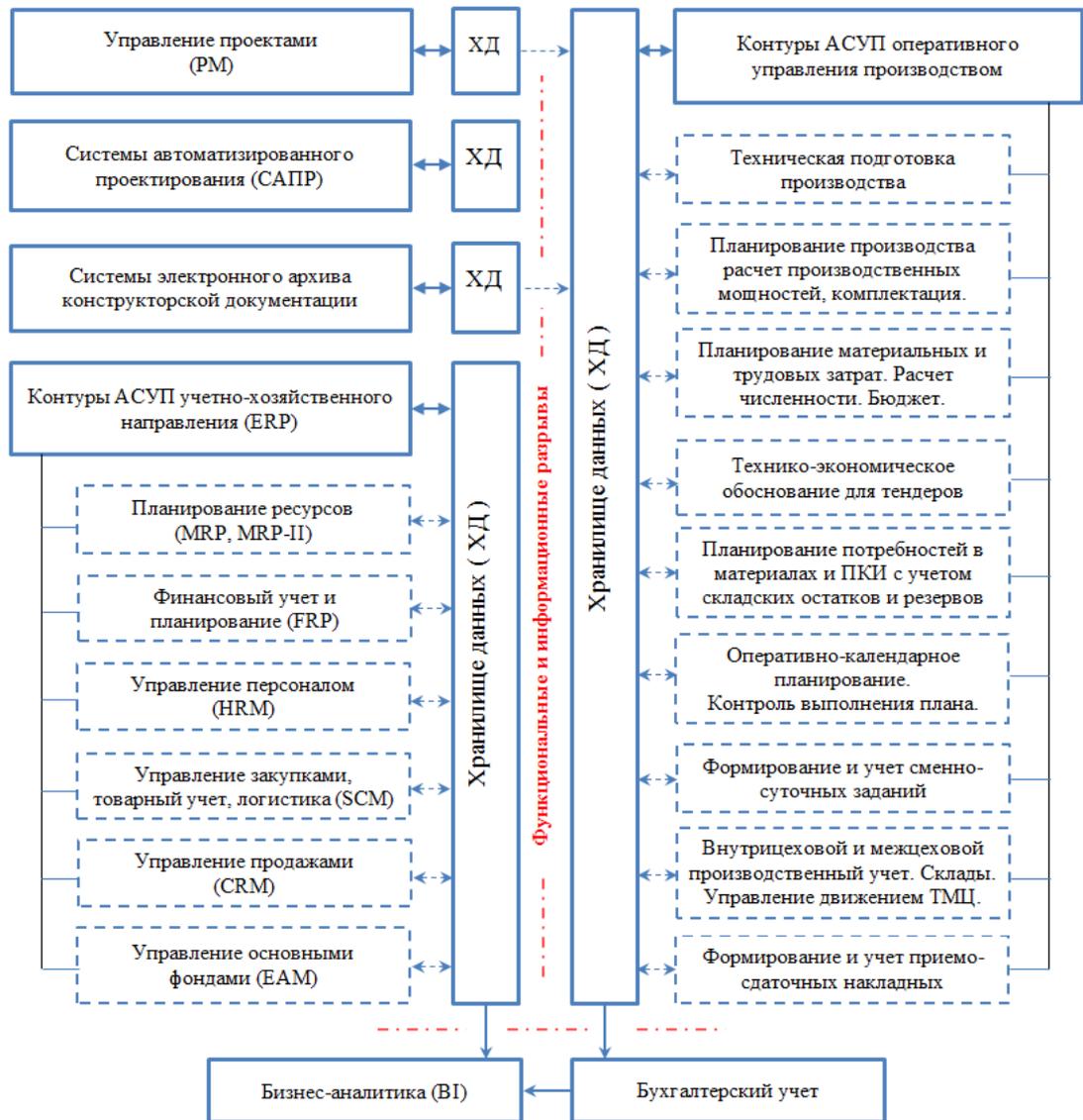


Рисунок 1.1 – Иллюстрация функционального и информационного разрыва между различными направлениями АСУП

В общем случае для предприятий РКО, системы планирования работ исполнителей не связаны программным образом с системами бюджетирования, лежащей в основе любого управленческого решения. Описанные в статье [3] проблемы систем управления приводят к потере связи распределителей финансовых ресурсов с производственным планированием и оперативным учетом, что ведет к планированию «по крупному», появлению новых отчетных форм, заявок, служебных записок, графиков и т.д. Появляются неоптимизированные процессы и информационные разрывы, а так же нарушаются принципы бюджетирования об эффективности и экономности использования бюджетных средств [4-6]. Понятные всем БП изменяются и выходят из ЕИП системы, и далее живут своей жизнью. Это утверждение справедливо, если функциональные ИС на предприятии не модернизируются, но зачастую системы создаются так изначально. Когда БП теряют информационную связь между собой, пропадает необходимость детализации, стандартизации и наполняемости выходных

параметров предыдущего процесса. Всё перечисленное выше прямым образом влияет на качество и своевременность управленческих решений на предприятиях, потому как информация и инструменты для работы с ней являются основой любого умозаключения в управленческой деятельности.

Исполнители разорванных БП, как правило, не могут влиять друг на друга, потому как имеют различных функциональных руководителей и используют различные локальные инструменты управления своим процессом. Часто таким инструментом становятся продукты компании Microsoft с мощными приложениями и редакторами, в которых легко и комфортно работать. В интересах отдельно взятого БП этот выбор скорее всего оправдан, но это если предприятию, его высшему менеджменту, не требуется единая система управленческого учета – система планирования и контроля над своей деятельностью и автоматизация раздельного учета по государственным заказам.

На предприятиях РКО, выполняющих научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР), исполнители работ, как правило, работают по сформированным для них индивидуальным заданиям, которые при позаказной организации работ, приходят от разных руководителей проектов. Часто исполнители не владеют информацией о проекте, не знают, какое задание нужно делать в первую очередь, какое можно отложить, у них размытая ответственность в разрезе проектов. Распределением работ занимаются руководители проектов, использующие для управления и контроля свои локальные инструменты, а при выполнении на предприятии одновременно нескольких (десятки, сотни) проектов постоянно возникают спорные ситуации по использованию различных ресурсов. В свою очередь, при исполнении поставленных задач между подразделениями, создаются информационные потоки, где одна и та же информация является частью различных БП. Одной и той же информацией необходимо владеть в рамках различных операций, протекающих в разных подразделениях, часто в один и тот же момент времени. Как показывает практика, договариваться между собой большое количество исполнителей и руководителей проектов не могут. Вдобавок, организационная структура предприятия не позволяет руководителям проектов влиять на исполнителей, подчиняющихся своему линейному руководителю [7].

Авторы источника [8] сходятся во мнении, что ИС предназначена для хранения, поиска и обработки информации. ИС предназначена для своевременного обеспечения надлежащих людей надлежащей информацией, то есть для удовлетворения конкретных информационных потребностей в рамках определенной предметной области, при этом результатом функционирования ИС является информационная продукция – документы, информационные массивы, базы данных и информационные услуги. Рассматривая классификацию по сфере применения, для выполнения функций управления, в большинстве

случаев, на предприятиях используется экономическая ИС. Управленческие решения, как правило, принимаются исходя из анализа финансово-экономической деятельности, оценки ресурсов и различных рисков.

В распространенных ИС принятия решений, основными источниками информации для анализа работы предприятия и взаимоотношений с контрагентами служат: бухгалтерский баланс, приложение к балансу «Отчет о финансовых результатах и их использовании» (Форма №2), приложение к бухгалтерскому балансу «Форма №5» (включающая разделы о движении заемных средств и данные о дебиторской и кредиторской задолженности), оборотные ведомости, карточки аналитического учета, первичные документы, журналы - ордера и ведомости синтетического учета, в которых отражается движение платежей, другие отчетные формы. Эти отчетные формы показывают агрегированное состояние деятельности за определенный период и не позволяют оценить эффективность управления по конкретным продуктам [3, 9, 10]. Для анализа финансово-экономической деятельности предприятия в разрезе проектов, договоров, контрагентов, статей бюджетного плана и других аналитических регистров, в обычных автоматизированных системах БУ требуется большое количество аналитических признаков с различных участков учета, отвечающих за ввод первичных данных. Как правило, для анализа в БУ необходимо иметь сальдо по аналитическим счетам и набор первичных документов текущего периода. При таком подходе анализ осложняется тем, что в БУ есть регламент обработки документов и формирования сальдо, а первичные документы представляют собой разные сущности со своими принципами хранения и обработки данных, к тому же аналитика в бухгалтерских проводках трудно поддерживается. Важной особенностью формирования информации в системе БУ является обязательная оценка объектов учета в денежном (стоимостном) выражении.

Для принятия своевременных управленческих решений, у которых, как правило, есть денежная оценка, необходимо иметь возможность получать актуальную непротиворечивую информацию из одного источника, интегрированного со всеми функциональными учетными системами. Необходимо развивать на предприятии управленческий учет (УУ), который, согласно источнику [11], определяется как упорядоченная система по сбору, регистрации, обобщению и представлению информации о ХД организации и ее внутренних структурных подразделений, необходимой для принятия управленческих решений. УУ и БУ являются основой для систем принятия решений, логика, заложенная в эти системы, формирует правила для работы систем уровня ERP и структурирования данных для организации OLAP-систем и приложений для анализа данных. Аналитическая пирамида ИС представлена на рисунке 1.2.



Рисунок 1.2 – Аналитическая пирамида информационных систем

Чтобы иметь возможность оперативно ориентироваться во всех системах, нужно структурировать данные о проходящих процессах и разрабатывать инструменты для поддержания и анализа полученного многомерного массива. В качестве базы для создания многомерного массива, чтобы не поддерживать искусственно созданные сущности, целесообразно выбрать данные, отождествленные с первичными документами о взаимоотношениях с контрагентами, и данные о затратах на собственные работы, на которых строится управленческий, бухгалтерский и налоговый учеты. Важно, чтобы БУ и налоговый учет (НУ) строились на данных из CRM, SCM, MES систем и имели с ними устойчивые связи на уровне БД, не позволяющие допущение разногласий на различных участках учета, соответствующих ИС. Эти же связи во многом определяют ХО и соответствующие им бухгалтерские проводки. Внося необходимые аналитические признаки в первичные документы, и фиксируя их в логике управленческого контроля, можно подготовить основу для проведения последующего анализа. Путем увязки и объединения данных из различных документов можно создать структурированную базу данных для оперативного исследования затрат в процессе производства.

## 1.2 Анализ исследований организации управленческого учета на предприятиях

Для формирования базы знаний в интересующей области проанализируем научные исследования в сфере методологии и постановки ИП управления, проблем автоматизации учетных процессов и организации ИП на различных предприятиях. Опираясь на опыт многочисленных исследователей и практиков необходимо выработать оптимальное решение для проектирования и создания ИС позволяющей поддерживать процесс управления предприятием РКО.

По мнению Авдеевой Е.А. [12] управленческий учет (УУ) - это система экономической информации о затратах и доходах по различным объектам управления, представленная в различных аналитических группировках и по различным признакам, что позволяет выявить все факторы влияния и воздействовать на них. Автор анализирует подходы к организации учета: а) со стороны системы управления; б) как элемент системы бухгалтерского учета. Отмечает, что УУ должен вести либо экономист, либо бухгалтер-аналитик для обеспечения руководства предприятия информацией для принятия управленческих решений, утверждает, что в УУ формируется информация как фактического, так и планового характера. Исследования автора показывают неэффективность построения и автоматизации УУ, базирующегося лишь на данных финансовой отчетности в виду обработки первичной информации в большинстве ИС только как конечных результатов деятельности. Это приводит к упрощениям, ведущими к низкой степени объективности, полезности и достоверности информации о показателях себестоимости и как следствие мало обеспечивают контроль затрат по местам их возникновения. В целом, вопросы эффективного управления предприятием входят в компетенции планово-экономических отделов, однако большинство примеров свидетельствуют о ручном методе разработки планов производства продукции, основанных на применяемых нормативах расходования материальных ресурсов. Регламенты обработки первичных документов и подготовки сводной отчетности в бухгалтерском учете не позволяет оперативно и качественно принимать управленческие решения [12].

Сложившаяся методология учета не обеспечивает информационными механизмами быстрого и гибкого реагирования на возникающие ситуации в ХД и оперативного анализа возникающих затрат в процессе производства. Для устранения подобных проблем обработки информации, на первом этапе предлагается автоматизировать подготовку первичной отчетности, и в первичных документах отражать показатели необходимые для ведения УУ. Это позволит уйти от ведения двойного учета и связанных с этим противоречий. Автоматизация первичного учета позволяет получать информацию за любой промежуток

времени и формировать отчетность, различным категориям пользователей, включая бухгалтерию. Однако авторы подчеркивают, что ведение УУ для каждого предприятия имеет свою специфику, поэтому невозможно разработать одно решение, устраивающее всех. Вызов к научным кругам состоит в том, чтобы помочь предприятиям найти связь между анализом финансовых показателей и стратегическими целями [12].

Кияметдинова Н.И. [13] отмечает, что на практике ИП в виде учетной системы на российских предприятиях состоит из трех видов учета: финансовый – ведется в соответствии с ПБУ РФ по строго регламентированным правилам; налоговый учет – регулирует определение налоговой базы и налоговых обязательств в соответствии с Налоговым кодексом РФ; УУ – охватывает системы внутреннего учета и обработки данных ХД предприятия для руководителей различных уровней, на основе которых принимаются обоснованные решения в целях повышения эффективности деятельности предприятия. В статье поясняется тезис о том, что в большинстве случаев для ведения УУ и контроля ряда производственных показателей разработано множество программных продуктов, в основе которых лежит финансовая отчетность. Примерами являются: «1С: Предприятие», «Парус-Предприятие», Галактика и другие. Делается вывод, что одним из важнейших факторов ИП является управление затратами для контроля себестоимости продукции.

На сегодняшний день управление себестоимостью продукции – признанный инструмент контроля и снижения производственных затрат. Предприятие, имеющее эффективную систему учета затрат, отражающую реальную производственную стоимость, способно в несколько раз эффективнее управлять затратами, издержками производства на различных переделах, снижая тем самым себестоимость продукции и повышая производительность труда [13].

Ученые исследователи Куджева А.А., Костюкова Е.И. [14] в своей статье описывают перечень критериев, способствующих усложнению процесса, это: значительное количество ХО, большая номенклатура товаров, масштабный список контрагентов. Поэтому система УУ должна быть гармоничной частью ИС предприятия, расширяющей ее учетный функционал, и при этом экономно использовать ее человеческие и технические ресурсы. Первичная информация должна быть полной, достоверной и оперативной. Автоматизация УУ должна обеспечивать трудоемкие вычисления, рутинные операции и накопление больших объемов информации. Сложность организации УУ часто состоит в несформированной организационной структуре с нечетким распределением обязанностей в должностных инструкциях, недостаточной квалификации персонала и его дефиците, а также в слабой технической инфраструктуре.

По наблюдениям многих ученых автоматизация бухгалтерского и управленческого учета не только в разы повышает эффективность работы предприятия, но и позволяет снизить вероятность появления ошибок, повысить качество и оперативность составления отчетности за счет встраивания в программное обеспечение механизмов наглядного отражения ХО [15]. Автоматизированный учет является платформой для встраивания системы бюджетирования, поскольку более 90% содержащейся в учете информации формируется из первичных бухгалтерских документов. Оставшиеся 10% данных отражают операции, которые еще не подтверждены контрактами, счетами-фактурами, приходными или расходными документами. Для УУ наиболее важен один из главных принципов учета: наличие оперативной информации о реальном состоянии дел гораздо важнее, чем факт регистрации документа в учетной системе [16].

В подавляющем большинстве научных публикаций формулируется утверждение, что бухгалтерские данные не отражают реальной картины бизнеса и есть риск потери управляемости. Для управленцев, потребителей УУ, важно понимать, на чем предприятие больше зарабатывает, где и сколько теряет, как можно объективно оценить вклад каждого вида деятельности, как в отдельный продукт, так и в общем финансовом результате [15].

По мнению ученых, Маленковой Л.А. и Тынчеровой В.Р. [17] организация УУ должна базироваться на принципах управленческой политики:

- периодичность, соответствующая производственным циклам;
- применение единых классификаторов и единиц измерений;
- преобладание информации и многократность ее использования;
- формирование отчетности приемлемых для всех уровней управления;
- достоверность, полнота, оперативность информации, возможность анализа;
- применение системы бюджетирования;
- оценка результатов деятельности центров финансовой ответственности (ЦФО).

При грамотном внедрении, автоматизация системы УУ способствует значительному повышению эффективности работы организации, ее прозрачности, а также росту финансовой и производственной дисциплины.

В исследованиях Богатого Д.В. [18] на тему развития методики УУ и контроля в коммерческих организациях делаются выводы о том, что повышение эффективности управления связано с принятием обоснованных экономических решений на базе достоверной информации, сформированной в рамках учетно-аналитического обеспечения управления; использованием регламентации процессов учета и контроля и внутренней стандартизации деятельности. В своей работе автор отмечает, что методологическое и методическое обеспечение УУ и контроля в коммерческих организациях требует дальнейших

исследований и выработки новых практических подходов. Автор утверждает, что УУ позволяет сформировать информацию, ориентированную на принятие обоснованных управленческих решений посредством устранения недостатков, характерных для БУ. На основе обзора 65 трактовок понятия «Управленческий учет», автор предлагает рассматривать УУ как сферу деятельности, обеспечивающую внутренние информационные потребности коммерческой организации. В ходе исследования определены основные принципы сбора информации при организации и функционирования системы бюджетирования в учетно-аналитической системе организации – это: экономичность, доступность, точность, надежность, понятность, использование которых способствует повышению результативности анализа бюджетов на основе рационализации процесса сбора информации.

По мнению Гарифуллина К.М. [19] методология финансового и управленческого видов хозяйственного учета не совпадает, хотя они и взаимосвязаны, поэтому вполне возможны как интеграция, так и дифференциация этих учетов. Отличительная черта российских учетных систем в том, что управленческий и финансовый учет осуществляется в единой системе БУ. Анализ иностранных источников показывает, что большинство зарубежных организаций также осуществляют единый учет, способный обслуживать как процессы финансового учета, так и процессы оперативного управления деятельностью. Авторы исследований отмечают целесообразность создания на крупных предприятиях отдела управления себестоимостью продукции, куда должны входить специалисты, занимающиеся вопросами планирования, учета и калькулирования себестоимости, а также фактом, отраженным в БУ. Об этом свидетельствует положительный опыт стран с развитой рыночной экономикой в области управления себестоимостью. В США во многих средних и крупных корпорациях создавали две бухгалтерии: финансовую и управленческую. Управленческая бухгалтерия предназначалась для управления себестоимостью продукции и формированию всеобъемлющей информации и отчетности для внутреннего потребления. На предприятиях ГДР создавались калькуляционные отделы, которые помимо расчета себестоимости занимались нормированием, анализом и прогнозированием стоимости продукции. В их задачи входили: контроль изменения норм и анализ причин отклонения от норм, оценка выгодности производства и выбор определенного конструкторского-технологического решения. В ФРГ такие отделы назывались отделами УУ. В Венгрии и Польше также создавались отделы калькуляции [20].

В РФ вопрос о необходимости и экономической целесообразности создания комплексной системы управления себестоимостью продукции назрел во второй половине XX века [21-24]. С развитием ИТ, практическая реализация этих рекомендаций позволяет создать систему, отвечающую требованиям рыночной экономики. Важнейшей особенностью

современных ИТ является формирование автоматизированной базы (банка) данных, представляющей собой довольно сложную организационно-техническую систему. Ее функциями являются: информационное отображение предметной области управления, обеспечение хранения, обновления и предоставления данных пользователям.

Анализ исследований в области методологии ИП управления показал, что преимущественно проблемой организации управленческих данных на предприятиях занимаются экономисты и сотрудники бухгалтерии. Они же и пытаются решить проблему автоматизации управленческого учета, путем создания в хозяйствующем субъекте параллельной БУ автономной системы, что приводит к расхождению данных и недоверию к информации. Подобные решения требуют очень высокой квалификации сотрудников, обрабатывающих первичные документы, так как на них ложится ответственность за правильное разнесение первичных данных по регистрам УУ. На крупных промышленных предприятиях сотрудники, работающие с первичными документами, являются обычными регистраторами, и при вводе документов в учетную систему такими компетенциями, как правило, не обладают.

**Анализ исследований в области автоматизации УУ на предприятиях.** По информации из опубликованных научных статей [15] можно выделить несколько ступеней развития автоматизации УУ, это:

– электронные таблицы – Microsoft Office Excel - инструмент, обладающий мощным функционалом для обработки и подготовки данных, построения наглядной отчетности. MS Excel удобен на первых этапах автоматизации, когда у предприятия нет развитой ИС со связанными данными из различных учетных подсистем и генерацией управленческой отчетности занимается малое число квалифицированных сотрудников. С развитием организации и увеличением, как ХО, так и срезов необходимой для принятия управленческих решений информации использование таблиц MS Excel теряет функции оперативности и актуальности. Ощутимым преимуществом электронных таблиц является низкая стоимость владения и обучения персонала, богатый функционал и легкая передача подготовленных файлов. Обратная сторона использования этого популярного ПО состоит в недостатках связанных с отсутствием ЕИП системы управления предприятием. Это ведет к разрозненности данных, невозможности автоматически контролировать их целостность и актуальность, что в конечном итоге негативно влияет на качество управленческих решений;

– программы БУ с функцией параллельного ведения УУ. Однако такой подход связан с потерей качества данных, потому как в УУ методология анализа ХД намного шире, чем в БУ и требует гораздо более детализированной аналитики. В качестве достоинства можно выделить экономию времени на вводе первичных данных. Недостатком является сложность внед-

рения и технической поддержки ПО при изменении требований УУ, а также потеря актуальности из-за привязки УУ к регламентам обработки первичных документов бухгалтерией;

– программы, разработанные штатными специалистами организации на основе тех же электронных таблиц, но с использованием макросов позволяющие связывать различные данные логикой УУ и генерировать из полученного таким образом источника требуемую отчетность. Этот подход может удовлетворить потребности УУ на не крупных предприятиях при наличии высококвалифицированного персонала поддерживающего логику учета и специалистов экономического направления, отвечающих за ведение УУ. Недостатком такого подхода опять становится выделение его из ЕИП, потому как данные в УУ начинают «жить своей жизнью» со всеми вытекающими последствиями, приводящими к неактуальности и недоверию к системе.

– специализированное ПО для обеспечения УУ, адаптированное под бизнес-логику конкретного предприятия – заказчика. Это не тиражируемое ПО, написанное высококвалифицированными специалистами, в основном работниками этих предприятий, постоянно сопровождающих информационную поддержку. ПО разрабатывается либо на доступной платформе типа 1С, либо с помощью специальных средств разработки приложений с использованием какой-либо базы данных (БД). Такое ПО как правило интегрировано с используемыми на предприятии учетными системами. К достоинствам можно отнести: низкую стоимость владения, оперативность в разработке, модернизации и внедрении. Существенным недостатком является потеря специалистов. Такой вариант подходит для крупных предприятий, имеющих в своем штате квалифицированных программистов и сотрудников, понимающих бизнес-логику системы УУ, занимающихся разработкой, согласованием, внедрением и регламентацией БП, подлежащих автоматизации.

– готовые «тяжелые» системы управления предприятиями содержащих в себе весь функционал ИП, в том числе ERP-систему с функциями УУ. Это покупное ПО типа SAP R3, BAAN и т.п. с разработанными до мелочей БП, обеспечивающее связанность, детализацию и консолидацию данных на любом уровне управления. Такой вариант требует колоссальных инвестиций, длительный и часто негативно заканчивающийся процесс внедрения, при котором бизнес-логика управления предприятием меняется на предлагаемые в ПО БП. Такие системы, подходят предприятиям с четко выстроенным процессом производства, это крупные производственные предприятия с нормированным циклом изготовления продукции.

Авторы статей [17] Маленкова Л.А. и Тынчерова В.Р. в результате анализа практик автоматизации УУ пришли к выводу, что наиболее часто используются ИТ в виде:

1. Интегрированные ERP - системы управления, построенные на централизованной БД, используемые как для планирования, так и для управления запасами, производством, за-

купками, финансами и прочими видами деятельности, имеют связанные данные в УУ и БУ на основе одной и той же первичной информации.

2. CRM - системы, на основе данных из которых делается оперативный анализ дебиторской и кредиторской задолженности.

3. BI – системы информационной поддержки аналитической деятельности с богатым функционалом отображения информации в различных аналитических разрезах.

BI - системы – это инструмент визуализации управленческой информации, они работают с подготовленными витринами данных, миграция которых настраивается из учетных систем. Системы хранения подготовленных для анализа данных называются OLAP – системами (On Line Processing Systems). К неоспоримым достоинствам таких систем относится то, что при внедрении BI- систем обычно не приходится менять существующие бухгалтерские, финансовые, оперативный учет и прочие программы, следует лишь навести в них порядок посредством создания единых классификаторов и аналитических счетов для обеспечения сопоставимости выгружаемых данных.

Из наблюдений многих исследователей известно, что АСУП в первоначальных подходах состояли из таких подсистем, как: оперативное управление производством, материально-техническое снабжение, БУ, финансы, кадры, транспорт и другие, создавались на смешанных принципах. При этом, одни подсистемы, создаваемые по объектам управления, являются управляющими, а другие, создаваемые по функциям управления - функциональными. Исследования и опыт разработки АСУ показали, что системы управления предприятиями целесообразно делить на подсистемы по предметным признакам [25], но подсистемы должны быть построены на единой функциональной основе. При этом необходимо предусмотреть связи между ними таким образом, чтобы можно было, в конечном счете, осуществить выход на показатели деятельности организации в целом [19]. По наблюдениям К.М. Гарифуллина финансовый учет образует горизонтальную связь между подсистемами, а вертикальная связь данных внутри подсистемы подчиняется целям управления соответствующим объектом. Цели, объекты, функции и методы учета в каждой подсистеме управления формируются в соответствии с их особенностями. Основываясь на таких заключениях, можно развивать систему УУ, в которой подсистемы объединяет общность цели и единство основ методологии формирования данных для управления (аналитичность, своевременность, быстрота формирования данных и др.).

Ученые исследователи Грибанов А.А. и Кудинова М.В. [26] утверждают, низкое качество управленческих решений, по их наблюдениям, это следствие отсутствия на предприятиях эффективной системы управления затратами и значительно запаздывающей во времени информации о полной себестоимости производимой продукции. Авторы

предлагают построить автономный УУ, в котором все факты ХД отражаются в отдельном плане счетов разработанного для УУ.

По мнению исследователей Котовой К.Ю. и Лукиной П.И. [27] ИТ определяют способность предприятия гибко реагировать на изменения внешней среды, повышать управляемость, и поэтому актуальной задачей становится формирование ИП и автоматизация управления документами и деловыми процессами. Под ИП понимается сбор, обработка и передача финансовой и нефинансовой информации, используемой управленцами для планирования и контроля над ходом основной деятельности, измерения и оценки полученных результатов. Под автоматизацией УУ, по их мнению, понимается способ технической систематизации информации в единую БД, которая могла бы использоваться для составления как бухгалтерской, так и управленческой отчетности. Для чего необходимо:

- создать общую информационную среду и ЕИП для накопления и обмена знаниями;
- управлять процессами с помощью специализированных приложений.

Исследователи отмечают, что процесс принятия решений, основанный на множестве отчетных форм, получаемых с разных участков учета неэффективен из-за возможных противоречий. Использование УУ позволяет анализировать данные наиболее подробно при условии их правильной организации. Поэтому при внедрении УУ появляются новые требования к системе документооборота. По их мнению, еще не разработано такое ПО, которое может быть адаптировано для ведения бухгалтерского, налогового и управленческого учетов одновременно, что вынуждает предприятия пользоваться целым набором инструментов, что часто не удобно ввиду несовместимости БД. Это повышает затраты на ведение учета и снижает эффективность деятельности менеджмента. Выводом работы исследователей стало утверждение, что вопрос автоматизации УУ может быть решен комплексно на конкретном предприятии с учетом особенностей и целей управления, анализа широкого выбора узкоспециализированного ПО и решения вопросов его интеграции. Готовых решений, удовлетворяющих потребностям предприятий РКО, в исследуемых источниках не найдено. Среди множества разнообразных программ и локальных решений, используемых на предприятиях, теряется прослеживаемость целей УУ, этапы их достижения с привязкой к объектам контроля.

Весомым фактором при анализе различных способов организации ИП управления на промышленных предприятиях является утверждение о том, что БУ не предоставляет всей информации, необходимой для принятия управленческих решений, либо предоставляет ее в иных разрезах [17]. Основной проблемой является сложность учета по проектам, так как БУ ведется обычно в разрезе структурных подразделений, а для целей УУ наибольший интерес представляет учет доходов и расходов в рамках проектов.

ИП автоматизированного управления с помощью БД представляет собой главный элемент современной концепции технологии управления. При проектировании БД в отношении формирования оперативных данных необходимо предусмотреть решение вопросов первичного учета соответствующих ХО. В условиях ИС документирование ХО возможно как на технических носителях, так и на бумажных. В силу того, что БД – главный и весьма ответственный элемент современных технологий управления, организация первичного учета ХО должна быть строго регламентирована путем разработки и внедрения внутренних стандартов по оформлению всех видов первичных документов по каждой предметной подсистеме, в соответствии с принятой учетной политикой и требованиями БД.

На практике БД проектируются для определенного круга объектов управления. Поэтому, как правило, создаются и ведутся несколько различных локальных БД, ориентированных на конкретные подсистемы, а для решения задач общего назначения проектируется обычно еще одна центральная БД. База данных по своему назначению является интегрированной и независимой от функциональных программ [28]. В современных условиях получил широкое применение интерактивный режим взаимодействия пользователя с ЭВМ. При этом режиме реализуются запросный и диалоговый способы общения с ЭВМ в реальном масштабе времени. Работа с БД требует определенных знаний и опыта специалистов, представляющими предметные области управления. Проектирование АСУП в концепции предметных подсистем и автоматизированных БД, обеспечивающих независимость, защиту и секретность данных, их восстановление после сбоев и работу с ними является самой актуальной задачей информатизации.

Грамотное использование возможностей ЭВМ в концепции современных ИТ создает условия для существенного повышения уровня человеко-машинных систем управления. Современные ИТ создают предпосылки для совершенствования практически всех функций управления [29]. Исследования в области технической реализации способов хранения данных, являющихся основными в ИП управления, свидетельствуют о недостаточной проработанности решений в области связывания данных на уровне хранилища данных и привязки разнотипных целей учетов к одному набору первоисточников. Отсутствие такого решения способствует развитию различного ПО в системах управления предприятиями, что негативным образом складывается на актуальности данных, оперативности работы с ними и как следствие на качестве управленческих решений.

Существующие системы ИП управления выполнены в виде отдельных решений, в которые перегружаются данные первичных документов о совершенных финансово-хозяйственных операциях (ФХО), образуя тем самым витрины данных, и служат для разнообразного анализа существующей информации. При такой организации данных,

основной функцией систем, выполненных в виде самостоятельного отдельного решения, является анализ ХД объекта наблюдения и формирование аналитической отчетности в виде, удобном для восприятия специалистов в этой области и руководителей. Степень детализации данных в таких системах зависит от контролируемых руководителями параметров и наличия этих параметров в учетных системах. Перегружаемые данные организуются в виде многомерного OLAP куба, на базе которого строится BI система.

Недостатками такого способа организации данных является то, что данные о ХО перегружаются из учетных систем в заранее подготовленные таблицы БД, происходит дублирование данных уже совершенных операций. Системы, построенные по такому способу, являются надстройками над учетными ИС, данные в которых поддерживаются обособленными правилами и ограничениями и не увязаны между собой в виде ограничений на уровне БД в рамках сквозного процесса. Такой способ допускает различное ведение БУ, НУ и УУ, и не позволяет автоматизировать упреждающий контроллинг. ИС используются разрозненно, это приводит к увеличению субъективных решений и увеличению численности персонала, отвечающего за различные направления учета.

Рассматривая наиболее популярный в РФ комплекс программного обеспечения 1С: «Предприятие» и организацию данных в этой системе видно, что система позволяет связывать данные о документах, в БД между собой, путем сохранения в рассматриваемом документе ссылки на документ основание. Таким способом связываются различные документы, что позволяет формировать на этом базисе управленческие решения и аналитическую отчетность через аналитические признаки документов.

К недостаткам данного способа относится возможность ведения несвязанных БУ, НУ и УУ. Помимо этого, допускается недостаточная структурированность данных, необходимая для конкретного учета, и как следствие, отсутствие возможности, для нужд УУ, частичной, на определенную сумму, увязки различных первичных документов между собой логической связью в БД. Дальнейший анализ ХД возможен по таблице проводок, в основе которой может находиться логическая связь двух первичных документов и аналитики в виде аналитических счетов (субконто). Это общепринятая практика реализации информационных экономических учетных систем, при которой ограниченность аналитики ХО – весомый недостаток при автоматизированной обработке данных. Помимо этого, проводка – это свидетельство совершенной ХО в БУ и для целей бухучета. По этой же причине, различные виды учета (бухгалтерский, налоговый, управленческий) могут терять между собой связь на уровне первоисточника информации, так как имеют в своей сущности (основе) различные производные исходной информации, получаемые в результате переработки входных данных, вследствие которой может теряться однозначная связь с первичным документом. Такая

сложная организация данных значительно снижает прослеживаемость отдельных процессов и требует повышенных ресурсов на вычисление требуемых решений.

При таком способе организации учетных данных аналитические отчеты строятся на подготовленных (производных) данных (проводки, ведомости, отчеты) имеющих регламентированный цикл обработки первичных документов. Анализировать частичное закрытие документа при таком подходе можно только по проводкам с проставленной вручную аналитикой для нужд аналитического учета, что для бухгалтера не всегда очевидно, ведь его задача обработать первичный документ целиком. Возникает угроза противоречивости данных и невозможности программным способом исследовать первоисточник по всем анализируемым аспектам. Также недостатком является субъективный подход к контроллингу, который полностью ложится на плечи бухгалтера, обрабатывающего первичные документы и создающим проводки, что негативным образом отражается на исполнении 275 ФЗ о раздельном учете затрат по ГОЗ.

Общепринятый подход к организации ИП управления представлен на рисунке 1.3;

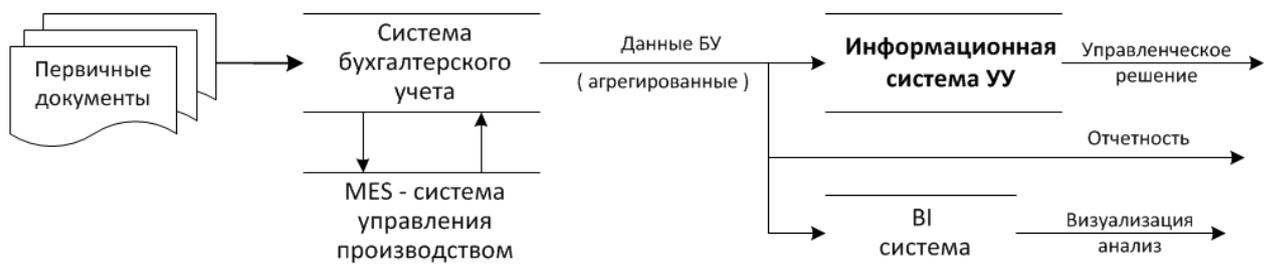


Рисунок 1.3 – Общий подход к организации ИП управления

Предлагаемые решения, основанные на данных БУ, являются неэффективными ввиду значительно запаздывания во времени информации о факте прошедших ХО, недостаточной для управленческих умозаключений аналитики, отраженной в бухгалтерских проводках и оторванные от объектов продажи данные о НЗП, влияющих на себестоимость продукции.

Технической проблемой, с точки зрения пользователей автоматизированных ИС, является сложность учета и анализа документов, для определения дебиторской и кредиторской задолженности, при их частичной увязке, соответствующей логике ФХД, с отражением ее в бухгалтерском и налоговом учетах, а также сложность и субъективность контроля ресурсов. С точки зрения разработчиков технической проблемой является отсутствие способа организации данных о первичных документах, для ИП управления, в виде структурированного набора данных, позволяющего поддерживать на его основе различные функциональные ИС. Структурированный набор данных должен позволять

осуществить реализацию программных решений для задач:

- детализированного анализа кредиторской и дебиторской задолженности на уровне первичных документов до регистрации их в бухгалтерском учете;
- организации упреждающего контроля расхода средств, как ручного, так и автоматизированного;
- анализа управленческой информации до формирования бухгалтерских проводок;
- организации связанного с управленческим, бухгалтерского и налогового учетов.

Практическая реализация такого решения позволит сохранять связь в различных учетах с данными о документах-первоисточниках, свидетельствующих о ФХД предприятия, и анализировать первоисточники для целей УУ до фиксации данных в бухучете.

Большинство ученых, глубоко погрузившихся в проблему организации УУ, приходят к выводу: необходимо выстраивать ИС и присущие им информационные потоки таким образом, чтобы хранимые данные можно было рассматривать как OLAP – систему и иметь возможность проводить постоянное сравнение текущих данных с плановыми значениями экономических показателей, привязанных к объектам контроля и учета. Однако и такой подход к автоматизации может содержать в себе скрытые проблемы: перегружаться могут обработанные и консолидированные, а не первичные данные, что может привести к искажению информации, получаемой на основе витрин. Вдобавок бухгалтерские данные формируются по правилам и для нужд БУ с недопустимым для оперативных решений опозданием. И наконец, самым важным недостатком всех подходов к автоматизации УУ на основе бухгалтерских данных является то, что в БУ фиксируется факт уже состоявшихся ХО и красивые картинки в BI – системе покажут то, чего управленец не сделал, и будут использоваться только для подготовки решения на будущее, если создадутся такие же условия.

Самым реалистичным и эффективным, и в тоже время самым трудным способом создания ИП управления является создание ЕИП, в котором будет организовано хранение и учет данных основных первичных документов сразу в виде OLAP-решения, исключающее консолидацию и перегрузку первичных данных, и этот же структурированный массив использовать для целей БУ и НУ. Реализация такого решения будет эффективна через настроенную БД с соответствующей целям управления логикой и интерфейсов для контроля разрабатываемых процессов и их информационных потоков. Формируемые посредством такого решения массивы данных легко интегрируются с необходимыми функциональными ИС на уровне БД, вследствие чего организуется увязка предметных ИС с экономической системой, на базе которой принимается большинство управленческих решений. Предлагаемый подход к организации ИП управления на предприятиях РКО представлен на рисунке 1.4.

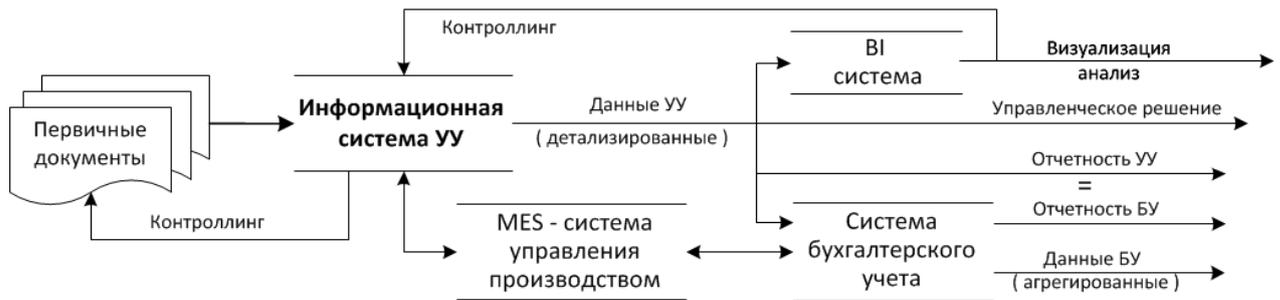


Рисунок 1.7 – Предлагаемый подход к организации ИП управления

С целью соблюдения законодательства, обеспечения возможности управлять ЖЦ производимых изделий и влияния на их экономику становится необходимым активно развивать системы ИП протекающих на предприятии процессов по предъявляемым к учету требованиям регламентирующих органов. Логика работы с данными в системе ИП должна обеспечивать распределение всей тяжести организации УУ между исполнителями, работающими с первичными документами.

### 1.3 Факторы, влияющие на систему информационной поддержки процесса управления предприятий РКО

Созданная в середине прошлого столетия РКО является уникальной по многим аспектам ХД, которые необходимо учитывать при построении системы ИП управления на предприятиях. Созданные в прошлом столетии предприятия для выполнения государственного оборонного заказа в последние десятилетия вынуждены частично переориентироваться на выполнение коммерческих заказов и совмещать на одних производственных площадях производство разнонаправленной продукции. Для обеспечения эффективной системы ИП процессов управления, необходимо учитывать отличительные особенности предприятий РКО, особенности законодательства и различные факторы, влияющие на процессы создания РКТ.

Предприятия РКО отличаются от предприятий, производящих продукцию массового спроса рядом характеристик [30]. Большой объем НИОКР, единичное производство, во многих случаях уникальные техпроцессы и трудно нормируемые работы интеллектуального характера не позволяют использовать в управлении предприятием предлагаемые на рынке готовые системы ИП или системы комплексной автоматизации. Современные российские предприятия РКО являются конкурентоспособными во многом за счет собственной модели управления производственными процессами, разрабатываемой внутри самих предприятий. Инструментами, поддерживающими принятую модель управления, являются адаптированные под нее функциональные ИС, обеспечивающие ИП процесса управления

ЖЦ продукции на различных его стадиях. Различные функциональные системы с развитием технических возможностей и повышением требований к данным и учету в целом, постоянно модернизируются и во многих случаях независимо друг от друга. В нынешних реалиях, с повсеместным сокращением затрат и переходом к принципам управления бережливым производством, для организации ИП процесса управления на всем ЖЦ изделий, требуется постоянное наличие актуальной и непротиворечивой информации о состоянии всех проходящих на предприятии процессах [31].

Для этих целей необходимо совершенствовать методологию организации УУ и разрабатывать инструменты ИП процесса управления. Для решения задач рассмотрим факторы, влияющие на УУ, представленные на рисунке 1.5.



Рисунок 1.5 – Факторы, влияющие на УУ

Особенности РКО, которые прямым или косвенным способом оказывают влияние на методологию и принципы ИП процесса управления:

- высокая наукоемкость, технологичность производственных процессов и создаваемых изделий, высокие инновационные возможности, а также сложность, уникальность и высокая стоимость изделий. РКО считается самой наукоемкой отраслью отечественного ВПК – структуру отрасли отличает преобладание научно-технической продукции над промышленной в соотношении 2:1. Затраты на НИОКР составляют более 40% всех затрат из федерального бюджета на эти цели в целом по российской экономике [32];

- высокая степень принадлежности государству предприятий, входящих в состав отрасли. На организации с государственным участием приходится более 90% предприятий и около 95% численности работающих;

- зависимость от бюджетного финансирования. Финансирование космической деятельности РФ осуществляется за счет средств государственного бюджета, выделяемых на:

федеральную космическую программу (ФКП) России, государственную программу вооружения (ГПВ), федеральную целевую программу (ФЦП) и другие госпрограммы;

- широкая внутриотраслевая и межотраслевая кооперация;
- малая серийность изделий в производстве.

К особенностям планирования финансовой деятельности предприятия можно отнести:

– поэтапное финансирование, осуществляется в основном в два приема – аванс и окончательный расчет. Но в связи с большими сроками выполнения работ и обширной кооперации, для поддержки платежеспособного состояния приходится постоянно использовать заемные средства. Это также влияет на рентабельность и сроки сдачи этапов;

– обеспечение приемлемого уровня рентабельности для предприятий отрасли. Отрасль остается узкоспециализированной, доля работ по госзаказу составляет около 80% в общем объеме. Остальные работы выполняются в интересах заказчиков гражданской продукции. Для оценки рентабельности обычно используется метод сравнения уровня рентабельности данного предприятия, отрасли, вида производства с каким-либо уровнем, принятым за норматив эффективности. Однако отсутствие такого норматива затрудняет применение этого метода. Борьба за рентабельность в значительной мере сводится к доказательству уровня цены, обеспечивающей нормальное финансовое состояние [32].

– ограниченность в выборе контрагентов. Повышенные требования к качеству и характеристикам деталей узлов. Продукция военного назначения в основном закрытая, что накладывает дополнительные ограничения по привлечению продукции и заключению контрактов с некоторыми возможными иностранными предприятиями;

– большой срок изготовления готовой продукции. (24-29 месяцев). Такие сроки изготовления и соответственно финансирования проекта оказывают существенное влияние на процесс бюджетирования и учета затрат. Сложность появляется в оценке рентабельности проекта в привычном (месяц, квартал, год) горизонте планирования и оценке затрат в будущих периодах;

– особенность закупки специфических материалов и комплектующих (большинство единственных поставщиков, большой срок поставки, необходимость выкупать партию);

– особенности налогообложения в отрасли. Существенным конкурентным преимуществом предприятий РКО является льгота по НДС. Это позволяет предприятиям не увеличивать отпускные цены на величину налога и возмещать уплаченный НДС при покупке материалов и комплектующих. Имеет большое значение в УУ, потому как объем НДС при большой стоимости продукции составляет весомую часть, влияющую на рентабельность;

Помимо общих особенностей предприятий отрасли можно выделить ряд факторов, оказывающих прямое воздействие на УУ и его информационную поддержку:

– сложность определения и нормирования расходов на НИОКР. Научные исследования и разработки мало подвергаются нормированию. При определении количественных величин, характеризующих выполнение НИОКР, пользуются методом сравнительной оценки с аналогичными завершенными работами, что не всегда эффективно. Так для создания РКТ, нормативы работ, рассчитываются исходя из массы выводимого в космос изделия и его энергетической мощности с применением различных коэффициентов. Эти формулы становятся малоприменимы, когда разрабатываются новейшие образцы сложной техники с использованием новых материалов и технологий;

– необходимость в операционных бюджетах. При составлении бюджетов важны не прогнозы сами по себе, а сопоставление запланированных показателей с фактическими;

– особенности закупочной деятельности. Для выпуска наукоемкой, высокотехнологичной продукции к закупаемым материалам и комплектующим предъявляются особые требования. В структуре затрат предприятия расходы, связанные с закупкой необходимых ресурсов и движения материальных потоков, могут достигать половины и более всех расходов.

– особенности налогового учета. Хотя он является частью БУ, на практике он ведется несколько обособлено. Одна и та же ХО в бухгалтерском и налоговом учетах может проходить в различных учетных периодах. Особенностью для предприятий РКО является то, что одновременно в работе находятся проекты с различными ставками НДС (на сегодняшний день: 0%, 20% и необлагаемые – без НДС), вдобавок к этому в НЗП находятся материалы, закупленные еще по ставке НДС 18%, а учет и контроль осуществляется в одной ИС. Различные ставки НДС предполагают использования различных правил учета и формирования отчетности. Насыщенное налоговое законодательство формирует массу нюансов в УУ и без ИП таких процессов, предприятие может терять большие деньги. На сегодняшний день предприятия обязаны ежеквартально сдавать в налоговую инспекцию налоговую отчетность в виде «Книги покупок» и «Книги продаж». Грамотно подготовить и составить такие документы вручную требует больших ресурсов, а если учесть, что информация о реализации продукции очень часто меняется, то без автоматизации составления налоговой отчетности, сделать это точно и грамотно будет сильно затруднительно.

Своеобразный бухгалтерский и налоговый учет во многом обусловлен перечисленными выше особенностями, основные из них – это обеспечение приемлемого уровня рентабельности, льготы по налогообложению, большой объем НИОКР. Как следствие из этого – часто, невозможность использования готовых систем автоматизации оперативного управления, потому как они спроектированы под классическую систему организации производства. Предприятия отрасли вынуждены разрабатывать свои варианты ИП управления и поддерживать их в условиях часто меняющегося законодательства. Бюджетирование, как один из ме-

тодов управления, не может существовать без отлаженного, ясного, прозрачного автоматизированного оперативного учета. Из этого вытекает следующая особенность:

– сложность комплексной автоматизации. Автоматизируя БП с помощью любых учетно-управленческих систем (от доступной «1С» до сложнейшей «SAP/R3») многие компании впадают в одну из двух крайностей. Первая - автоматизируются существующие процессы без их предварительного улучшения, фактически кодируется существующий хаос. Информация начинает двигаться значительно быстрее, но по тем же неоптимальным путям и с тем же неадекватным результатом. Вторая – принимаются типовые решения, реализуемые выбранной автоматизированной учетно-управленческой системой, без учета специфики собственного бизнеса. Консультанты, внедряющие систему, не имеют достаточного интеллектуального ресурса в лице штатных квалифицированных исследователей БП и при этом заставляют ломать собственные БП под типовые требования внедряемой системы [33];

– методика ценообразования. С выходом предприятий на коммерческий рынок, для поддержания конкурентоспособного предложения, приходится пересматривать методики ценообразования, учета и отчетности. Если при госзаказе можно пробовать обосновать незапланированные ранее затраты и тем самым увеличить объем финансирования, то при коммерческих заказах цена является первоначальным и неизменным фактором. Это раздвоение специфик учета вносит свои трудности в производственный процесс и предполагает повышенный контроль, для чего требуется развитие технологий ИП управления.

Изучив основные процессы на основе крупного предприятия отрасли - АО «ИСС» можно выделить осязаемые внутренние проблемы, влияющие на ИП процесса управления:

– планирование работ предприятия. На предприятии осуществляется позаказное планирование. В процессе изготовления РКТ достаточно много неопределенности, каждая стадия изготовления имеет свои особенности и нуждается в наличии определенных ресурсов: человеческие, финансовые, материальные, производственные площади, специализированное оборудование. Заключая договор с заказчиком, менеджеры оперируют статистическими данными, полученными ранее при выполнении аналогичных проектов. При этом срок выполнения контракта, как и цена, является одним из основных факторов при заключении договора. Самые короткие заказы растягиваются на 2-3 года, а госзаказы могут длиться десятилетиями, поэтому при заключении договоров очень важно учитывать, как ресурсы собственного предприятия, так и думать о ресурсах предприятий контрагентов, выполняющих определенные виды работ. Имея разнообразные проекты и одни производственные мощности, необходимо заранее моделировать производственную ситуацию и знать до подписания контракта: кто, когда, где и чем будет заниматься, какие ресурсы для этого понадобятся и будут ли эти ресурсы доступны. При этом необходимо соблюдать сбалансированность, потому как ресурсы

специфические и очень дорогие, и их не востребованность может обернуться большими убытками для предприятия;

– отсутствие разумной системы мотивации. Чтобы построить разумную систему мотивации необходимо знать точный ответ на вопросы – кто, что и когда должен делать? Ответы на них дают только четко выстроенные и регламентированные БП. На предприятиях, разрабатывая системы ключевых показателей эффективности, менеджеры часто начинают «строить крышу здания, не подготовив его фундамент в виде эффективных БП;

– ужесточение предъявляемых к предприятиям требований контролирующих органов, точечного финансирования и внешнего контроля со стороны заказчика способствует повышению на предприятиях противостояния между тематическими отделами, создающими продукт продажи, и экономическими отделами, вынужденных вести учет создания изделий в экономических характеристиках. Тематическим отделам все больше приходится заниматься несвойственными себе задачами, погружаться в экономику процесса, что может негативно влиять на производительность труда. В свою очередь у экономических отделов появилась задача точного долгосрочного экономического планирования и бюджетирования процесса создания изделий в разрезе контрактов, а также проводить анализ НЗП до объектов учета. Для сопряжения этих задач необходимо модернизировать ИС, максимально интегрировать специализированное ПО для реализации сквозного процесса и учета деятельности в ЕИП на всех стадиях ЖЦ изделий. Появляется задача разрабатывать новые подходы к логике хранения и работы с данными, а также модернизировать интерфейсы пользователей таким образом, чтобы информация из ЕИП представлялась для различных целей по-разному, в виде, соответствующем специфике работы пользователя.

Сравнительный анализ между предприятиями РКО и общего машиностроения по наиболее значимым особенностям, влияющим на систему управления и ее информационную поддержку, представлен в таблице 1.1. Здесь же определены предпринимаемые менеджментом действия при построении системы ИП управления на предприятиях РКО с учетом их особенностей.

Таблица 1.1 – Влияние особенностей предприятий РКО на систему управления в сравнении с обычными производственными предприятиями

Сравниваемые особенности влияющие на систему УУ	Предприятия РКО	Производственные предприятия	Управляющее действие менеджмента предприятий РКО на особенности УУ
Тип производства	Позаказное, штучное.	Серийное, массовое	Требует индивидуальный подход к планированию проектов
Цена продукции	Очень высокая до 60 млрд. рублей	Значительно меньше	Точность планирования проекта, жесткий контроль расходов
Методика ценообразования	Сложная, многофакторная, договорная	Прозрачная, отлаженная	Требует повышенной точности планирования работ
Срок изготовления продукции	Длительный срок, выходящий за горизонт бюджетирования	Как правило в пределах горизонта бюджетирования	Горизонт планирования работ на весь проект
Трудоемкость	Очень большая, ручное производство, большой объем НИОКР	Обычная, нормируемая	База распределения накладных расходов (основная З/П)
Закупка сырья, материалов	Большая номенклатура, определенное качество, высокая неопределенность	Средняя номенклатура, стандартное качество	Точность планирования, индивидуальный подход, повышенный контроль
Услуги контрагентов	Большое количество, зависимость от многих (единственные поставщики)	Среднее количество, возможность выбора контрагента	Индивидуальный подход к выбору контрагента, повышенный контроль
Нормирование работ	Для производства - стандартные методики, для НИОКР – сложности с нормированием	Стандартные методики	Точность планирования работ, необходимость в разработке методик.
Хозяйственный учет	Специфический бухгалтерский и налоговый учет	Стандартный учет	Учет должен соответствовать типу производства, удовлетворять всем особенностям и законодательству
Наличие ресурсов	Ограниченность, специфичность ресурсов для производства, отладки и т.п.	Стандартные ресурсы для производства	Тщательное планирование, увязка м/у проектами
Финансирование	Целевое (позаказное, поэтапное)	Обычная схема финансирования, целевое.	Периодичность поступлений, необходимость в заемных средствах
Налогообложение	Льгота по НДС	Обычное	Сокращаются расходы по НДС, тщательный хозяйственный учет
Информационные технологии	Специализированные информационные системы	Стандартные информационные системы	Глубоко интегрированные ИС, позволяющие вести планирование по проектам, раздельный учет затрат, управленческий и налоговый учет в реальном времени
Необходимость в персонале	Квалифицированный персонал		Необходимы знания специфики планирования на предприятиях РКО и прогноз перспективы
Организационная структура управления	Функциональные подразделения, регламенты взаимодействия, системы мотивации и ответственности		Предпочтителен процессный подход в управлении с матричной структурой

### Факторы жизненного цикла, влияющие на систему информационной поддержки.

Согласно источникам [34-35] и др., ЖЦ продукции – это совокупность взаимосвязанных процессов последовательного изменения состояния продукции от формирования исходных

требований к ней до окончания ее эксплуатации или применения. Основные этапы ЖЦ технически сложных изделий и содержание работ по ним представлены в таблице 1.2. Это основные работы, результаты которых формируют объекты учета, передаваемые в дальнейшем заказчику в виде готовой продукции – материальной части и документации. ИП процесса управления должна обеспечивать возможность контроля над ходом этих работ, а также увязку объектов учета с экономическими данными по их производству.

Таблица 1.2 – Этапы ЖЦ изделия

Наименование этапа ЖЦ	Содержание работ
Исследование: проектная документация (ПД)	Перспективные маркетинговые исследования; фундаментальные, прогнозные НИР и научные исследования; прикладные маркетинговые исследования и нормирование требований к качеству продукции; проведение прикладных НИР; разработка технического задания (ТЗ) и оценка проектно-технического уровня продукции. Результат - аванпроект (АП), эскизный проект (ЭП)
Проектирование: рабочая документация (РД)	На этапе проектирования выполняются проектные процедуры – формирование принципиального решения, конструкторская документация (КД), разработка геометрических моделей и чертежей, расчеты, моделирование процессов, оптимизация и т.п. Этап проектирования включает все необходимые стадии от внешнего проектирования, выработки концепции (облика) изделия и до испытаний пробного образца или партии изделий. Внешнее проектирование обычно включает разработку технического и коммерческого предложений и формирование ТЗ на основе результатов маркетинговых исследований и/или требований, предъявленных заказчиком [36].
Подготовка производства: технологическая документация (ТД)	На этапе подготовки производства разрабатываются маршрутная и операционная технологии изготовления деталей, реализуемые в программах для станков ЧПУ; технология сборки и монтажа изделий; технология контроля и испытаний.
Производство	На этапе производства осуществляются: календарное и оперативное планирование; приобретение материалов и комплектующих с их входным контролем; механообработки и другие требуемые виды обработки; контроль результатов обработки; сборка; испытания и итоговый контроль.
Эксплуатация и обслуживание	Техническое обслуживание; ремонт (простой, средний, капитальный); мониторинг тактико-технических характеристик (ТТХ) и отказов; материально-техническое обеспечение ремонтов.
Утилизация	Подготовка к утилизации для продукции, подлежащей утилизации, или уничтожение – для продукции, подлежащей уничтожению; утилизация или уничтожение; авторский надзор, оказание помощи в утилизации или уничтожении и обеспечение обратной связи.

В зависимости от разработанной на предприятии модели рабочих процессов, организационной структуры, назначения продукции, ее сложности, особенностей производства и других факторов, ЖЦ могут различаться как по перечню этапов, так и по их составу. Кроме этого, некоторые стадии могут исполняться параллельно. Особенностью реальных БП для предприятий РКО является отсутствие строгой последовательности выполнения всех этапов по отношению ко всему изделию: закупка может начаться вместе с проектированием, производство также может быть запущено на ранних стадиях проработки

КД, реализация начинается по мере выполнения этапов ведомости исполнения (ВИ) по разработке предмета договора [37].

Из анализа содержания основных этапов ЖЦ изделия видно, что, начиная с этапа исследования, генерируется большой объем документации, исходных данных по будущему изделию. Существенная часть этой информации используется на последующих этапах. Так, например, могут быть созданы общие предварительные схемы деления изделия на составные части, обобщена информация для задач объемно-календарного планирования. На основании этих данных на этапе проектирования создаются чертежи и модели, вводится информация в САЕ/CAD/CAM, PDM – системы. В дальнейшем на этапах подготовки производства и самого производства данные используются в MES и ERP системах, а на протяжении всего ЖЦ об этих работах необходимо иметь данные в ИС экономического характера (трудоемкость, себестоимость, дебиторская и кредиторская задолженность и т.п.) с детализацией до объекта учета, передаваемого заказчику.

Недостаточность актуальных оперативных данных о ходе работ на ранних стадиях ЖЦ продукции, сложность стоимостной оценки, производимой проектной, конструкторской и технологической документации в организации ИП управления является методологической проблемой:

1. Различные данные (результаты расчетов, электронные документы, схемы деления и т.д.) хранятся в разрозненных источниках, в разных подразделениях, в несогласованном состоянии вне ЕИП. Технические документы создаются разными исполнителями, в разных нотациях и по-разному учитываются в учетных системах. Это, в свою очередь, требует дополнительных затрат при создании «реальных» документов в САЕ/CAD/CAM, PDM, MES, ERP–системах, приведении их к согласованному виду, выявлении связей документов, построении дерева документации по проекту.

2. Существует потребность на ранних этапах процесса создания изделий планировать работы по разработке будущих технических документов (АП, ЭП, ТЗ, КД, РД и пр.) и производить расчет требуемых для этого материальных ресурсов, трудоемкости и экономики процесса. К тому же сам процесс создания документации подвергается постоянному контролю органов управления с фиксацией промежуточных результатов.

При госзаказе, заказчик управляет предприятиями-исполнителями по генеральному плану-графику (ГПГ) составленному в соответствии с этапами ЖЦ производимой продукции. Работы ГПГ для исполнителей отражаются в ВИ контракта через этапы ЖЦ изделия. Предприятия исполнители, какой-либо части ГПГ обязаны выстраивать свою работу в соответствии с этим ГПГ, декомпозировать свои работы через рабочие планы по проекту (заключенному контракту) таким образом, чтобы они могли собираться в детализированный ГПГ. В

свою очередь экономика всего глобального ГПП также контролируется заказчиком по этапам ВИ. Исходя из этого, становится очевидным, что экономическую сторону системы УУ на предприятиях нужно привязывать к техническим этапам ВИ и к конкретным объектам продажи в этих этапах. Результатом работ по контракту может быть, как разработка проектной, конструкторской, технологической документации, так и изготовление изделий по КД.

Входными данными для формирования графика работ служит состав (структура) изделия – основа для создания иерархической структуры работ (ИСР). Каждому элементу состава изделия соответствует набор типовых работ, которые делятся по этапам ЖЦ изделия. Если элементы структуры уже разрабатывались ранее (если есть аналоги), то нормативы на известные виды работ формируются на основе статистических данных, если же аналогов нет, то нормативы могут быть установлены экспертным путем. В общем виде ИСР представляет собой дерево задач, представленное на рисунке 1.5. Каждая задача ИСР должна иметь конкретный, измеримый результат в виде, например, комплекта документации, акта о выполненных работах и т.п.

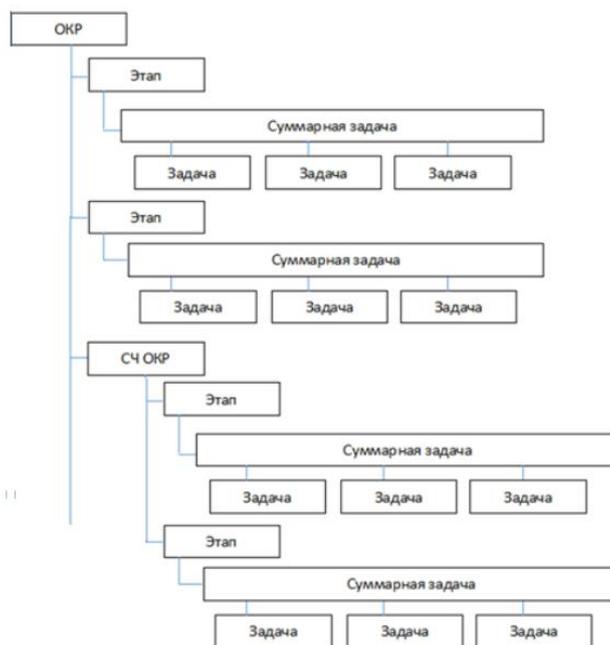


Рисунок 1.5 –Иерархическая структура работ

С технической точки зрения предприятия РКО обязаны организовывать свою работу в соответствии с требованиями различных стандартов, таких как: группа ГОСТ РВ СРПП [38-42]; группа ГОСТ СМК [43-45]; группа ГОСТ ЕСКД [46-52] и другие. Приведенные стандарты регламентируют порядок и правила составления документов, по которым ведется разработка и создание объектов интереса заказчика. Все предприятия отрасли обязаны придерживаться отраслевых регламентов по выполнению работ. Если предприятие является головным исполнителем по контракту, то на него накладываются обязательства учитывать все работы как собственные, так и соисполнителей.

С точки зрения УУ на предприятиях РКО существует проблема в отсутствии или слабой связи на уровне БД разрабатываемых ИСР с экономикой проекта, обмен информацией происходит в ручном режиме через бумагу и часто несвоевременно. Составители ИСР – это технические специалисты с явной задачей «сделать чтобы работало», и экономика процесса

им либо не интересна, либо они не находят ресурсов влиять на нее. Графики работ и ИСР в большинстве своем составляются в приложениях MS Office либо в специализированных САД инструментах. В свою очередь экономисты не могут влиять на техпроцесс и, как правило, подсчитывают фактические, уже произведенные затраты. Отсюда же проблемы с планированием затрат и последующим план-факт анализом для принятия управленческих решений. Для устранения подобных проблем и повышения эффективности управления нужно разрабатывать такую систему ИП управления, в которой каждый будет заниматься своим делом, а его данные будут использоваться в зависимых процессах.

**Обязанность раздельного учета затрат.** Основные нормативные документы с точки зрения организации обеспечивающей системы указаны в [53-64]. 275-ФЗ «О государственном оборонном заказе» обязывает предприятия вести раздельный учет затрат. Контролирующие органы, в лице управляющей организации «Роскосмос», МО, федеральной антимонопольной службы (ФАС), налоговой инспекции и прочих организаций постоянно требуют предоставлять различную отчетность о своей деятельности в рамках заключенных договоров. Помимо фактических результатов деятельности по данным БУ, от предприятий требуются согласованные с контрагентами соисполнителями ГОЗ плановые показатели в заданной перспективе и необходимо иметь возможность калькулировать затраты по объектам учета, которые сопровождаются набором технической и экономической документации.

Основная цель издания большого набора законодательных актов заключается в выработке правил и решений для обеспечения взаимоотношений между государством и предприятиями как участников экономической деятельности. Основной сюжет этих законов заключается в том, что государственный заказчик осуществляет контроль над целевым использованием исполнителем бюджетных ассигнований, выделенных из федерального бюджета на оплату поставок продукции по ГОЗ, а исполнитель ведет раздельный учет результатов ФХД по каждому государственному контракту; представляет по запросу государственного заказчика, контролирующего органа информацию о цене предлагаемой к поставке продукции, соответствующие расчетно-калькуляционные материалы (РКМ), а также информацию о затратах. При этом запрещаются действия (бездействие) исполнителя, влекущие за собой необоснованное завышение цены на продукцию по ГОЗ, неисполнение или ненадлежащее исполнение государственного контракта [56].

Закупочная деятельность предприятий в РФ регулируется двумя законами 223-ФЗ [57] и 44-ФЗ [58]. 44-ФЗ регулирует все закупки всех госзаказчиков и полностью регулирует проведение торговой процедуры. Нарушение требований 44-ФЗ влечет отмену закупки и штрафы для госзаказчика, а участнику грозит занесение организации в РНП (Реестр недобросовестных поставщиков). Работая по 223-ФЗ заказчики должны сами разработать

Положение о закупках для своей организации, прописать все требования к поставщикам и возможные способы определения победителя закупок [65].

Постановление РФ от 19.01.1998 N 47 [61] в редакции от 22.06.2019 (постановления № 543, № 27, № 804) определяет правила ведения организациями, выполняющими ГОЗ, раздельного учета результатов ФХД. Основные правила представлены в приложении А.

Приказ Министерства Промышленности и торговли РФ № 334 от 08 февраля 2019 года [63] утвердил порядок определения состава затрат, включаемых в цену продукции, поставляемой в рамках ГОЗ в соответствии с постановлением Правительства РФ № 1465 [59]. Настоящий порядок утвердили состав статей калькуляции как для формирования плановых затрат, так и сбора и накопления фактических затрат ХД на предприятии. Утвержденные статьи калькуляции представлены в приложении Б.

Приказом МО РФ от 19.11.2018 г. № 670 [64] определен состав и формат представления информации, предоставляемой в МО ежемесячно начиная с 10.02.2019 года. В отчет об исполнении контракта вносятся целевые параметры контракта, в частности информация о цене контракта; финансировании контракта со стороны заказчика и кредитах банков; затратах на материалы; затратах на оплату труда; прочих производственных затратах; общепроизводственных затратах; общехозяйственных затратах; плановом размере прибыли; планируемой сумме денежных средств, подлежащей снятию с ОБС. Экономическую отчетность о планах и деятельности предприятия, как сводную, так и в разрезе контрактов компания обязана предоставлять контролирующим органам на регулярной основе.

Из анализа основных документов регламентирующих работу предприятий РКО видно, что главным контролируемым параметром является себестоимость производимой продукции, разложенная по структуре цены соответствующей утвержденным статьям калькуляции. Для возможности управлять этими процессами, необходимо создавать обеспечивающую их ИП, где каждый элемент структуры цены должен иметь возможность быть детализирован до первичного документа, зафиксированного в функциональных учетных системах. Это поможет генерировать отчетность по заданным критериям в автоматическом режиме и анализировать текущее состояние дел на момент запроса. Для предприятий РКО обобщенная формула структуры цены представлена в приложении В. Набор элементов цены определяется учетной политикой предприятия и зависит от специфики производства и логики УУ. Каждому элементу формулы цены продукции соответствует одна или набор статей калькуляции. С точки зрения ИП управления, система должна давать возможность декомпозиции каждого элемента цены до первичных документов, имеющих юридическую силу, что необходимо для доказательства факта затрат.

Цена контракта, на этапе его заключения, как правило, в виду многих причин является ориентировочной, поэтому важнейшей задачей руководства предприятий становится умение быстро, точно, заблаговременно оценивать экономику проектов. Необходимо уметь доказывать заказчику свои затраты, как за произведенную продукцию в разрезе этапов ВИ, так и в целом, а также для согласования нормативов и базовых экономических показателей.

**Финансовый контроллинг.** Большой блок в ИП занимает управление финансами. Разработанные в РФ финансовые инструменты по сопровождению ГОЗ должны трансформироваться в системы ИП управления предприятиями. Это банковское сопровождение ГОЗ через обособленные банковские счета (ОБС) для заказов МО и казначейское сопровождение расчетов по государственным контрактам в рамках ГОЗ. Оба инструмента имеют свои нюансы, изложенные в законах, постановлениях и системообразующих документах. Выполнение этих требований накладывает на ИС, в которых подготавливаются и учитываются финансовые документы дополнительные функции по автоматизированному контролю правомерности подобных платежей, сбору сопроводительной информации, правильности заполнения реквизитов платежа и соответствующему учету и анализу финансовой деятельности.

Помимо соответствующей установленным правилам организации финансово - экономической деятельности при генерации платежных документов и сопроводительной информации вовне, на предприятиях необходимо обеспечивать внутренний финансовый контроллинг, и там, где это возможно, в автоматизированном режиме. Финансовый отдел на больших предприятиях, как правило, насчитывает около 30 специалистов, из которых непосредственно генерацией платежных документов заняты 5-6 сотрудников, задача которых правильно подготовить и оформить платеж (проверить реквизиты, собрать поясняющую платеж информацию) и отправить платеж через специализированные рабочие места – банки-клиенты получателю платежа. У этих сотрудников, в большинстве случаев, нет компетенций определять правомерность платежа с точки зрения внутреннего УУ, они исполняют техническую функцию отправки платежа с соблюдением внешних правил. Поэтому заявка на проведение платежа в финансовый отдел должна поступать уже согласованная со всеми участниками конкретного процесса, принимающими на своих местах управленческие решения.

Заявки на оплату чего-либо подготавливает инициатор платежа, а лица принимающие решения о возможности платежа руководствуются рядом правил и ограничений, это:

- технический анализ необходимости удовлетворения заявленной потребности (соответствие КД, проекту, дефектной ведомости, заранее составленному плану и т.п.);
- контроль суммы платежа и получателя;
- наличие согласованного бюджета (нераспределенного остатка) по заявленной статье бюджетного плана в текущем периоде (ЦФО - центр финансовой ответственности);

– проверка подтверждающих и сопровождающих платеж документов (договор, условия по договору, в случае ГОЗ – комплект требуемых документов и т.п.).

Ежедневно на крупных предприятиях РКО могут генерироваться сотни платежных поручений, в подготовке и согласовании которых участвует большое количество сотрудников различных подразделений. Груз ответственности за обоснование платежа в рамках внутреннего УУ возлагается на ЦФО, а во внешней среде это конечно генеральный директор и руководители финансово-экономического блока с главным бухгалтером. Для уменьшения или исключения рисков неправильных, необоснованных или сомнительных платежей, связанных с человеческим фактором, процесс подготовки и согласования платежей нужно максимально автоматизировать, создать подсистему предварительного финансового контроллинга. Эта задача напрямую относится к ИП управления предприятием.

**Запросы управляющей организации.** Помимо требований федеральных законов и профильных министерств к ведению ХД и предоставляемой отчетности, влияющих на способы организации ИП оперативного управления, управляющая организация «Роскосмос» контролирует предприятия отрасли посредством сбора информации о ХД, как плановой, так и фактической. Предприятия обязывают заполнять разработанные головной организацией формы отчетности, в которые входят данные всего спектра процессов УУ: планирование создания предмета договоров с точки зрения техники, экономическое планирование, фактические затраты, данные бухучета, план закупок. Запросы приходят в различные подразделения, отвечающие за те или иные данные, а результаты собираются в головной организации. Так происходит со всеми предприятиями отрасли. В Роскосмосе вся передаваемая информация консолидируется и анализируется. Такими действиями головная организация увязывает данные по глобальному проекту в единый ГПП и выполняет план-факт анализ своей и предприятий отрасли деятельности. Так как сама корпорация Роскосмос достаточно молодая и в ней еще налаживаются и выстраиваются принципы и инструменты управления, то на данный момент предприятия исполнители обязаны предоставлять данные своей ФХД в нескольких АС, таких как: «АСУ Бюджет», «COGNOS», «Финансовый план». Помимо этого, на регулярной основе от предприятий требуется отчетность по российским стандартам бухгалтерского учета (РСБУ) и международным стандартам финансовой отчетности (МСФО).

### **Выводы по главе 1:**

1. Исследования, проведенные в первой главе, показали, что предназначение ИП управления заключается в своевременном обеспечении потребителей надлежащей актуаль-

ной информацией в определенной предметной области в виде информационной продукции. Учитывая, что предметные данные различных БП распределены по своим функциональным ИС, а взгляд на управленческие решения проходит через призму анализа финансово-экономического состояния предприятия и протекающих процессов, становится необходимым развитие систем ИП управления, основанных на актуальных экономических данных, связанных в БД с процессом производства, доступных в любой момент времени. Требуется инструмент управления данными ХД, интегрированный с функциональными ИС содержащими результаты этой деятельности, формируя тем самым ИП управления на предприятии.

2. Наглядно описанных решений организации ИП на крупных предприятиях РКО практически нет. Целью создания ИП является управление затратами для контроля себестоимости продукции. Организация ИП должна базироваться на федеральном законодательстве, принципах управленческой политики и учитывать специфику предприятий. В УУ требуется наличие данных как о плановых показателях деятельности предприятия, так и о фактических, в виде накопленных затрат при достижении поставленных целей.

3. Под автоматизацией УУ понимается способ технической систематизации информации в единую БД, с обеспечением сбора, обработки и передачи требуемой информации, которая могла бы использоваться для составления как бухгалтерской, так и управленческой отчетности, ее измерения и оценки полученных результатов. Предлагаемые решения, основанные на данных БУ, являются неэффективными ввиду значительно запаздывания во времени информации, недостаточной аналитики и оторванные от объектов продажи данные о НЗП. Наиболее эффективным способом создания ИП управления является создание ЕИП, в котором будет организовано хранение и учет данных основных первичных документов сразу в виде OLAP-решения, и этот же структурированный массив использовать для целей обязательного учета. Реализацию такого решения целесообразно выполнить через надстроенную БД с разработкой информационных потоков и интерфейсов пользователей, соответствующих целям управления.

4. Выявлены основные задачи системы ИП управления предприятием РКО:

- управление себестоимостью продукции в виде учета, контроля и управления затратами на производство продукции разложенными по структуре цены;
- связь управленческого учета с PDM и PLM системами учета технических результатов деятельности;
- оперативный анализ дебиторской и кредиторской задолженности;
- предварительный финансовый контроллинг (как на стадии согласования потребности платежа, так и на этапе создания платежного документа);
- оперативный налоговый учет;

– организации связанных управленческого, бухгалтерского и налогового учетов.

5. Правила ведения раздельного управленческого, бухгалтерского и налогового учетов на предприятии определяют условия к функционалу АСУП, к процессам структурирования, преобразования и хранения информации. Актуальная информация о любом обособленном элементе изделия должна быть доступна в различных разрезах в автоматизированном режиме средствами SQL.

6. Управление предприятием должно рассматриваться как система взаимосвязанных процессов, где в качестве контролируемых параметров выступают экономические показатели (ФОТ, накладные расходы, прямые затраты, финансирование и т.п.). Результатом (обратной связью) на отклонение фактических показателей от плановых будет взвешенное управленческое решение.

В следующих главах описываются технологии создания ИП, способы организации данных и программные решения для системы управления.

## 2 Технологии информационной поддержки в управлении предприятием РКО

В главе определяется необходимая инфраструктура системы ИП управления, удовлетворяющая потребностям менеджмента. Исследуются стандарты и методы разработки средств ИП управления жизненным циклом выпускаемой продукции, методы интеграции ИС и технология измерения параметров процесса управления для разработки цифровой платформы на предприятии РКО. Определяется и описывается технология построения системы ИП, позволяющая автоматизировать оперативное управление производством и интегрировать разрабатываемое ПО в корпоративную АСУП.

### 2.1 Необходимая инфраструктура системы управления

Для создания системы ИП управления, удовлетворяющей всем потребностям менеджмента предприятий РКО, необходимо переводить все системы планирования и учета в ЕИП с единой нормативно-справочной информацией (НСИ), определить для всех участников процесса один понятийный аппарат, разработать методику планирования работ и контроля их выполнения в различных подсистемах с разделением работ по проектам. Каждый должен понимать зачем, в какие сроки и с каким бюджетом должна быть выполнена конкретная работа. Поэтому для эффективного управления необходимо решить цепочку задач, помогающих детализировать цели предприятия к действиям конкретного сотрудника [66].

Для успешного построения и внедрения ИП управления на предприятиях, необходимым является выполнение следующих условий:

1. На предприятии должна быть методическая и методологическая база разработки, контроля и анализа исполнения планируемых работ, а работники управленческих служб должны обладать достаточной квалификацией.

2. На предприятии должна быть система УУ, регистрирующая факты ХД, необходимые для обеспечения процесса планирования, контроля и анализа затрат выполняемых работ.

3. Предприятие должно иметь:

– соответствующую организационную структуру, состоящую из структурных подразделений, являющихся исполнителями работ и объектами бюджетирования, которым назначается план работ и которые ответственны за его исполнение;

– системы планирования, бюджетирования и сбора факта затрат с регламентами взаимодействия служб аппарата управления и структурных подразделений, закрепляющими обя-

занности каждого подразделения на каждой стадии процесса планирования, а также внутренний документооборот.

4. На крупных предприятиях РКО процесс разработки, контроля и анализа исполнения проектов предполагает регистрацию и обработку больших массивов данных, поэтому необходимо использовать программно-технические средства (БД, адаптированное ПО), для обеспечения оперативности, непротиворечивости и качества учетно-аналитической работы.

Все перечисленные компоненты процесса планирования и контроля тесно связаны между собой и в совокупности составляют инфраструктуру системы управления, представленную на рисунке 2.1.



Рисунок 2.1 – Инфраструктура системы управления

Взяв за базовый вариант инфраструктуру системы управления, наложив на неё особенности предприятий РКО и требования регламентирующих их деятельность законов и отраслевых документов, определяем основные направления деятельности по организации ИП для рассматриваемых предприятий:

1. Аналитический блок – методология УУ должна быть ориентирована на своевременность и точность планирования работ предприятия, индивидуальный подход к каждому проекту с горизонтом планирования, растянутым до его окончания; в качестве базы распределения накладных расходов необходимо рассматривать заработную плату основных рабочих; неточности методик нормирования НИОКР должны быть компенсированы точностью планирования; в качестве отдельных контролируемых статей расхода должны быть выделены закупка сырья и материалов и услуги контрагентов; персонал, отвечающий за процесс бюджетирования и управления себестоимостью должен иметь достаточные знания по специфике планирования на предприятиях РКО.

2. Учетный блок – управленческий, бухгалтерский, налоговый и оперативный учеты должны предусматривать проектную специфику производства, иметь достаточную детализацию в аналитике и не противоречить законодательству.

3. Организационный блок – основан на наличии функциональных подразделений, регламентов взаимодействия и системы ответственности, эти факторы присущи всей машиностроительной отрасли, но для предприятий РКО наиболее эффективным будет применения процессного подхода в управлении.

4. Программно–технический блок – подразумевает использование на предприятиях РКО специализированных ИС, учитывающих особенности планирования, контроля и всех учетов; должна быть реализована возможность проведения план-факт анализа.

Для построения организационного блока и перехода предприятия на процессный подход в управлении рассмотрим стандарты и методы разработки средств ИП управления ЖЦ выпускаемой продукции. Решая задачи учетного и аналитического блоков, разберем подходы к формированию ЕИП в следующих разделах. В качестве решения программного блока будут сформулированы решения по построению ИС с функциями планирования и учета факта затрат в третьей и четвертой главах диссертации.

## **2.2 Стандарты и методы разработки средств информационной поддержки**

Методологическая основа для разработки средств ИП управления предприятием и ЖЦ производимой на нем продукции состоит из ряда стандартов, технологий и множества источников с описанием практик разработки информационных систем. Для предприятий РКО, влияющими на ИП УУ являются стандарты серии ГОСТ Р ИСО, ЕСКД, СМК приведенные в источниках [45, 67, 68, 44, 48, 69, 51] и другие.

Для потребителей система ИП управления представляется в виде набора приложений, создаваемых для наглядного представления информации (визуализации), учета и контроля конкретных процессов. В стандарте [45] даны определения, дающие вектор развития диссертационной работы:

1. Приложение – группа, состоящая из одного или нескольких процессов, формирующих или использующих данные об изделии.

2. Прикладная функциональная модель (ПФМ) – модель, описывающее приложение в терминах процессов и информационных потоков.

3. Прикладной контекст – среда, в которой интерпретируются интегрированные ресурсы для обеспечения использования данных об изделии в конкретном приложении.

При разработке системы ИП управления в данной работе делается упор на процессы организационно-экономического характера, поэтому описания моделей и информационных потоков будут ориентироваться на данные об изделии, в большей мере требуемые в УУ и в меньшей мере относящиеся к его техническим характеристикам. Такой подход обусловлен тем, что методологически вопросы управления проектированием, производством, испытанием РКТ, с точки зрения технической стороны изделий, через САПР, MES, ERP системы уже решены, а сопутствующее созданию технически сложных изделий на крупных предприятиях оперативное управление нуждается в развитии и совершенствовании.

Совокупность принципов и технологий информационной поддержки ЖЦ продукции на всех стадиях её существования в русскоязычной среде называют ИПИ (информационная поддержка процессов ЖЦ изделий). За рубежом этому определению соответствует термин CALS - Continuous Acquisition and Lifecycle Support - непрерывная информационная поддержка поставок и ЖЦ изделия. В последнее время наряду с CALS используется термин PLM – система управления ЖЦ изделия. Главная цель, при внедрении ИПИ/CALS — это минимизация затрат в ходе всего ЖЦ изделия, повышение эффективности самих предприятий благодаря интегрированности и преемственности информации, доступной любому пользователю независимо от его местонахождения [70]. Эти определения и заключения действительны так же и для УУ, потому как для управления затратами и эффективностью эти показатели глобального процесса создания продукции нужно уметь учитывать, измерять и сравнивать.

Помимо основных программных продуктов, относящихся к технической стороне изделий: CAE, CAD, CAM, MRP и ERP системы, в CALS-технологии входит ПО для управления данными об изделии (PDM-система); система управления проектами, в том числе и затратами; Work Flow (WF) – для управления потоками заданий; системы функционального моделирования, анализа и реинжиниринга БП. Ко второй группе инструментов также относятся и системы УУ со своими приложениями, функциональными моделями и прикладным контекстом, разрабатываемыми для автоматизации БП управления затратами, себестоимостью и организацией работ.

Для отображения ПФМ используются различные нотации описания БП, это могут быть язык графики, язык схем, таблицы или текстовые описания. В зависимости от детализации описания процессов модели могут быть верхнего уровня и детальные модели процессов. Детальное описание работ БП необходимо для решения прикладных задач, при этом степень детализации описания БП напрямую зависит от детализации выполняемых работ [71]. Специалисты выделяют два основных способа описания БП. Первый способ основан на представлении процессов как алгоритмов исполнения работ, в виде блок-схем. Такой способ удобно использовать, когда речь идет о необходимости регламентации деятельности, когда

необходимо объяснить, как реализуется процесс, кто это делает, в какой последовательности и какие документы создаются в ходе исполнения этой последовательности. При втором способе БП описывается как поток объектов. Объектами могут быть информация, документы, материальные поставки, различные ресурсы. Поточковые модели применяются в рамках рассмотрения отдельных задач и рассмотрения деятельности компании как «вход - выход». На вход поступают ресурсы, а на выходе получаем продукты или услуги. Поточковые или процессные модели БП служат для отслеживания того, что происходит с объектом описания от начала до конца, от входа к выходу. Под моделью стоит понимать – описание БП на специализированном языке или его представление в виде таблиц, схем, текстов, которое помогает понять процесс, управлять им, регламентировать и автоматизировать его [33].

При создании модели, процесс необходимо исследовать по многим важным параметрам, представленным на рисунке 2.2, объединить и структурировать полученную информацию и изложить её в понятной всем заинтересованным пользователям нотации.

Созданные модели БП помогают ответить и на кардинальные вопросы повышения эффективности бизнеса: как улучшить деятельность? как повысить производительность? как избежать проблем? как повысить экономическую эффективность деятельности?

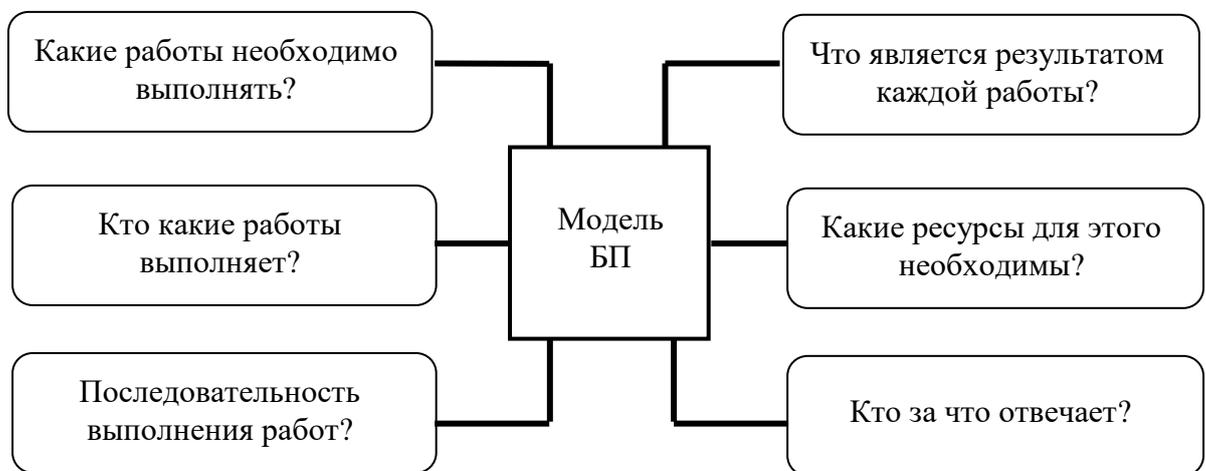


Рисунок 2.2 – Исследуемые параметры процесса при создании модели

В результате декомпозиции БП выявляется цепочка из последовательных и параллельных работ, их взаимосвязи и условий выполнения. Описанная декомпозиция работ называется их алгоритмизацией. Доведение описания работы до алгоритма означает, что степень подробности, или описания становится настолько детальной, что простое следование алгоритму позволяет исполнить БП от начала до конца. Сложные процессы управления нужно разбивать на составные части, сохраняя специфические связи между ними. Разделяя процесс

управления на компоненты, необходимо помнить, что они должны быть частью одного целого. Соблюдая эти принципы, можно получить единую, прозрачную систему управления организацией.

Если перейти от алгоритмического описания к выявлению и представлению потоков информации, которая используется при исполнении БП, это позволит создать диаграммы потоков данных и сформировать документооборот (рисунок 2.3). Создание диаграмм потоков данных является исходным техническим заданием для настройки ИП управления, которые и должны поддерживать эти потоки данных с использованием программных средств. При использовании описания БП сверху открывается возможность создать интегрированную функциональную модель предприятия, в которой функции разных подразделений согласованы между собой по названиям, по типологии и по моделям функциональной ответственности.

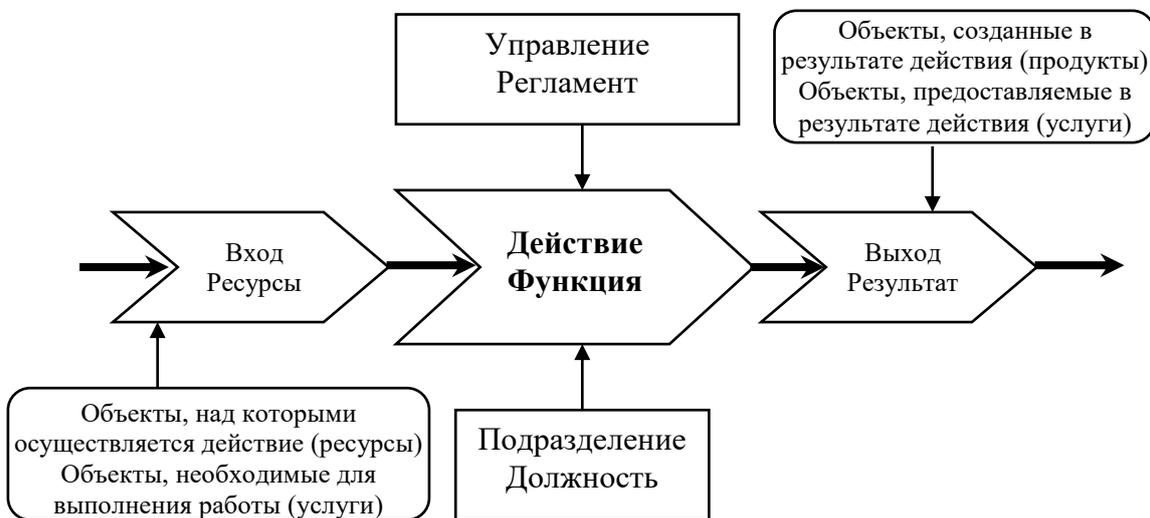


Рисунок 2.3 – Поточковые модели БП

В практике существует три подхода к описанию бизнес-процессов:

- описание процессов сверху – составляется модель БП верхнего уровня, и ее компоненты впоследствии детализируют в зависимости от направления их применения;
- моделирование снизу – процесс моделирования начинается с «пилотной» зоны, выбирается приоритетный процесс, задаются границы описания и моделирования, детально описывается, анализируется результат, на основе которого принимается решение о порядке проведения работ, и последовательном расширении зоны описания и моделирования;
- описывать процессы итерационно.

Моделирование БП сверху позволяет попутно решить ряд важных в управлении организацией задач: системно, агрегировано представить деятельность всей компании – описать корневую модель БП, увязать стратегию с процессами ее реализации; каскадировать показа-

тели результативности – построить проекцию количественных показателей стратегии на процессы, в результате чего корневая модель позволяет определить ключевые показатели деятельности, привязанные к основным БП компании; системно прийти к более детальным описаниям. Корневая модель является одним из основных элементов корпоративной архитектуры организации.

Цели описания процессов могут быть разными. Так, если речь идет о бизнес – консалтинге или об организации исполнения работ, то объект внимания при анализе и моделировании направлен на организационное проектирование (рис.2.4). В этом случае главным предназначением моделей БП является закрепление работ за подразделениями, за исполнителями и тщательное и детальное описание процесса исполнения работ. Согласование входов и выходов между собой является обязательным условием, хотя результаты исполняемой работы и входные данные последующей работы могут отличаться. Поэтому в описании такого типа используются алгоритмические модели и матрицы соответствия работ и исполнителей.

Если речь идет об ИТ – консалтинге, то он фокусируется на обеспечении беспрепятственного перетока и на обработке необходимой пользователям информации, на организации документооборота в ходе исполнения работ (рис. 2.4). Поэтому объект внимания ИТ – консалтинга сосредоточен на привязке работ уже к алгоритмическим системам, к рабочим местам, поддерживающим исполнение этих работ. ИТ – консалтинг сфокусирован на анализе информационных потоков, обеспечивающих точное согласование информационных входов – выходов этих работ, для обеспечения отсутствия информационных разрывов.

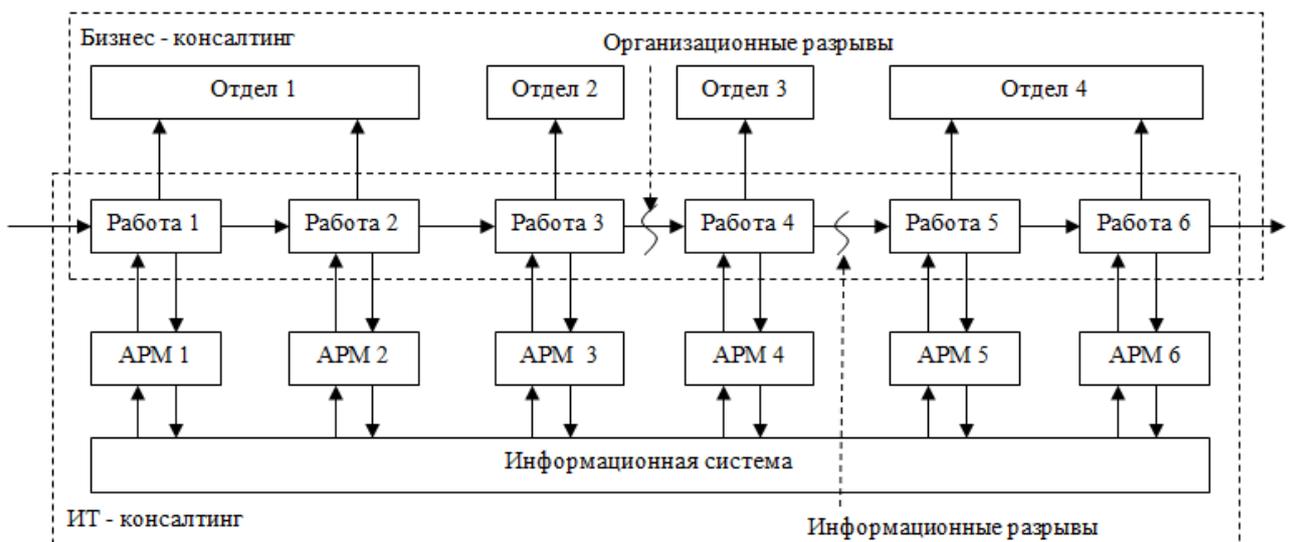


Рисунок 2.4 – Описание процессов

В зависимости от целей объектами моделирования могут быть разные потоки:

– материальные потоки – продукция, услуги, материалы, комплектующие и т.п.;

– финансовые потоки - поступления за продукцию и услуги, расчеты по закупкам, кредиты, займы, налоги и т.д.;

– информационные потоки - группируются по функциональным сферам деятельности компании: одна группа информационных потоков связана с обеспечением регламентирующих воздействий – это различного типа регламенты и положения о порядке организации деятельности (положение о планировании, бюджетировании); другие группы информационных потоков возникают в сфере финансов, экономики, оперативного управления, а также документооборота в материальных и финансовых потоках.

Если рассматривать процесс бюджетирования, как часть УУ, то фиксация, регистрация и моделирование потоков денежных средств составляет основу разработки модели бюджета, описывающей основные притоки и оттоки денежных средств, и группирует их в формате финансовой отчетности (притоки и оттоки от основной, финансовой, инвестиционной, вспомогательной деятельности). А в рамках этих направлений группируют в формате, удобном для менеджеров компании [33]. Корневая модель часто играет роль начала для составления классификатора процессов. При дальнейшей детализации описания на БП составляют блок-схемы, технологические карты, используемые при документировании БП в системе менеджмента качества (СМК). При этом у компании появляется утвержденный, согласованный классификатор БП и функций.

По наблюдениям ученых [72] и других, для успешного внедрения системы менеджмента качества (СМК) на базе CALS-технологий на предприятиях должна быть обеспечена возможность оперативного анализа всей собранной информации. Такая задача может быть решена только при наличии на предприятии интегрированной компьютерной системы сбора и анализа информации о качестве процессов и продукции на всех этапах ее ЖЦ на базе CALS-технологий создания ЕИП (или интегрированной информационной среды – ИИС). Предприятие как объект управления можно рассматривать в виде совокупности взаимодействующих производственных процессов (ПП), находящейся под управлением единой системы, интегрированной с техническими функциональными системами и содержащей неотъемлемой частью в себе систему УУ с данными финансово-экономического характера и процессами управленческой деятельности. Современная реализация такой системы управления должна базироваться на ИТ и, в частности, на CALS-технологиях.

Одним из основных принципов СМК в стандарте ИСО 9000:2008 является процессный подход. Инструментарием для реализации процессного подхода является методология функционального моделирования (ФМ), получившая широкое распространение в промышленной и деловой практике, регламентированная стандартами (FIPS 183 – США, Р 50. 1. 028 –2001 – Россия) под именем IDEF0 и поддерживаемая рядом программных

продуктов. С помощью этого ПО можно описывать и исследовать процессы, а также получать и поддерживать в автоматизированном режиме документацию на СМК и систему УУ. Использование программных средств ФМ представляет собой первый шаг к переводу ПП в ИИС, позволяющий перейти в дальнейшем и к полномасштабному внедрению интегрированной системы управления на базе CALS/ИПИ-технологий. В контексте CALS-идеологии применение ИИС обеспечивает ИП и интеграцию ПП, а соответственно, и возможность использования электронных данных, созданных в ходе различных ПП, для задач СМК и УУ. Создание ИИС делает ПП гораздо более формализованными и управляемыми. Экономические данные рассматриваются как подмножество всей совокупности данных о процессах и продукции, соответствующие управленческой точке зрения, и используются другими пользователями в рамках ИИС, это позволяет сократить внутренние информационные потоки, уменьшив тем самым затраты на их обеспечение, что и составляет одно из преимуществ CALS/ИПИ [72].

УУ нужно рассматривать как часть СМК, рис.2.5. УУ строится на данных MES, ERP, OLAP систем входящих в исполнительно-аналитический блок ПО, и должен работать под управлением организационной подсистемы, в которой регламентируются БП.

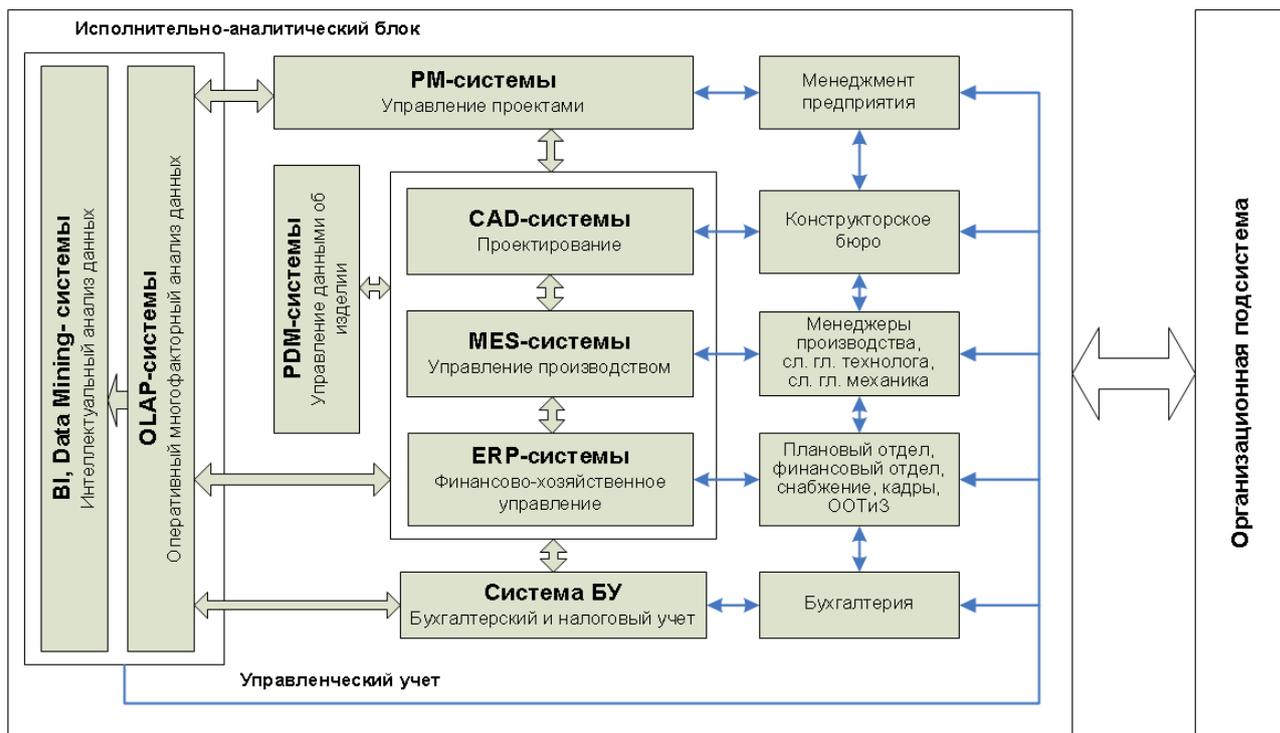


Рисунок 2.5 – Организация информационных потоков в цифровой платформе

В ГОСТ Р ИСО 9001-2008 [68], п. 7.5.3 «Идентификация и прослеживаемость» установлено, что, если это возможно и целесообразно, организация должна идентифицировать продукцию с помощью соответствующих средств на всех стадиях ЖЦ.

ГОСТ Р ИСО 9000-2008 [67] определяет прослеживаемость как возможность проследить историю, применение или местонахождение того, что рассматривается. Применительно к УУ это способность проследить последовательность возникновения и перемещения затрат в процессе производства продукции, хранения и отгрузки. Для этого необходимо организовать передачу информации о затратах для целей УУ по всем ступеням иерархии системы. Из зоны проектирования информация поступает в зону производственную к инструментам АСУТП, далее к MES системам, где обрабатывается и передается в ERP системы, после чего подготовленные данные поступают на уровень высшего менеджмента предприятия – это OLAP и Data Mining– интеллектуальный анализ данных [73].

В основе ERP-системы, находящейся на верхнем уровне в иерархической лестнице систем управления, лежит принцип создания единого хранилища данных, содержащего всю деловую информацию, накопленную организацией в процессе ведения ХД, включая финансовую информацию, данные, связанные с производством, управлением персоналом. В ERP-системе реализована важная задача для УУ – сбор, регистрация, обработка, контроль и анализ данных по качеству, затратам и срокам.

**OLAP-технология.** На уровне высшего менеджмента предприятия должны работать системы типа OLAP и DM для оперативного многомерного анализа данных. OLAP – это технология хранения данных и аналитической обработки информации в реальном времени, включающая составление и динамическую публикацию отчетов и документов. OLAP используется аналитиками для быстрой обработки сложных запросов к БД. OLAP-технология заключается в подготовке суммарной (агрегированной) информации на основе больших массивов данных, структурированных по многомерному принципу. OLAP-куб – OLAP-структура созданная из рабочих данных, создается из соединения таблиц по схеме звезды или снежинки, в центре которой находится таблица фактов, по которым делаются запросы. Множественные таблицы с измерениями присоединены к таблице фактов. OLAP-куб содержит базовые данные и информацию об измерениях (агрегаты). Куб потенциально содержит всю информацию, которая может потребоваться для ответов на любые запросы. Существует 3 типа OLAP:

– многомерная (Multidimensional OLAP – MOLAP) - классическая форма OLAP, использует суммирующую БД и создаёт требуемую многомерную схему данных с сохранением как базовых данных, так и агрегатов;

– реляционная (Relational OLAP - ROLAP) - работает напрямую с реляционной БД, факты и таблицы с измерениями хранятся в реляционных таблицах, и для хранения агрегатов создаются дополнительные реляционные таблицы;

– гибридная (Hybrid OLAP - HОLAP) - использует реляционные таблицы для хранения базовых данных и многомерные таблицы для агрегатов.

Сложность в применении OLAP состоит в создании запросов, выборе базовых данных и разработке схемы, в результате чего большинство продуктов OLAP поставляются вместе с огромным количеством предварительно настроенных запросов. Другая проблема - в базовых данных, они должны быть полными и непротиворечивыми [74].

С точки зрения реализации, OLAP системы делятся на:

– «физическую» - MOLAP и HОLAP, присутствует программа, выполняющая на этапе предварительной загрузки данных в OLAP предварительный расчёт агрегатов (вычислений по нескольким исходным значениям, которые затем сохраняются в специальную многомерную БД, обеспечивающую быстрое извлечение и экономичное хранение.

– «виртуальную» - ROLAP - все данные хранятся и обрабатываются в РСУБД, а агрегаты могут не существовать вообще или создаваться по первому запросу к БД.

Каждый тип хранения имеет определённые преимущества, хотя есть разногласия в их оценке у разных производителей. MOLAP лучше всего подходит для небольших наборов данных, он быстро рассчитывает агрегаты и возвращает ответы, но при этом генерируются огромные объёмы данных. ROLAP считается более масштабируемым решением, притом более экономичным к пространству хранения, но с ограничениями по возможностям аналитической обработки. HОLAP находится посреди этих двух подходов, он достаточно хорошо масштабируется, и позволяет преодолеть ряд ограничений.

Термин «OLAP» неразрывно связан с термином «хранилище данных». Задача хранилища данных предоставить «сырьё» для анализа данных в одном месте и в простой, понятной структуре, потому как анализировать данные оперативных систем напрямую невозможно или очень затруднительно. Это объясняется различными причинами, в том числе разрозненностью данных, хранением их в форматах различных СУБД и в разных «уголках» корпоративной сети в их сложных, подчас запутанных структурах [75].

Хранилище данных – это предметно-ориентированное, привязанное ко времени и неизменяемое собрание данных для поддержки процесса принятия управляющих решений. Это информационная БД, специально разработанная и предназначенная для подготовки отчётов и бизнес-анализа с целью поддержки принятия решений в организации. Строится на базе СУБД и систем поддержки принятия решений. Данные из оперативных систем (OLTP-систем) копируются в хранилище данных таким образом, чтобы при построении отчётов и OLAP-анализе не использовались ресурсы транзакционной системы и не нарушалась её стабильность. Есть два варианта обновления данных в хранилище:

– полное обновление данных в хранилище. Сначала старые данные удаляются, потом происходит загрузка новых данных. Процесс происходит с определённой периодичностью, при этом актуальность данных может несколько отставать от OLTP-системы;

– инкрементальное обновление — обновляются только те данные, которые изменились в OLTP-системе.

Существуют два основных архитектурных направления - нормализованные хранилища данных и хранилища с измерениями. Нормализованные хранилища характеризуются как простые в создании и управлении, их недостатком является - большое количество таблиц как следствие нормализации, из-за чего для получения какой-либо информации нужно делать выборку из многих таблиц одновременно. Хранилища с измерениями используют схему «звезда» или «снежинка». При этом в центре звезды находятся данные (таблица фактов), а измерения образуют лучи звезды. Различные таблицы фактов совместно используют таблицы измерений, что значительно облегчает операции объединения данных из нескольких предметных таблиц фактов (пример — факты продаж и поставок товара). Таблицы данных и соответствующие измерения образуют архитектуру «шина». Основным достоинством хранилищ с измерениями является простота и понятность для разработчиков и пользователей, также, благодаря более эффективному хранению данных и формализованным измерениям, облегчается и ускоряется доступ к данным, особенно при сложных анализах. Основным недостатком является более сложные процедуры подготовки и загрузки данных, а также управление и изменение измерений данных.

Таким образом, OLAP-технология применяется как удобный инструмент анализа накопленных в структурированном хранилище сведений (таблица фактов), которые можно измерить и визуализировать в удобном для аналитика виде. Важнейшим элементом хранилища данных являются метаданные - информация о структуре, размещении и трансформации данных. Благодаря им обеспечивается эффективное взаимодействие различных компонентов хранилища. С помощью подобных систем, менеджеры, обеспечивающие принятие решений, могут формировать и анализировать данные именно в том виде, который для них наиболее удобен. Появляется возможность агрегировать и детализировать информацию, получать промежуточные итоги, использовать графическое представление информации, а также выпускать отчеты, необходимые руководству предприятия для принятия решений, основанных на фактах в соответствии с принципом менеджмента качества ИСО 9000.

Технологии интеллектуального (DM) анализа данных могут быть использованы при исследовании проблем качества продукции, процессов и подготовке оптимальных решений. Основное назначение этой технологии — автоматизированный поиск (выявление ранее

неизвестных) функциональных и логических закономерностей в многомерном хранилище, использование выявленных закономерностей для прогнозирования (интерполяции и экстраполяции) требуемых данных. Источником для таких операций также является хранилище взаимосвязанных первоисточников, сформированное в виде OLAP – решения.

Подход на основе использования принципов CALS/ИПИИ позволяет преобразовать традиционную технологию создания СМК для автоматизированного производства в технологию, при которой СМК создается как автоматизированная информационно управляющая система. При этом технология не только реализует эффективный обмен информацией между всеми функциональными системами, задействованными в процессах обеспечения качества, но и предоставляет эффективный способ организации ИП, для управления ресурсами и затратами, и создания на этом решении эффективной системы управления. Переходя на «язык» сотрудников ИТ-управления, можно сказать, что базы данных СМК и УУ должны быть или интегрированы между собой или разработаны и построены на одном решении, для однозначного понимания управленцами нюансов ФХД с объектами контроля. Для этого при построении ИП, в различных процессах, в различных функциональных системах, в СМК и УУ объекты учета и контроля необходимо однозначно идентифицировать.

**Идентификация объектов учета.** Идентификация – установление соответствия реального объекта представленной на него документации, его названию (принадлежности объекта определенному виду или группе) во избежание подмены одного объекта другим. Менеджмент конфигурации является средством, с помощью которого поддерживается идентификация и прослеживаемость. Для предприятий РКО вопросы менеджмента конфигурации отражены в ГОСТ Р ИСО 10007-2007 [44]. Согласно этому стандарту: управление конфигурацией – это деятельность, направленная на применение технического и административного управления процессом ЖЦ продукции, элементами конфигурации продукции и данными, связанными с конфигурацией продукции. Конфигурация должна быть документально оформлена, что обеспечивает идентификацию и прослеживаемость статуса выполнения физических и функциональных требований к продукции и доступ к точным данным на всех стадиях ЖЦ.

Термин «Конфигурация» обозначает взаимосвязанные функциональные и физические характеристики продукции, установленные на основании требований к проектированию, производству, верификации, эксплуатации и обслуживанию продукции.

Элемент конфигурации – это объект конфигурации, выполняющий законченную функцию. Выбранные элементы конфигурации и их взаимосвязи должны описывать структуру продукции. Данные о конфигурации продукции включают в себя описание

продукции и ее эксплуатационные характеристики. Обычно это требования, технические условия, проектная документация, перечень составных частей, документация на программное обеспечение, модели, требования к испытаниям, руководства по техническому обслуживанию и эксплуатации. Данные о конфигурации продукции должны быть уместными и прослеживаемыми. Этим данным должен быть присвоен уникальный идентификатор. Идентификация должна быть четкой и однозначной, а также должна обеспечивать надлежащее управление элементами конфигурации, основываться на существующей в организации идентификации при управлении данными и предусматривать статус пересмотра документов и данных. Установленные данные о конфигурации продукции должны быть зарегистрированы способом, допускающим идентификацию при перекрестных ссылках и взаимосвязях, необходимых для выполнения установленной отчетности [44].

Хотя в стандарте говорится о технической стороне продукции для целей СМК, принцип организации данных о конфигурации продукции в виде генеалогического древа элементов конфигурации, спецификаций и других элементов, однозначно удовлетворяет целям учета и контроля финансово-экономических характеристик объектов, как для управленческого, так и для бухгалтерского учета.

По мнению многих авторитетных исследователей и практиков в области построения СМК на промышленных предприятиях [76], информационное обеспечение систем подобного типа не должно ограничиваться использованием только одной системы какого-либо класса и строить СМК целесообразнее всего на основе PDM-системы, которая должна обеспечивать идентификацию продукции и ее прослеживаемость, в том числе для УУ, на всех стадиях ее ЖЦ. Это может быть реализовано через средства управления конфигурации, имеющиеся в распоряжении PDM-системы. В последние годы, ученые в области автоматизации производства склоняются к решению строить системы класса PLM (управление ЖЦ продукции), обеспечивающие комплексный подход к инновациям, построенным на основе доступа к общему хранилищу данных об изделии и процессе производства в масштабах предприятия [77]. PLM базируется на использовании интегрированной информационной среды – ЕИП, в котором реализуется взаимодействие всех участников ЖЦ: заказчиков продукции, разработчиков, производителей, эксплуатационников, а также обслуживающий и управляющий персонал.

**Управление потоком работ (Workflow).** Базовой управленческой технологией в концептуальной модели ИПИ является технология управления потоками работ (Workflow). Стандартизацией этой технологии занимается Workflow Management Coalition (WMC). В официальном документе по терминологии дано определение: «Workflow – это полная или частичная автоматизация БП, при которой документы, информация или задания передаются

от одного участника БП к другому для выполнения действий согласно набору руководящих правил». Из определения понятно, что речь идет о процессном подходе. Система управления Workflow – система, которая описывает поток работ (по сути, бизнес-процесс), создает его и управляет им при помощи ПО, способного интерпретировать описание процесса, взаимодействовать с его участниками и при необходимости вызывать соответствующие программные приложения и инструментальные средства. Таким образом, система Workflow автоматизирует процесс, а не функцию. Парадигма Workflow-системы – это «поток элементов работ». В ней любую деятельность можно представить в виде элементов работы, путешествующих по определенному маршруту между исполнителями в соответствии с заданными правилами. При этом от одного исполнителя к другому передается точка управления. Данная парадигма легко представима в виде графа [78].

В Workflow данные не перемещаются вместе с точкой управления, а содержатся в глобальных, соответствуют всему БП, и локальных, соответствуют одному узлу переменных. В основе технологии Workflow лежат следующие понятия:

- объект – информационный, материальный или финансовый объект, используемый в бизнес-процессе (письмо, оборудование, счет);
- событие – внешнее (не контролируемое в рамках процесса) действие, произошедшее с объектом (получение письма, поломка оборудования, изменение ставки налога);
- операция – элементарное действие, выполняемое в рамках рассматриваемого бизнес-процесса (подготовка письма, замена оборудования, оплата счета);
- исполнитель – должностное лицо, ответственное за выполнение одной или нескольких операций бизнес-процесса (к примеру, менеджер, сотрудник архива, директор).

Задача Workflow-системы – автоматизация бизнес-процессов предприятия, она должна выполнять две основные роли:

1. «Эсперанто менеджмента» – формирование единого языка описания бизнес-процессов для менеджеров предприятия; создание библиотеки БП предприятия;
2. «Универсальный клей» – быстрая интеграция («склеивание») в рамках единого процесса труда сотрудников и компьютерных систем предприятия; быстрая сборка из разнородных «кирпичиков» связного, качественного процесса.

Важнейшей особенностью технологии Workflow является поддержка управления процессами, содержащими как автоматизированные – выполняемые средствами ИС, так и неавтоматизированные – выполняемые вручную операции. Благодаря этой особенности любой БП предприятия может быть представлен в виде процесса Workflow если он выделен; структурирован; выполняется по правилам, которые можно сформулировать; периодически повторяется. Первые три ограничения являются ответом на вопрос, «какие процессы можно

описать?», а последнее – «какие целесообразно?». С точки зрения организации системы УУ основной задачей технологии Workflow является отделение правил выполнения БП от прикладных систем и систем управления БД, что обеспечивает принципиально большую гибкость и адаптируемость ИС. Иными словами, технология Workflow предоставляет возможность оперативной модификации правил выполнения БП без перестройки прикладного ПО и/или изменения структуры корпоративной БД.

Другим важным направлением использования технологии Workflow служит интеграция различных приложений и данных вокруг БП. Создание ИП управления предприятиями по технологии Workflow – это переход от функционально-ориентированной системы управления к процессному подходу, позволяющий сконцентрировать внимание на правилах взаимодействия участников процесса и снизить потери, получаемые за счет размытости и неопределенности их действий.

Системы Workflow усиливают контроль над производительностью выполнения задач, связанных с обработкой информации. Повышая конфиденциальность и контроль доступа, Workflow одновременно привносит промышленные методы руководства и управления процессами. Workflow позволяет принимать решения в нужный момент и представляет достаточную информацию, чтобы руководство могло эффективно вмешиваться в процесс управления. Workflow дает возможность менеджерам действовать оперативнее, быстрее и компетентнее, обеспечивая постоянный доступ к информации о состоянии каждого заказа, а система мониторинга позволяет держать ситуацию под контролем. Для аналитиков автоматизация процедур на базе Workflow предоставляет в распоряжение всю необходимую статистику для анализа рабочих нагрузок, затрат, периодов пиковой нагрузки и многих других аспектов деятельности компании.

Существует несколько стандартов и множество Workflow языков и построенных на них систем разработки БП различных производителей. Ведущие поставщики корпоративных систем на мировом рынке – SAP AG, Baan (сейчас Invesys) реализовали технологии Workflow. В России в настоящее время в большей мере популярна графическая нотация диаграмм описания БП - BPMN (коалиция BPMI, язык BPMML) и его модифицированная версия BPMN2.0, а также используется Activity-диаграммы (коалиции OMG, язык UML). Для предприятий РКО выбор инструмента описания БП целесообразно остановить на нотации BPMN2.0 в виду наличия большого количества учебного материала, описания практик использования, а так же наличия российского ПО для работы с БП, это такие программы, как: Business Studio, ELMA BPM и т.п. Нотация BPMN2.0 популярна и в мировой практике, существуют бесплатные Open Source решения позволяющие легко автоматизировать диспетчеризацию таких процессов (пример Camunda, Германия). Важной особенностью

выбора нотации является возможность программ Business Studio или ELMA BPM помимо самого описания БП, выполнять привязку логики процессов к исполнителям (ролям), к документообороту и собственным ИС, что позволяет генерировать регламенты для участников БП, а также проводить моделирование исполнения процессов и проводить анализ.

При процессном подходе к управлению, каждая структурная единица обеспечивает выполнение конкретных БП, в которых она участвует. Поток работ в организации имеет очень сложную структуру. Большая часть работы, приносящая результат и ценность для клиента, выполняется на нижнем уровне – уровне исполнителей. Тем не менее, поток работ циркулирует вверх-вниз в рамках каждого функционального звена: согласования, утверждения документов, принятия решений и т.п. В работах задействованы как исполнители, так и руководители. Обязанности, область ответственности, критерии успешной деятельности для каждой структурной единицы сформулированы и имеют смысл лишь в контексте конкретного БП [79]. Чтобы эффективно функционировать, менеджмент организации должен определять и управлять многочисленными взаимосвязанными и взаимодействующими процессами. Возникает взаимная ответственность за результат БП между всеми его участниками [80]. Из множества изученных определений БП видно, что все авторы под бизнес-процессом понимают совокупность видов деятельности или функций [10-16]. Изучив проблемы существования систем управления в аэрокосмической отрасли, в диссертации предлагается подходить к автоматизации рассмотренных и модернизированных взаимосвязанных процессов в ЕИП с единой НСИ и организовать ИП в виде OLAP-решения.

### **2.3 Методы интеграции информационных систем**

ИС, сопровождающие определенные виды деятельности часто существуют на различных уровнях управления как независимые инструменты и не имеют между собой интеграционных связей, а исполнители, работающие в них, вводя и поддерживая только свою информацию, могут не знать и не учитывать влияющих факторов из других источников. Функциональная структура управления способствует развитию на предприятиях различных инструментов, поддерживающих на приемлемом уровне, для конкретного процесса, необходимый объем информации. Как правило, эти ИС работают автономно, со своей нормативной и справочной информацией, и созданы с применением различных технологий и способов хранения данных [81]. Если в ИС, поддерживающей какой-либо процесс, требуется информация из других учетных систем то, как правило, для их интеграции используются различные отчетные формы, подготовленные в предыдущих

процессах. Эти входные данные загружаются вручную, либо через программы загрузчики. При такой технологии работы с информацией затруднено, а в некоторых случаях невозможно влиять на предшествующие процессы, протекающие в другом информационном пространстве и поддерживаемые другими функциональными подразделениями [3].

ИП ЖЦ производства технически сложных изделий представлена большим разнообразием ПО, состоящего из средств автоматизации определенной деятельности, и систем учета и анализа результатов этой деятельности. Основные ИС, обеспечивающие процесс разработки и создания изделий на предприятиях РКО, представлены на рисунке 2.6. Их можно отнести к уровню исполнителей. По ним отслеживается ЖЦ продукции, а совокупность этих функциональных систем представляет собой большую часть PLM системы предприятия.



Рисунок 2.6 – Основные инструменты управления ЖЦ создания продукции

Для организации эффективной ИП процесса управления ЖЦ на предприятиях РКО требуется интегрировать между собой различное ПО для формирования актуальной непротиворечивой информации в ЕИП. Построение сквозных инженерных проектов предполагает создание между этапами ЖЦ изделия ассоциативных связей по типу «родитель-потомок». Сквозной проект – это когда изменения, внесенные в начальную стадию проекта, автоматически отображаются в последующих стадиях без дублирования информации в ручном режиме [82].

Основным инструментом для разработки космической техники на предприятиях РКО являются системы автоматизированного проектирования (САПР), это САЕ/CAD/CAM системы, где создается цифровая модель изделия, состоящая из большого количества детали сборочных единиц (ДСЕ). В виду повышенной сложности функционала таких систем, они являются покупными и, как правило, у иностранных производителей. После проектирования деталей, узлов оформляется рабочая документация, которая хранится определенным образом

в системах электронного архива (PDM-системы) и передается в систему управления производством (MES) для планирования процесса изготовления, обработки, испытания материальной части, и систему управления ресурсами (ERP) для планирования обеспечения процесса создания продукции.

Помимо упомянутых выше инструментов, для общего управления предприятием используются ИС экономического планирования и бюджетирования, управления финансами, учета и подготовки кадров, управления рисками и т.п. [83]. Учитывая позаказный, часто штучный тип производства и особенности рассматриваемых предприятий, необходимым является использование систем управления проектами с функциями назначения ресурсов, а также связанной с ней системой контроля и исполнения поручений. В свою очередь ХД любого предприятия учитывается в системе БУ, который является основанием для всех форм отчетности и уплаты обязательных платежей во все государственные структуры. Как правило, такой набор основных ИС задействован в процессе управления российскими предприятиями РКО. Различная функциональная принадлежность этих систем, различные объекты учета в них, отсутствие унифицированного подхода к анализу информации негативно влияют на качество управленческих решений на всех уровнях управления.

Первым и наиболее простым решением описанной проблемы будет покупка или создание продукта комплексной автоматизации, в котором учтены все нюансы жизнедеятельности предприятия. Этот способ, теоретически простой, но практически, для российских предприятий РКО в виду их особенностей, почти невозможен [33]. Вторым способом может стать интеграция существующих информационных систем между собой с функционалом упорядочивания информации по требуемым для контроля критериям [84]. С методологической точки зрения, для создания системы управления предприятием, первым способом было бы использование стандартного проектирования «сверху вниз» и аналитического метода традиционного программного инжиниринга. Однако данный способ подходит только в том случае, когда задача заключается в создании новой системы с нуля. Учитывая большое «наследие» программных компонентов, имеющихся у большинства предприятий, или доступных на рынке, проблема чаще всего заключается в способе интеграции компонентов, т.е. в том, как собрать вместе различные существующие информационные системы и создать отсутствующие части для достижения бесперебойной работы. В данном контексте более подходящим для анализа и проектирования является способ «снизу вверх» (или как минимум гибридный) [85].

Стоит помнить о том, что не существует ИС, которые в одиночку могли бы покрыть потребности современного предприятия [85]. Одной из важнейших причин отказа от покупного ПО является перегрузка информации из одних модулей в другие. Эта процедура

требует четкой последовательности действий и сильно усложняет процесс изменения информации на предыдущих шагах. Для предприятий РКО работа по проекту начинается до появления состава изделия в САПР и описания техпроцессов по разработанной КД. Для соблюдения контрактных сроков по изготовлению космической техники нужно все работы по проекту, насколько это позволяет технология, вести параллельно, с учетом имеющихся ресурсов. При работе предприятия одновременно по нескольким десяткам проектов эти проблемы множатся, и процесс управления становится сложно реализуемым, во многих случаях ручным. Поэтому в этих условиях, для адекватного руководства, необходим инструмент управления проектами интегрированный со всеми специализированными ИС на предприятии, с помощью которого можно будет формировать потоки работ и контролировать исполнителей, проводить временной и ресурсный анализы, а также осуществлять экономическое планирование и финансовый контроллинг. Если интегрированная ИС будет обладать функциями всестороннего анализа данных и моделирования загрузки предприятия, то это позволит находить ответы на вопросы о необходимости приобретения тех или иных ресурсов и подготовки квалифицированного персонала.

Рассмотренные ранее особенности предприятий РКО и отсутствие проработанного с учетом отраслевой специфики готового приемлемого предложения по созданию комплексной автоматизированной системы управления, являются главными факторами для начала разработки новых решений по интеграции существующих на предприятиях ИС. Успешная интеграция корпоративных систем позволяет достичь и дополнительных целей — обеспечить автоматизированный контроль прохождения основных БП на предприятии, информация о которых подробно раскрыта в отдельных интегрируемых системах, и получить ЕИП для принятия актуальных непротиворечивых управленческих решений.

Согласно источникам [85] для интеграции обычно используются такие методы:

- обмен файлами – самый простой способ интегрировать отдельные части систем, использующих общие данные и не требующие быстрой реакции на изменения, каких-либо параметров в одной из систем;
- общая база данных – эффективный способ интеграции систем, позволяет создать суперсистему и в случае собственной разработки является наиболее подходящим;
- удаленный вызов – это стандарты RPC, CORBA, DCOM, веб-сервисы, в том числе, ESB и SOAP, изначально были придуманы не для интеграции разных приложений, а для создания распределенных систем, когда компоненты одной системы могут работать на разных компьютерах. Метод приемлем только в тех случаях, когда взаимодействие приложений инициируется пользователем, который сам контролирует результат.

– асинхронный обмен сообщениями – метод создавался специально для интеграции ИС, однако требует наличие и поддержки системы гарантированной доставки сообщений, а также квалифицированных специалистов, создающих адаптеры между системой доставки и приложениями;

Помимо методов осуществления интеграции ИС важным является определить логические маршруты взаимодействия и передачи данных между интегрированными системами. С точки зрения топологии организации взаимодействия интегрируемых систем, рассматриваются подходы:

– «точка-точка» - прямое взаимодействие интегрированных систем по принципу «каждая с каждой». Достоинствами этого подхода являются простота и прозрачность «мест взаимодействия», отсутствует дополнительное программное обеспечение. Недостатком является появление большого количества связей, каждую из которых нужно контролировать и поддерживать в рабочем состоянии. При модификации одного из приложений приходится изменять и системы, интегрированные с ним.

– «хаб + спицы» - взаимодействие через центральный узел. Здесь интегрируемые приложения соединяются только с центральным узлом, который отвечает за организацию маршрутизации между системами, преобразование форматов данных, а также обеспечивает взаимодействие систем с использованием различных методов интеграции. Благодаря введению промежуточного звена, уменьшается число связей между приложениями, устраняются прямые связи, а система интеграции становится более гибкой и дешевой в эксплуатации. При изменении одного из интегрированных приложений, нужно будет модифицировать только одну связь, между этим приложением и центральной системой [85].

При исследовании граней взаимодействия потоков информации в различных учетных системах выявлено, что наиболее продуктивным решением, будет создание нового абстрактного уровня, отвечающего как запросам высшего руководства, так и специфике работы всех подразделений предприятия. Учитывая вышесказанное, а также методы интеграции ИС и подходы, определяющие логические маршруты взаимодействия и передачи данных между отдельными компонентами, целесообразно создать на предприятии новую подсистему более высокого уровня. Определив логическую интеграционную связь в виде работы или задачи проекта, появляется возможность создать новый абстрактный уровень, используемый в качестве центрального узла для интеграции через него функциональных ИС, используемых на предприятии [85], схема которого представлена на рисунке 2.7.

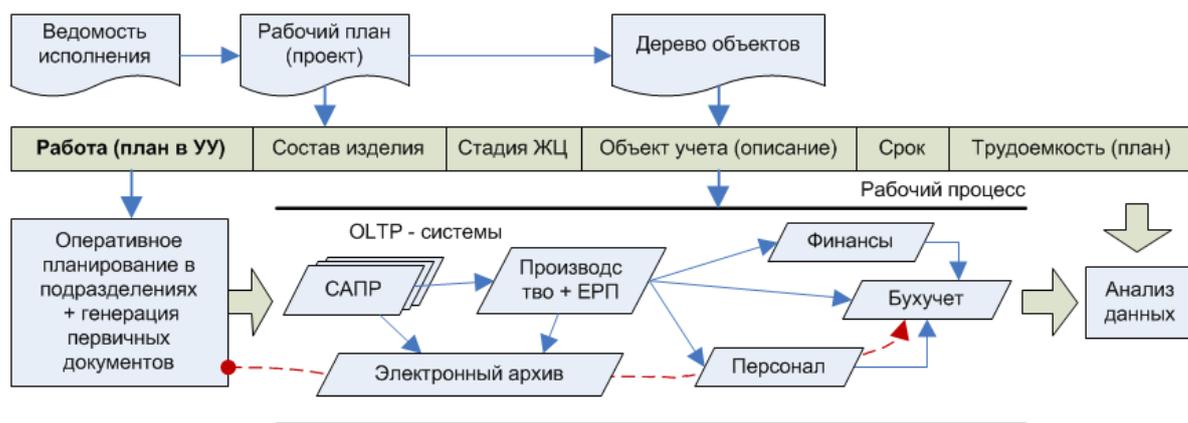


Рисунок 2.7 – Работа как интегратор для OLTP - систем.

В качестве главного объекта на этом уровне рассматривается понятие «работа» или «задача» с заданными атрибутами, сформулированная и порученная для создания какого-либо объекта учета или его части. Через конкретную работу, или набор работ, сгруппированный по определенным признакам, можно построить связи между различными ИС. В одних системах это плановые показатели, во-вторых – фактические, в-третьих – учитываемые ресурсы для выполнения поставленной задачи, а в-четвертых содержатся результаты и т.д. Именно понятие «работа» должно являться связующим элементом во всех производственных процессах, а её стоимостные показатели должны стать основанием для систем экономического планирования и бюджетирования [3, 6]. Связь работы, с ее различными характеристиками, с результатами, в виде всевозможных документов в PDM-системе, позволит создать всеохватывающую систему ИП управления и использовать ее как фундамент для построения СМК.

Задачи и поручения для отделов исполнителей на предприятиях РКО формируются на различных уровнях управления. Они могут быть стратегического и оперативного характера. При этом взаимодействие с исполнителями осуществляется через «бумажный» документооборот: это рабочие планы, служебные записки, оперативные задания, графики выполнения работ и т.п. При использовании в менеджменте предприятий ИС по управлению проектами, не связанных программным образом с инструментами исполнителей, отсутствует возможность автоматически получать данные о ходе выполнения работ с нижних уровней, возникают информационные разрывы, приводящие к снижению качества и своевременности управленческих решений [7]. Перечисленные проблемы послужили толчком к разработке нового подхода к созданию ИС управления предприятием, суть которого заключается в создании абстрактного уровня структурированных и непротиворечивых данных о работах или процессах, поддерживающихся в свойственных им функциональных системах.

Для практической реализации результатов исследования на предприятиях РКО предлагается создание специфичной системы сквозного планирования и контроля работ (ССП). Разрабатываемый инструмент должен быть основан на подсистеме управления проектами и отличаться от аналогов глубокой детализацией работ и возможностью влиять на конечный результат на всех уровнях управления путем вовлечения исполнителей в процесс планирования и контроля. В инструменте должна быть программная увязка ССП с подсистемой распределения производственных ресурсов и с подсистемами экономического блока, что позволит создать корпоративную ERP систему, способную помогать анализировать временные параметры и объемы необходимых ресурсов для достижения наилучшего результата.

Для логической увязки задач в различных ИС управления (это все виды планирования, бюджетирование, контроллинг, производство, материально-техническое обеспечение, работа с контрагентами, анализ результатов деятельности, оценка перспектив и т.д.) должна быть построена система кодирования на основе отраслевых справочников. Таким образом, объект «работа» в ССП будет выступать связкой между различными наборами данных из разных ИС и появится возможность анализа актуальной, структурированной по нужным правилам управленческой информации.

Все работы в ССП должны быть структурированы и поддаваться анализу, поэтому для описания работ целесообразно использовать специфичные для предприятий РКО справочники. Предлагается организовать справочники в древовидной форме, что предоставит возможность анализировать создаваемый объем работ по разным уровням детализации состава изделия, а также разделять работы по их принадлежности к различным видам и подвидам. Это даст возможность накапливать статистику с заданной детализацией, применять и корректировать нормативы для НИОКР, как укрупненные, так и для конкретных работ. При проведении предконтрактной деятельности, на основании накопленной в разрезе проектов информации, появится возможность составлять реалистичные рабочие планы, просчитывать загрузку подразделений предприятия, а также делать перспективный временной и ресурсный анализы. Также предлагается распространить ССП на все направления деятельности предприятия, и увязывать все «работы» с понятием проекта, которое должно проходить через всё ПО и лечь в основу цифровой платформы для оперативного управления производством.

## 2.4 Измерение параметров процессов управления в системе ИП

Управленческие решения, как правило, касаются постановки целей и использования ресурсов. ИП системы управления должна позволять проводить «измерение» процессов ХД, что представляет собой «выраженное в количественных величинах сокращение неопределенности на основании одного или нескольких наблюдений» [86]. Для того, чтобы принимать такие решения, необходимо понимать текущее и плановое состояние объекта управления, для УУ – это ХД, а также связать ее с применением и развитием ИТ [87]. Проблемой для многих крупных предприятий является то, что не только плановое, но и текущее состояние объектов управления не всегда известно – существует некоторая мера неопределенности. Для понимания как текущего, так и планового состояния объектов управления необходимы измерения.

Из наблюдений многих исследователей в области ИТ видно, что измерить какой-либо процесс можно с помощью метрик. Метрики становятся самым главным фактором измерения и управления производительностью в связи с целями организации [88]. Метрики являются сутью системы измерений, нельзя управлять тем, что нельзя измерить. В контексте УУ метрики – это измерения значений показателей процесса относительно некоторой точки отсчета. Принятие управленческого решения в процессах управления дебиторской и кредиторской задолженностью, управления затратами, ресурсами и себестоимостью, рассматриваемых как элементы ИП управления, основывается на сравнении измеренных на определенный момент времени количественных (весовых) характеристик процесса с допустимыми значениями или плановыми показателями этого процесса. Сами по себе метрики описывают лишь параметры процессов и чем более детально определен процесс, тем точнее будут результаты его измерений. Сами процессы на предприятиях могут происходить в любой области деятельности: исследования, разработка, производство, оказание услуг, финансы, бюджетирование, бухучет т.д. и метрики можно определить для всех процессов.

Точки отсчета могут использоваться для внутренних целей – контролировать достижение целевых значений, протекающих БП, а также для внешних целей – сравнивать внутренние метрики с данными других предприятий отрасли для понимания того, как деятельность компании выглядит снаружи и насколько она конкурентоспособна. Контролируют точки отсчета с помощью статистических методов, где первоначальный уровень устанавливают на основании экспертных оценок, а в процессе появления статистических данных контрольные точки будут модифицироваться с учетом действительных измерений. Метрики должны выбираться так, чтобы давать наибольший объем информации при использовании

меньшего объема ресурсов. Для успешного управления предприятием, метрики должны соответствовать задачам бизнеса, необходимо поддерживать соответствие и правильность метрик. Если же метрика подобрана неправильно или неправильно измеряется, то это может привести к ошибочным представлениям о деятельности предприятия и снижению эффективности управления [88]. На основании измерений метрик находятся ответы на постоянные вопросы типа: кто? что? кому? когда? зачем? почему? и т.д. Поэтому при определении системы измерений важно уделять значение таким характеристикам как конкретность и недвусмысленность для избегания манипулирования метриками с целью искажения результатов.

Бизнес приближается к тому, чтобы управление процессами и отчетность осуществлялись в реальном масштабе времени. Основной целью системы ИП управления является наглядное представление структурированных актуальных данных, соответствующих реальному положению дел в организации, зафиксированному в учетных системах в виде первичных документов. Для обеспечения скорости реакции на поставленный управленческий запрос и доверия к получаемым ответам необходимо иметь исчерпывающий набор проверенных, подготовленных данных, промаркированных требуемыми аналитическими признаками. Основываясь на результатах исследований представленных в первой главе и на изучении лучших практик организации ИП управления в предлагаемых на рынке автоматизированных системах, в диссертационной работе поставлена цель – разработать способ формирования массива связанных актуальных данных, основанных на первичных документах для организации ИП в виде OLAP - решения, отличающегося от известных способов формирования хранилища данных до обработки первичных документов в БУ.

В работе разработаны решения, совокупность которых позволяет создать ЕИП актуальных данных и в итоге получать исчерпывающие ответы на возникающие в процессе управления вопросы. Ключевым моментом в решениях является отсутствие перегрузки данных в OLAP кубы и как следствие недопущение двойного учета и связанных с этим негативных факторов. Для формирования такого массива данных, связанных рамками протекающих процессов, при обработке первичных документов и регистрации их в учетных системах используется способ маркирования входных данных и увязки их на уровне БД. В дальнейшем, в базе данных, маркеры, в совокупности с количественной (весовой) характеристикой в виде денежной оценки операции или её логической части, выступают в виде метрик для контролируемых процессов. При проектировании базы данных и интерфейсов ИП, важно организовывать информационные потоки таким образом, чтобы на всех участках ввода данных в ИС, данные попадали в подготовленные хранилища – таблицы БД, промаркированные метриками из единых справочников. Необходимо придерживаться правила однократного ввода данных

в систему в виде, позволяющем в дальнейшем анализировать и отображать первичные данные в нотациях как управленческого, так и бухгалтерского учетов.

Рассмотрим основные понятия и первичные документы ХД, регистрируемые в бухгалтерском (финансовом) учете для предприятий РКО, и их реквизитный состав [29, 89, 90].

– Первичный учетный документ – это письменное свидетельство о совершении определенного хозяйственного факта (операции), имеющего юридическую силу и не требующего дальнейших пояснений и детализации (определено ответственное должностное лицо).

– Документирование - совокупность процедур первичного отражения (регистрации) хозяйственных фактов в специальных документах учета (первичных учетных документах), являющихся основанием для бухгалтерских записей.

Первичный документ содержит информацию, сведения, данные, зафиксированные на материальном носителе (бумаге, магнитном носителе и т.д.), которые имеют официальный характер и адресованы соответствующему должностному лицу. Каждый первичный документ отражает один совершенный факт ХД. В документе указываются характер и сущность операции, ее содержание и количественное выражение. Документ не только регистрирует и оформляет совершенные операции, но и часто служит распоряжением или основанием для ее осуществления (например, приказ о направлении работника в командировку служит основанием для выдачи командировочного удостоверения и денежных средств на командировочные расходы) [29].

Совокупность первичных учетных документов в бухучете представляет основной способ наблюдения, измерения и регистрации ХД организации. Первичные документы являются средством, при помощи которого осуществляется ХД предприятия, а данные первичного учета широко используются для оперативного управления деятельностью организации. В системе формируются данные, на которых основываются информационные сводки за анализируемый период времени, содержание которых позволяет принимать как оперативные, так и стратегические управленческие решения, способствующие повышению работы, как подразделений организации, так и предприятия в целом. Данные первичных учетных документов необходимы в процессе контрольно-ревизионной работы, проведения внутреннего и внешнего аудита, в процессе анализа работы организации [89].

Все финансовые первичные документы в организации группируются в три группы:

1. Организационно-распорядительные документы – отражающие вопросы общего руководства организацией и ее производственно – эксплуатационной деятельностью;
2. Финансово-расчетные документы – способствующие рациональному использованию денежных средств и обобщающие информацию о финансовом состоянии организации и расчетах с другими участниками рыночных отношений;

### 3. Документы по снабжению и сбыту – материальные документы.

Помимо общепринятой классификации первичных документов в БУ, ввиду отсутствия подходящих классификационных признаков для целей УУ, в данной диссертационной работе введем дополнительную классификацию первичных документов. Для понимания в дальнейшем их принадлежности к тем или иным аспектам УУ, из первичных документов можно выделить следующие группы:

– финансовые – документы, свидетельствующие о взаимоотношениях с контрагентами (участвующие в анализе дебиторской и кредиторской задолженности). В них есть реквизиты: «Кто» и «Кому», количественная оценка «Сколько», поясняющие характеристики «Зачто», «Из какого бюджета» и т.п. Это – товарные - приходные/расходные накладные, акты выполненных работ и сопровождающие их счета-фактуры; платежные - счета на оплату и платежные документы, которые могут делиться по виду расчета на авансовые и окончательные платежи;

– затратные – документы показывающие (определяющие) затраты на собственные или внутренние работы при трансформации объектов учета из одного состояния в другое с количественной (денежной) оценкой. Это лимитно-заборные карты, извещения на отпуск со склада, авансовые отчеты, табель учета отработанного времени и т.п. (документы, свидетельствующие о переделе ресурсов). Затраты в свою очередь могут быть прямыми - прямым образом относящиеся к проекту по статьям материалы, ПКИ, ЗП основных рабочих, прочие прямые работы; и распределяемыми – когда затраты относятся к накладным расходам и могут быть частично учтены в различных проектах;

– реализационные – документы, формирующие объекты продаж для обособления и перемещения затрат - приемо-сдаточные акты, распоряжения о реализации/списанию затрат и т.п. (документы формируются по статьям затрат с учетом структуры цены);

– плановые – внутренние документы, определяющие потребности в товарах, работах, услугах и средства их обеспечения (набор документации по формированию, согласованию, консолидации и оформлению потребностей в ресурсах, предшествующий договору с контрагентом поставщиком товаров, работ, услуг).

Такое деление первичных документов способствует выстраиванию процессов УУ от формирования потребности в материалах, работах, услугах до продажи готовой продукции. Упрощенная схема аспектов ИП управления представлена на рисунке 2.8.

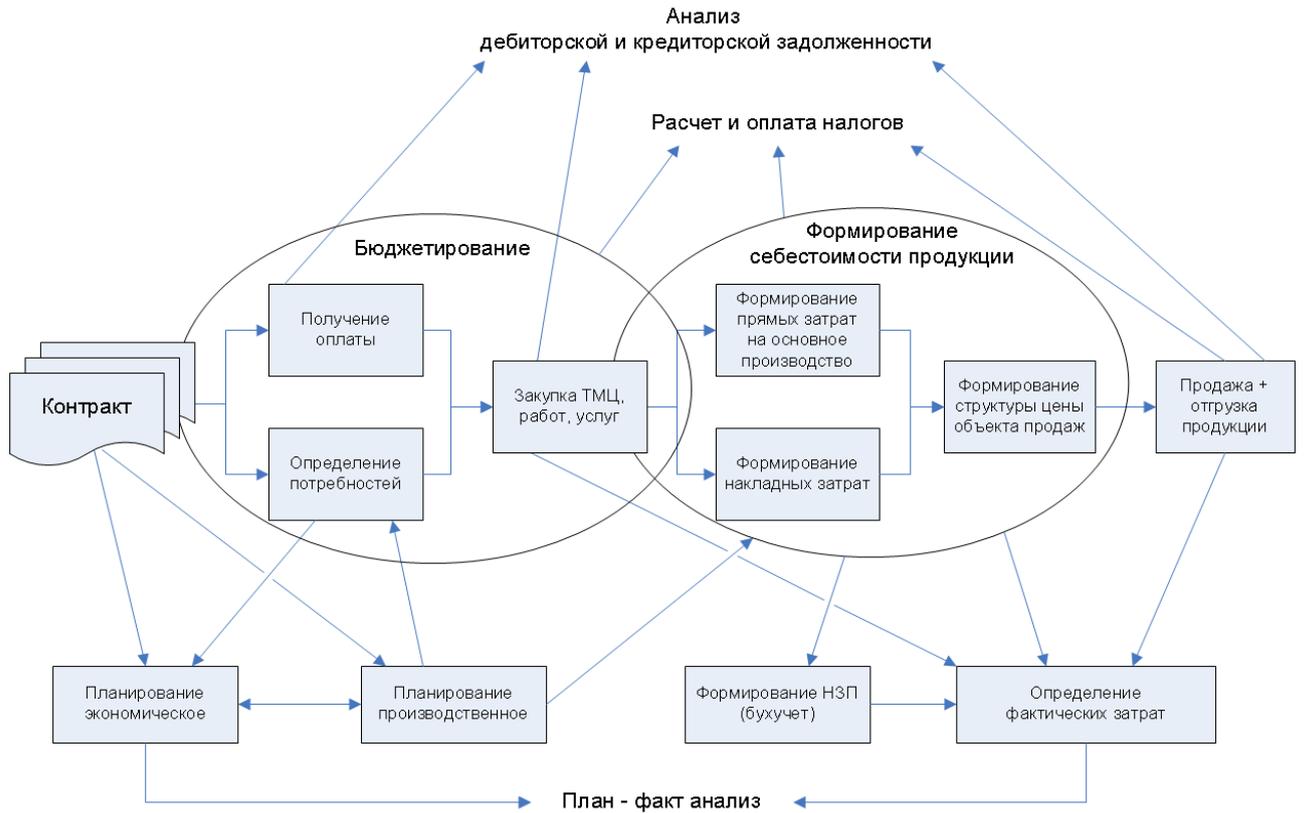


Рисунок 2.8 – Аспекты информационной поддержки управления

Основные аспекты ИП управления нацелены на создание и поддержание эффективности ХД, в том числе целесообразности траты ресурсов для получения необходимого результата в условиях внешних ограничений на ведение бизнеса и тотального контроля управляющих и проверяющих органов. Основные аспекты (подсистемы) УУ:

- бюджетирование;
- анализ дебиторской и кредиторской задолженности;
- формирование себестоимости продукции;
- расчет и оплата налогов;
- план – факт анализ проектов и хозяйственной деятельности в целом;
- рациональное управление предприятием.

Совокупность работающих подсистем УУ и образуют систему управления предприятием, а для адекватной и оперативной работы этой системы требуется соответствующая задачам УУ информационная поддержка этих процессов. Строить такую систему целесообразно только на первичных учетных документах, потому как параллельный бухгалтерскому УУ, на крупном действующем предприятии, на практике реализовать невозможно. Поэтому нужно дорабатывать БД и пользовательские интерфейсы для ввода и учета первичных докумен-

тов, атрибутами УУ и реализовывать логику УУ посредством изменения процессов учета и обработки этих документов.

В зависимости от характера операции, требований нормативных актов, методических указаний по БУ и технологии обработки учетной информации в первичные документы могут быть включены дополнительные реквизиты. Дополнительные реквизиты не должны удалять основные реквизиты [90]. В соответствии с этими правилами у разработчиков ИП системы УУ есть возможность добавить к обязательным реквизитам первичных документов, в рамках бухучета, дополнительные характеристики, используемые для целей УУ. Дополнительные характеристики в первичных документах выступают в роли маркеров в соответствующих этим документам хозяйственных операциях. Так как цели бухгалтерского и управленческого учетов различаются, но основываются на одних первоисточниках, то по маркерам, добавленным в первичные документы, в дальнейшем будем измерять и анализировать процессы УУ.

Для целей управленческого учета основными аналитическими маркерами являются:

- отношение к проекту – на предприятиях РКО обычно для работ НИОКР открывается «Тема» - работы КБ, а для работ производства по разработанной КД открывается «Заказ»;
- коды предприятий, с кем по первичным документам идут взаимоотношения: плательщик, получатель оплаты, грузополучатель, заказчик, исполнитель и т.п. – для анализа взаимоотношений с контрагентами;
- статья бюджетного плана – для задач системы бюджетирования и в том числе реализации функций финансового контроллинга;
- статья затрат – для указания в документе на какую статью затрат будут отнесены затраты.

Для решения задачи автоматизированного заполнения форм системы «АСУ Бюджет», так как набор статей бюджетного плана на предприятии и в управляющей организации различен, помимо основных атрибутов УУ выступающих в роли маркеров в БД, целесообразно добавить в первичные документы код статьи бюджета для формирования внешней отчетности из одной БД:

–КСБ ОРКК – код статьи бюджета для ОРКК (ОРКК – объединенная ракетно-космическая корпорация – управляющая организация на примере типичного предприятия РКО).

Для решения задач деления финансовых документов по различным категориям, для целей финансового анализа и оперативности составления требуемых выборок и отчетности в первичные документы также можно добавлять любые, согласованные с методологией УУ признаки. На примере рассматриваемого предприятия РКО в финансовые документы добавлены:

– вид продукции – в исходящих материальных документах и в сопровождающих их счетах-фактурах;

– назначение платежа – в платежных документах для оперативного анализа движения денежных средств.

Помимо основных справочников УУ, для создания ИП процесса управления, поддержания логики учета в ИС разрабатываются для целей контроля за ЖЦ изделий и перспективного анализа потребности в ресурсах сопутствующие справочники:

- справочник состава изделия;
- справочник стадий ЖЦ.

Для целей управления трудоемкостью основных работников КБ и управления конфигурацией продукта и производными от нее сущностями:

– элементы конфигурации изделия – документ или группа документов из дерева конфигурации изделия.

Подобные маркеры нужно вводить в первичные базовые данные для осуществления в дальнейшем по ним аналитических действий, результатом чего будет управленческое решение. Основные типы первичных документов для определенных в формуле цены продукции элементов затрат приведены в таблице 2.1. Для полноценного УУ, в этих документах нужно будет вводить требуемые аналитические маркеры.

Таблица 2.1 – Первичные документы для элементов затрат

Элемент затрат	Первичные документы
1	2
Материалы (материалы, работы, услуги напрямую относящиеся на себестоимость продукции)	Входящие товарные накладные, приходные ордера, акты выполненных работ для производства продукции, сопровождающиеся счетами фактурами для учета НДС, платежные документы, учетная документация (лимитные карты, требования, рабочие наряды и др.)
ПКИ (покупные изделия)	Входящие товарные накладные, приходные ордера, сопровождающиеся счетами фактурами для учета НДС, платежные документы, учетная документация (лимитные карты, требования и др.)
Заработная плата (основная)	Табель учета рабочего времени основных работников с детализацией по проектам (рабочие наряды и др.)
Страховые взносы на обязательное социальное страхование	Бухгалтерская справка (расчет - производная от ЗП)
ОПР (общепроизводственные)	Входящие товарные накладные, приходные ордера, акты выполненных работ для общепроизводственных нужд,

расходы)	сопровождающиеся счетами фактурами для учета НДС, платежные документы, ЗП АУП
1	2
ОХР (общехозяйственные расходы)	Входящие товарные накладные, приходные ордера, акты выполненных работ для общехозяйственных нужд, сопровождающиеся счетами фактурами для учета НДС, платежные документы, ЗП неосновных рабочих, командировки и т.п.
ППР (прочие прямые расходы)	Входящие товарные накладные, приходные ордера, акты выполненных работ, относящиеся к прочим прямым расходам, сопровождающиеся счетами фактурами для учета НДС, платежные документы, командировки, напрямую относящиеся на себестоимость и т.п.
Контрагенты	Входящие акты выполненных работ по заключенным договорам, сопровождающиеся счетами фактурами для учета НДС, платежные документы

## Выводы по главе 2

Анализ стандартов и методов и опыта разработки средств ИП неизбежно приводит к пониманию необходимости перехода к процессному управлению. Наиболее подходящей и практической технологией, сочетающейся с принципами CALS/ИПИ - являются методология описания информационных потоков в нотации IDEF0 и технология управления потоками работ Workflow, поддерживающая нотацию BPMN. Решенным вопросом можно считать наличие инструментов описания БП, разрабатываемых в РФ с поддержкой интересующих нотаций, позволяющих создавать детализированные бизнес-модели и генерировать регламенты выполнения процессов охваченных направлений деятельности и должностные инструкции исполнителей.

Для организации эффективной цифровой платформы необходимо развивать и совершенствовать БП для устранения информационных разрывов, формируя корневую модель без разрывов и потери информации. Для однозначного понимания управленцами набора объектов контроля и экономических аспектов ФХД, необходимо разрабатывать ИП управления производством в ЕИП с применением одной управляющей БД, с однозначной идентификацией объектов учета и связанных с их ЖЦ первичных документов. Для обеспечения возможности измерения контролируемых параметров УУ, в первичных документах необходимо вводить аналитические маркеры из справочников, соответствующих логике управления производством.

Наиболее эффективным способом реализации ИП является разработка ROLAP системы с хранением актуальных данных в таблицах БД. Логическую структуру БД необходимо разработать таким образом, чтобы на этом же решении осуществить интеграцию функциональных систем. Для формирования актуального набора данных целесообразней использовать инкрементальное обновление данных, изменяемых в OLTP-системе. В качестве основы для формирования OLAP-куба эффективно использовать архитектуру хранилища с измерениями по схеме «снежинка» с таблицами фактов, обеспечивающих физическую организацию данных и организовать связи первичных документов, соответствующие логике фиксируемых БП.

Создание специализированной системы планирования в качестве центрального узла, интегрированного со всеми учетными системами в ЕИП, позволит увязать все работы, выполняемые на предприятии с понятием проекта, которое должно проходить через всё ПО и лечь в основу цифровой платформы для оперативного управления производством. Работа из рабочего плана проекта должна являться связующим элементом во всех БП, а её стоимостные атрибуты основанием для системы управленческого учета.

### 3 Разработка единого информационного пространства цифровой платформы для организации планирования

Любая система управления предприятием базируется на технико-экономических показателях, которые определяются как совокупность технических, технологических, экономических, организационных и других показателей, характеризующих комплекс (его изделия) и определяющих стоимость разработки, изготовления и испытаний опытных образцов, серийного производства, эксплуатации, утилизации и других работ по данному комплексу (его изделиям) в денежном выражении. Описанные в первой и второй главах факторы, влияющие на порядок функционирования предприятий РКО, определяют условия к информационным АСУП, а именно к процессам структурирования, связывания, преобразования и хранения информации в виде, удовлетворяющем требованиям нормативных документов и контролирующих органов к ведению учета ХД для анализа накапливаемых данных и генерации необходимой отчетности. Эти знания определяют требования к системе ИП и основные подходы к ее разработке.

Данные в АСУП, во всех ее учетных системах, должны быть связаны для формирования основного информационного потока, схема которого представлена на рисунке 3.1.



Рисунок 3.1 – Схема основного информационного потока в АСУП

Применяя определенные методики структурирования данных, на основе кодирования аналитической информации об объекте контроля в ЕИП подготавливаются данные, повышается их связанность и прослеживаемость, что способствует снижению времени их анализа, повышению качества и актуальности вырабатываемых решений и эффективности управления в целом.

В общем виде схему автоматизированных процессов производства продукции, как основу модели цифровой платформы для оперативного управления производством готовой продукции и его информационные потоки на предприятиях РКО можно описать в виде, представленном на рисунке 3.2.

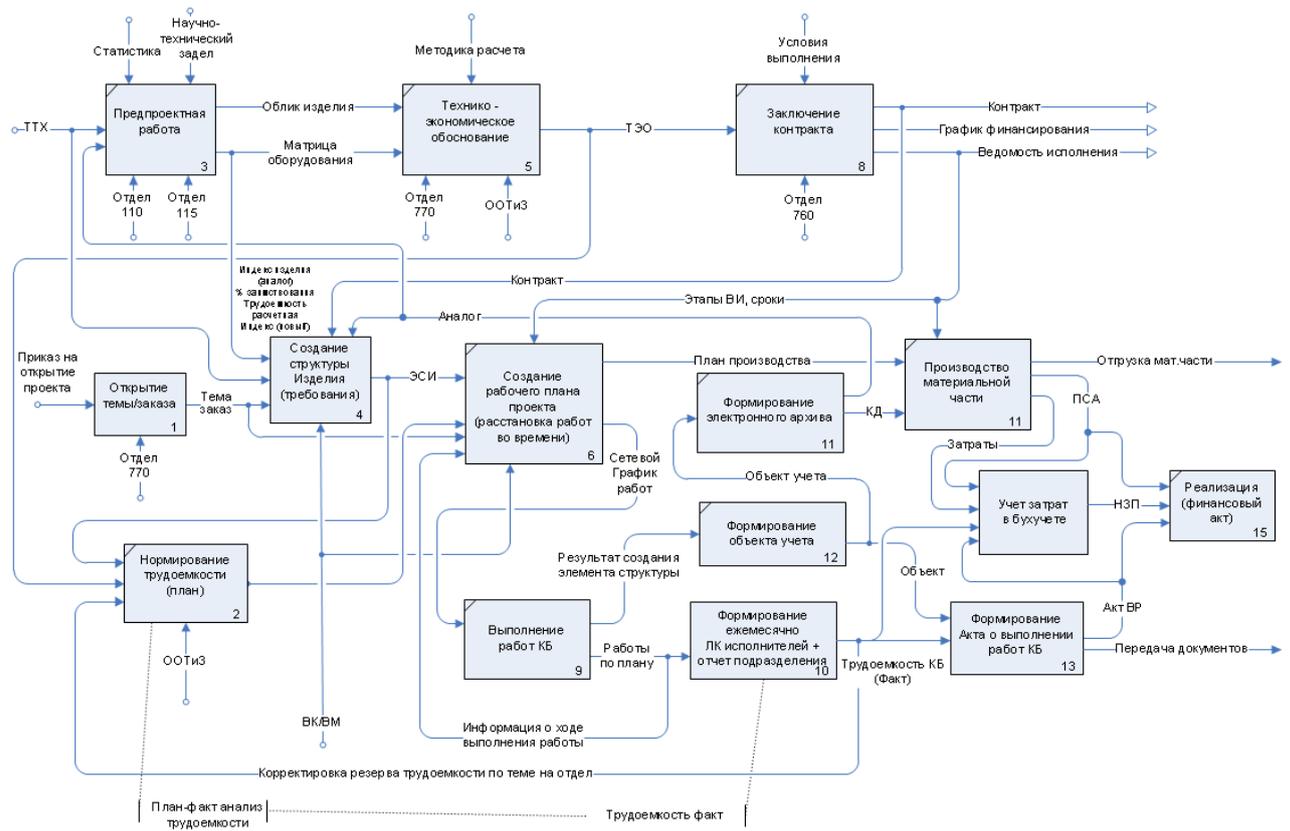


Рисунок 3.2 – Схема автоматизированных процессов производства продукции – основа модели цифровой платформы

Модель создания РКТ включает в себя множество различных БП от предконтрактной работы до определения себестоимости продукции и формирования первичных документов на реализацию. В процессе задействованы множество структурных подразделений, которые в свою очередь делятся на основные – подразделения КБ, производственные цехи, вспомогательные подразделения и отделы, относящиеся к административно-управленческому персоналу (АУП). Все имеют различные функциональные обязанности, работают с различными данными в различных ИС и генерируют различные документы, как для внутреннего, так и для внешнего использования. Так как недостаточное на российском рынке ИТ предложение качественных ИС УУ является серьезной проблемой, для создания эффективной ИП управления, в диссертационной работе предлагается разработанная методология учета, состоящая из методов его организации и способов хранения и работы с данными, сопровождающими этот глобальный процесс. Спроектировано, разработано и протестировано ПО, позволяющее организовать работу с контролируемой информацией в подразделениях так, чтобы данные, вводимые на различных участках, формировали упорядоченный УУ, соответствующий целям управления.

Практический опыт реализации предлагаемых решений, при проектировании которых делался упор на интеграцию задач управления технического и экономического характера

описан на примере типичного предприятия РКО, где и проходит поэтапное внедрение отдельных модулей, находящихся на разных стадиях, от отладочной до штатной эксплуатации. На рисунке 3.3 приводится упрощённая схема организации единого информационного пространства цифровой платформы управления производством.

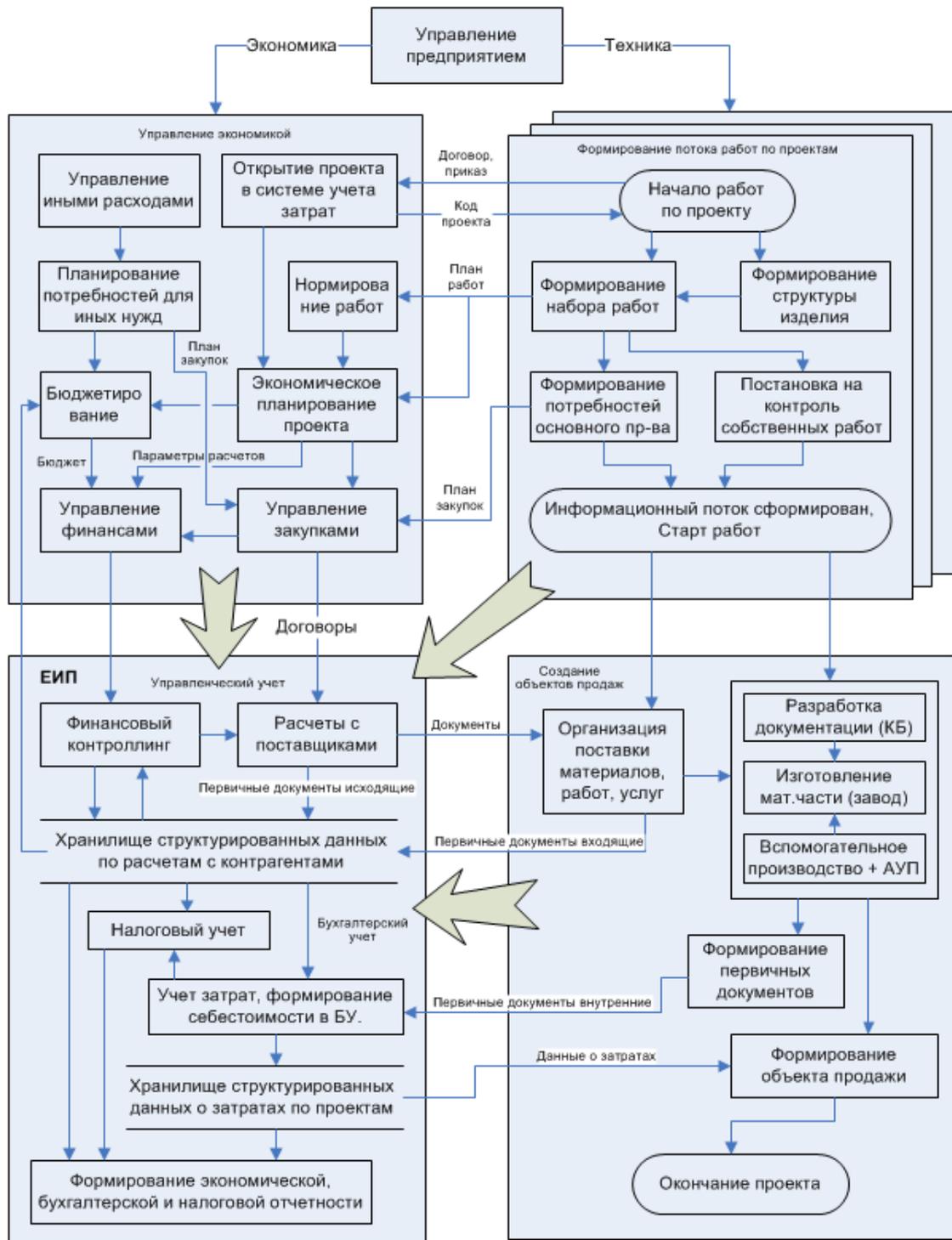


Рисунок 3.3 – Схема организации ЕИП для оперативного управления производством

Разработанное для этой схемы ПО, позволяет автоматизировать основные информационные потоки, контролируемые в УУ и тем самым обеспечить эффективность процесса управления предприятием. Комплекс спроектированного и разработанного ПО позволяет формировать ЕИП, в котором увязаны структурированные планы работ предприятия, оперативный учет процессов создания объектов продаж, его экономическое и финансовое сопровождение. В ЕИП формируется поток работ и регистрируется в факт ФХД. В совокупности разработанное ПО позволяет вести УУ в АСУП, не выделяя его в отдельное направление, а также базировать на подготовленном структурированном источнике данных все виды обязательных учетов, что обеспечивает их связанность и непротиворечивость данных. Это позволяет получать любые ответы о ФХД предприятия и формировать любую отчетность. Разработанный алгоритм организации ИП процессов управления представлены на рисунке 3.4.

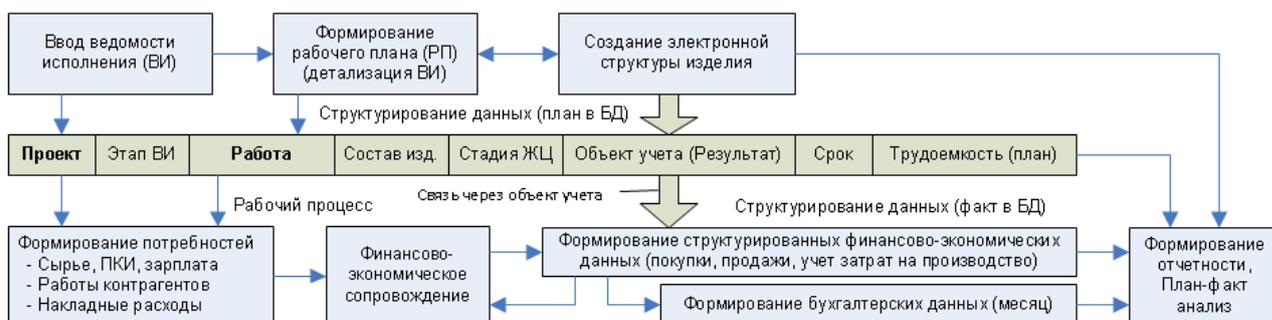


Рисунок 3.4 – Алгоритм организации ИП процессов управления производством

Далее в работе приведены решения организации ИП в виде описаний, иллюстраций, блок-схем, поясняющих суть информационных потоков, логику разработанных БП и ее реализацию на уровне БД, а также описание обеспечивающего работоспособность ИС программного обеспечения.

### 3.1 Подход к организации планирования и формированию потоков работ в системе управления проектами

Рассматривая существующие технологии управления и методы интеграции информационных систем, вырабатывается приемлемое и достижимое решение о построении интегрированной ИС по технологии управления потоками работ (Workflow) [78]. При таком процессном подходе в качестве интеграционной составляющей можно использовать понятие работы или задачи, выполняемой исполнителями для получения необходимого результата, в конечном итоге объект учета. Создавать систему управления потоком работ предлагается на

базе системы управления проектами, основные информационные потоки которой представлены на рисунке 3.5.



Рисунок 3.5 – Информационные потоки системы управления проектами

Все работы по созданию технически сложных изделий, к которым относится РКТ, в целях управления ПП создания требуемой продукции условно делятся на три типа, это:

- собственные работы предприятия – работы, в которых задействован основной персонал предприятия для создания объектов учета и продажи. Для КБ – сотрудники отделов, создающие проектную и конструкторскую документацию на начальных стадиях ЖЦ продукции. Для завода – это ИТР, рабочие и специалисты производственных цехов, изготавливающие материальную часть изделий и специальную оснастку для этого, производят частичную и окончательную сборку изделия и различные испытания материальной части. Собственные работы оформляются внутренними первичными документами, правила, и учет которых регламентируется учетной политикой предприятия;

- работы контрагентов – работы, которые выполняют предприятия соисполнители для осуществления конечной цели заключенного с заказчиком контракта. Эти работы выполняются по заключенным с соисполнителями договорам, а собственные сотрудники отделов КБ курируют эти работы. Это, как правило, ОКР по разработке специальных частей изделия. Работы контрагентов в процессе управления рассматриваются обособлено потому, как в основе учета лежат договорные отношения с другим юридическим лицом, со всеми вытекающим последствиями;

– приобретаемые покупные изделия, входящие в состав готового изделия – это работы по приобретению и поставке готовых к комплектации изделий. Работы выполняются силами подразделений материально-технического снабжения и сопровождаются стандартным набором первичной документации, относящейся к товарно-денежным отношениям и складскому учету.

Все эти разнотипные работы имеют зависимости между собой и входят в различные этапы ВИ контракта. OLTP-системы поддерживающие выполнение собственных работ, по ведению БД договоров, регистрации и учету товарно-денежных отношений, а также системы класса ERP для учета и распределения ресурсов, с целью оперативного управления предприятием, по разработанной методологии увязываются в ЕИП для возможности дальнейшего автоматизированного анализа данных.

Для увязки различных сущностей в различных ИС разработаны общие для всех OLTP-систем справочники – НСИ, это позволяет находить данные в БД, анализировать и обрабатывать полученную информацию.

### **3.1.1 Организация справочника проектов**

На примере характерного предприятия РКО одновременно, на разных стадиях создания находятся десятки различных КА, открыты сотни проектов на разработку КТ. Учитывая, что часть проектов являются секретными, возникает необходимость структурирования и обезличивания информации в АСУП, для применения единообразных средств учета и обработки данных для инструментов управления предприятием в условиях использования одного набора ресурсов. Главной аналитикой основного информационного потока является отношение вводимых данных к проекту. Для определения принадлежности объекта контроля к определенному контракту на рассматриваемом предприятии РКО, для внутреннего использования, разработана система шифрования проектов. Шифрование применяется для обезличивания проектов, скрытия сути предназначения выполняемых работ. Шифр проекта используется во всех функциональных ИС в качестве аналитической составляющей при ведении различных видов учета и формирования необходимой отчетности. Все виды планирования и контроля, а также финансовые операции и сбор фактических затрат, осуществляются в разрезе открытых тем и заказов, имеющих уникальный шифр. Шифрование проектов осуществляется серийно-порядковым методом с учетом деления на логические части. Упрощенная блок-схема шифрования проектов по основной тематике представлена на рисунке 3.6.

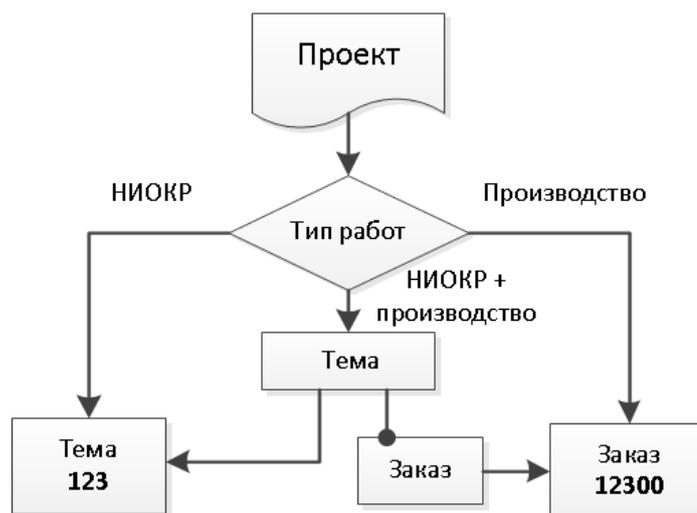


Рисунок 3.6 – Пример блок-схемы шифрования проектов в справочнике заказов в АСУП типичного предприятия РКО

Из условий контракта определяются типы работ и в справочнике заказов (проектов) открывается либо «Тема» – работы, относящиеся к конструкторскому бюро (КБ) для подготовки КД для серийного производства (например: 123), либо «Заказ» – работы, относящиеся к производству серийных изделий по рабочей документации (например: 12300). Если контракт с заказчиком подразумевает организацию работ КБ по НИР или ОКР, а также производство спроектированных изделий по рабочей документации, то открывается и тема и заказ, которые связываются между собой в справочнике проектов. Заказ с темой в таблице БД корпоративной АСУП увязываются иерархически в виде дерева (например: 123 - 12300).

Если в одном контракте (по одной теме) предусмотрена разработка различных космических аппаратов, то указывается шифр КА (например: 123В – высокоэллиптический, 123С – стационарный, 123Г - геостационарный). Изделия также шифруются для скрытия типа и характеристик аппарата, а также для уменьшения общей длины обозначения проекта. При изготовлении одинаковых КА к обозначению заказа добавляется номер изделия (КА), например, спутниковая система ГЛОНАСС (например: 12300/27). Номер изделия сквозной в пределах заказа. Знак «/» - отделяет информацию о контракте от информации об изделии. Для обозначения темы (заказа) используются натуральные числа, подобранные также по правилу, где первый знак обозначает тип продукции.

Также на предприятии открываются проекты по неосновной деятельности (внутренние заказы), шифр которых состоит из пяти цифр, первая – 0, вторая обозначает вид деятельности. Группы внутренних заказов: 04 – услуги и прочая товарная продукция; 06 – заказы транспортного цеха, 08 – заказы по капитальному строительству; 09 - ремонты. Например: 08163, 06547, 04588.

Таким образом, при открытии нового проекта (темы или заказа) в справочнике, ему присваивается шифр, являющийся главной аналитической составляющей во всех учетных системах. Такая организация справочника необходима для целей отдельного учета затрат на предприятии, а увязка проектов в виде дерева, дает возможность консолидировать информацию в рамках всего контракта.

Интерфейс справочника тем и заказов представлен на рисунке 3.7. Помимо шифра проекта и его характеристик в описании указываются регулируемые правила ведения финансовой и бухгалтерской деятельности, используемые для автоматического контроля в системе ИП управления:

- счет, на котором собираются затраты – 20..5 (основное производство - КБ);
- договор с заказчиком, идентификатор государственного контракта (ИГК), тип банковского обслуживания (отдельный банковский счет (ОБС), управление федерального казначейства (УФК) или обычный расчетный счет Р/С);
- процент НДС;
- наличие автоматических проверок при формировании платежных документов по контролируемым параметрам платежа;
- признаки начисления затрат по производным статьям калькуляции (исходя из условий договора с заказчиком) и др.

The screenshot shows a software window titled "Редактирование" (Editing) with a menu bar (Файл, Вид, Действие, Помощь) and a toolbar (Вид, Печать, Действие, Сохранить). The main area contains the following fields and controls:

- Главная тема:** Исполнитель подразделения: 770.29, Отдел: 770 Григорьева Л.А.
- Тип затрат:** тема, N: 714, от: 04.12.2012, Дата окончания: 2808.
- Договор с заказчиком:** №: ██████████ ДОГОЗ, от: 28.11.2012, этап: ██████████, Валюта: Рубли.
- ИГК:** 1215██████████, Тип Р/с: ОБС, Дата оконч. отчета ГОЗ: ██████████, НДС: ██████████ %.
- Чекбоксы:**
  - ТЗР не начислять
  - ОНР не начислять
  - ОХР не начислять
  - ОХР пост. 200 не начислять
  - контроль наличия прилагаемых документов
  - контроль соответствия заказа в реквизитах банка
  - контроль соответствия договора в реквизитах банка
  - допускаются собственные работы
- Исполнитель - менеджер:**

т/н	Фамилия	Дата н...	Дата о...	Расшка
██████████	██████████	04.12.2012		3031

Исполнитель: ██████████ Сергей Александрович
- Исполнитель - экономист:**

т/н	Фамилия	Дата н...	Дата о...	Расшка
██████████	██████████	04.12.2012		3003

Исполнитель: ██████████ Ольга Владимировна
- Источник финансирования:** Средства ген.заказчика, Мероприятие: ██████████, Затраты: 20.5
- Наимие заказа:** ██████████
- Группа тем:** Военные, Вид работ: Опытно-конструкторские работы
- Тип работ:** Прямые, Класс ОРКК: основная продукция, 1
- Договор с подрядчиком:** №: ██████████, от: ██████████, этап: ██████████
- Статус:** Тип 2 Входимость темы, Последнее изменение: PQI 30.05.2019 9:38:26, Дата ввода: ██████████

Рисунок 3.7 – Пример справочника заказов в АСУП типичного предприятия РКО

### 3.2.2 Методика структурирования данных в системе управления проектами

Для возможности автоматизированного анализа данных о положении дел на предприятии, а это все виды планирования, бюджетирование, финансовый контроллинг, производство, материально-техническое обеспечение, работа с контрагентами, учет и анализ результатов деятельности, оценка рисков, перспектив, и т.д. необходимо попадающие в БД АСУП данные структурировать и маркировать. Это позволяет строить систему учета и хранения информационных объектов с возможностью сравнения плановых и фактических результатов. Для анализа в АСУП разноплановой информации, из различных источников, разработана методика структурирования данных в системе управления проектами, представленная на рисунке 3.8, с привязкой к объектам контроля аналитических признаков справочной классификации, через которые в дальнейшем идет суждение о контролируемом объекте. Сами классификаторы подбираются и кодируются исходя из специфики работы предприятия. Кодирование представляет собой процесс перевода информации, выраженной одной системой знаков, в другую систему, то есть перевод записи на естественном языке в запись с помощью кодов [91]. При разработке методики структурирования данных нужно определить основные объекты контроля, классифицировать их, выбрать алфавит кода и разработать правила упорядочивания информации.

Помимо экономических показателей ХД предприятия, фиксируемых в различных OLTP-системах, регламентами по исполнению государственных заказов предусмотрено вести создание (включая производство) и приемку продукции по этапам ЖЦ продукции. Эти требования обязывают разрабатывать ИС, в которых создается и поддерживается структурированный, в том числе и по этапам ЖЦ информационный поток. Для характерного предприятия РКО, в АСУП, основными объектами контроля являются работы (задачи), планируемые и выполняемые в рамках описанных этапов ЖЦ продукции, обладающие показателями технико-экономического характера, являющихся предметом анализа. Поэтому каждый объект контроля должен обладать набором аналитической информации, по которому можно определить:

- принадлежность объекта (работы) к проекту и контракту;
- контрактные обязательства (этап ВИ, сроки сдачи);
- отношение изготавливаемого изделия к типовому составу работ (части изделия);
- принадлежность объекта к этапу ЖЦ продукции (этапам создания изделий);
- экономические показатели (стоимость, трудоемкость, ресурсы для выполнения).

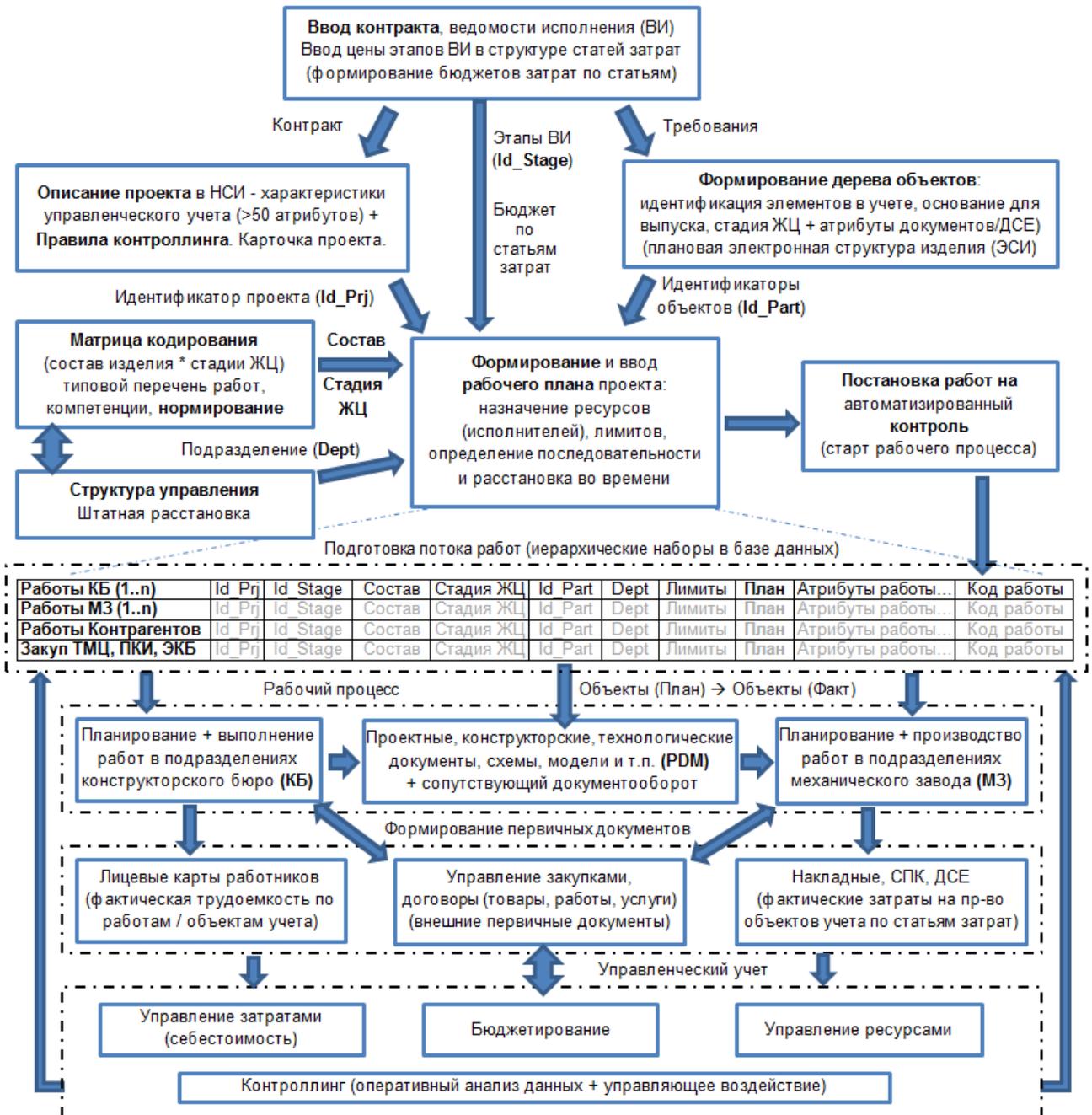


Рисунок 3.8 – Методика структурирования данных в системе управления проектами  
где: Id\_Stage – идентификатор этапа ведомости исполнения;

Id\_Prj – идентификатор проекта;

Id\_Part – идентификатор объекта учета (документ, ДСЕ и т.п.)

Dept – ресурс (ответственное подразделение).

Ведомости исполнения по контрактам с заказчиками составляются также с учетом требований регламентирующих положений, имеют набор укрупненных этапов, в пределах которых от исполнителей требуется отчетность о выполнении поставленных задач. Поэтому при построении эффективной ИП управления предприятием важно создать возможность

контролировать все учитываемые объекты в ЕИП. Для комплексного анализа состояния происходящего на предприятии и формирования требуемой отчетности, разноплановые задачи, выполняемые в различных подразделениях предприятия необходимо учитывать и контролировать в одних нотациях в интегрированной информационной среде. Для этого на рассматриваемом для примера предприятии РКО разработан классификатор работ, обеспечивающий правильный сбор и обработку данных из OLTP-систем в терминах принятого (утвержденного) понятийного аппарата.

Для охвата и формализации всей деятельности подразделений предприятия в информационной среде, а следовательно, и контроля за их работой, основные этапы ЖЦ целесообразно дополнить стадиями, напрямую не относящимися к ОКР, но являющимися необходимыми для организации работ по контракту. К таким стадиям можно отнести «Менеджмент» для планирования работ, связанных с формированием и изменением технических требований, заключением договоров и дополнительных соглашений к ним, рассмотрением хода ОКР, выпуском организационно-распорядительной документации, а также «Прочие работы», планируемые в обеспечение производственного процесса [92]. Последние могут использоваться для классификации общепроизводственных (ОПР) и общехозяйственных работ (ОХР).

В таблице 3.1 представлен фрагмент справочника, демонстрирующий суть классификатора основных стадий выполнения работ для типичного предприятия РКО, где учтены все типы работ от общего менеджмента и проектирования до утилизации готового изделия [92-93].

Таблица 3.1 – Стадии выполнения работ

Код	Обозначение	Наименование
1	2	3
01	М	Менеджмент
01.01	М.ТР	Выпуск технических решений, план-графиков, приказов, оперативных заданий и других
01.02	М.Д	Заключение договоров, дополнительных соглашений
01.03	М.ТС	Проведение технических совещаний различного уровня
02	НИР	Научно-исследовательские работы
02.01	НИР.ИД	Выпуск исходных данных на проведение НИР
02.02	НИР.ПП	Выпуск план-проспекта отчета по НИР, проведение НИР
02.03	НИР.О	Выпуск отчета по НИР
03	АП	Аванпроект (техническое предложение)
04	ЭП	Эскизный проект
05	РД	Разработка рабочей документации на опытные изделия, макеты
1	2	3
06	МИ	Изготовление макетов и опытных изделий
06.01	МИ.ТПП	Технологическая подготовка производства

07	ОИ	Изготовление опытных изделий и корректировка РД
08	ЛИ	Летные испытания
09	ПД	Подготовка документации на изделия серийного производства
10	СИ	Подготовка и освоение серийного производства
10.01	СИ.ПП	Подготовка производства серийных изделий
10.02	СИ.ОП	Освоение производства серийных изделий
10.03	СИ.Из	Изготовление серийных изделий
10.04	СИ.И	Испытания серийных изделий
10.05	СИ.КД	Корректировка документации серийных изделий
11	11	Ввод в эксплуатацию
12	12	Эксплуатация
13	13	Утилизация
14	ПР	Прочие работы

Классификатор стадий работ на верхнем уровне составлен по принципу фасетов, упорядоченных в пределах ОКР по этапам ЖЦ продукции. Набор работ в нем может дополняться и детализироваться по иерархическому принципу. Составленный таким образом классификатор работ может стать интеграционной составляющей при обмене информацией между предприятиями отрасли (кооперации), что заметно облегчит подготовку и сбор данных по контрактным обязательствам, проводить оперативный анализ по классификационным признакам.

Наряду с принятыми в отраслевом положении обязательными стадиями ОКР, у предприятия есть определенная специфика деятельности, набор продуктов, которые оно производит. Для рассматриваемого предприятия РКО это спутниковые системы связи, навигации, геодезии, средства специального назначения и их составные части. Одновременно на предприятии, на разных стадиях проектирования и изготовления находятся десятки таких проектов, как гражданских, так и военных, являющимися секретными. Схемы деления КА для различных заказчиков (военные/гражданские/коммерческие) могут отличаться друг от друга при схожих характеристиках составных частей.

Учитывая, что все заказы проектируются в одном КБ и создаются на одной производственной площадке, с помощью одних и тех же ресурсов, для эффективного управления процессом нужна достаточная внутренняя унификация производимых изделий. Для этого необходимо проклассифицировать все составные части КС, КК, наземных специальных комплексов, РКК, КА и их составных частей, создаваемых на предприятии (или кооперацией разработчиков) и сформировать справочник типовых изделий и их частей. При этом должна поддерживаться возможность в различных проектах использовать тот состав работ, который определен заключенным контрактом на создание конкретной продукции и подлежащие сдаче заказчику в виде законченных этапов.

Для решения этой задачи на рассматриваемом предприятии РКО разработан классификатор состава работ, по которому любое изделие можно детализировать на стандартные, или приравненные к ним, составные части – объекты классификации, упорядочив их согласно конкретной схеме деления. Сам справочник состава работ (изделия) может быть обобщающим для многих разновидностей выпускаемой продукции и иметь необходимую детализацию для анализа множества работ, с учетом отраслевой специфики [92-93]. Пример, демонстрирующий суть организации классификатора обобщенного состава спутниковой системы представлен в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Обобщенный состав спутниковой системы

Код	Обозначение	Наименование
1	СС	Спутниковая система
1.1	КС	Космический сегмент
1.1.1	РКК	Ракетно-космический комплекс
1.1.1.01	РН	Ракета-носитель
1.1.1.02	РБ	Разгонный блок
1.1.1.03	КА	Космический аппарат
1.1.1.03.01	КА.ПН	Полезная нагрузка
1.1.1.03.01.01	КА.ПН.БРТР	Бортовой ретранслятор
1.1.1.03.01.01.01	КА.ПН.БРТР.ЦА	Целевая аппаратура
1.1.1.03.01.01 ....	КА.ПН.БРТР ....	....
1.1.1.03.01.02	КА.ПН.АФУ	Антенно-фидерные устройства
1.1.1.03.01.02.01	КА.ПН.АФУ.СБ	АФУ в сборе
.....	.....	.....
1.1.1.03.02	КА.СС	Служебные системы
1.1.1.03.02.01	КА.СС.БКУ	Бортовой комплекс управления
.....	.....	.....

С помощью разработанных справочников можно любой изготавливаемый объект, описать в виде классификационных признаков, что дает возможность анализировать имеющуюся информацию как типовые объекты классификации. Справочники организованы по фасетному методу классификации, но в иерархической форме, что предоставляет возможность анализировать создаваемый объем работ по разным уровням детализации состава изделия, а также разделять работы по их принадлежности к различным видам и подвидам. При таком подходе к структурированию данных, заранее жесткой классификационной схемы и конечных группировок не создается. Разрабатывается лишь система таблиц признаков объектов классификации - фасетов. Использование совмещенного метода классификации позволяет расширить возможность использования классификатора в информационном обеспечении управления [91].

Классификаторы созданы как НСИ в таблицах БД корпоративной АСУП. У каждой позиции есть идентификатор в виде первичного ключа, благодаря чему, справочные

характеристики можно расширять, добавляя новые столбцы таблиц. В справочниках содержится информация, как в числовой, так и в буквенной нотации, что обеспечивает его разнообразную применяемость. Используя такую организацию справочников, в секретных проектах обезличивается информация по составу изделия, а также не требуется составление уникальных кодов с определенной длиной. Для расшифровки обозначения можно использовать необходимую для нужного момента нотацию, контролируя длину кода, в зависимости от назначения задачи.

Разработанная методика структурирования данных, применяется в АСУП в РМ-системе, в функционал которой внедрены необходимые классификаторы. Со структурирования информации начинается любая задача, имеющая технико-экономические показатели и подвергающаяся контролю, как со стороны руководства, так и контролирующих органов. Учитывая особенности предприятий РКО, их позаказный тип производства, где КД и РД постоянно меняется, использование РМ-систем для основного вида деятельности, является необходимым [30]. На типичном предприятии РКО описанные выше аспекты работы с информацией легли в основу метода кодирования работ в рабочих планах в АСУП. Все задачи в проектах маркируются описанными выше аналитическими признаками. В результате у каждого объекта контроля появляются ссылки на разработанные классификаторы и любую работу (задачу), выполняемую на предприятии по основной тематике в АСУП, можно представить в виде сопряженного с ней кода (рисунок 3.9). Связывая данные из РМ-системы с функциональными учетными системами, получим хранилище данных пригодное для анализа.



Рисунок 3.9 – Пример кода работы в системе управления проектами на предприятии РКО

Представленный код работы содержит:

- ссылку на проект – это расшифровка кода проекта по идентификатору справочника тем и заказов, хранящегося, в сущности, представляющей саму работу по теме 725;
- ссылку на состав изделия – расшифровка обозначения в буквенной нотации состава изделия, обозначающее, что работа соответствует классификационным признакам: космический аппарат, полезная нагрузка, антенно-фидерное устройство;

– ссылку на стадию работ - расшифровка обозначения в буквенной нотации стадии выполнения работ, обозначающее: менеджмент, техническое совещание;

– подэтап – совокупность классификационных признаков состава и стадии работ, по которым устанавливаются точки контроля в системе управления предприятием.

Работы или задачи в проектах должны быть согласованными в ERP системах и контролироваться в автоматизированных системах исполнения поручений. Применяя предложенную методику структурирования данных, можно все работы (задачи) выполняемые на предприятии по различным проектам анализировать с помощью единых инструментов, получать унифицированную отчетность, строить ИС управления. Применяя в функциональных учетных системах, в качестве аналитики к информационным потокам, классификационные признаки из общих классификаторов, можно добиться понятного для автоматизированного анализа планирования, легкого сбора фактической информации о выполнении поставленных задач, а также детализированного анализа статистических структурированных данных.

Понятие задача (работа) может обладать множеством характеристик, которые будут упорядочиваться в БД, а результаты работ и попутная информация о её свойствах доступны в своих функциональных системах. Описанный в разделе метод формирования ЕИП позволяет маркировать работы в инструменте управления проектами аналитическими признаками состава и стадии работ, тем самым создавая структурированные потоки работ в АСУП. Это дает возможность анализировать данные с различных точек зрения, организовать отдельный учет, оперативно управлять как ЖЦП по проектам, так и загрузкой всего предприятия с учетом ограниченности в ресурсах. Построение АСУП на основе структурированных данных позволяет организовывать последовательную увязку процессов по иерархическим уровням, с возможностью накапливать и анализировать информацию в единой системе сбора и обработки данных, что повышает прозрачность в планировании и контроле над работами, а также качество и эффективность в сфере управления предприятием.

Придерживаясь такой методики структурирования данных, можно создавать матрицы кодирования работ, как показано на рисунке 3.10.

№ этапа (стадии)		1			2			3				4					5			6		7						8										
Наимен. этапа		Разр-ка ТП			Разр-ка ЭП			Разработка КД				НЭО					Подгот. к НИ					Натурные испытания						Отр. КД										
Головной отдел		110, 102			110, 102			760				510					760			510		110, 102						760										
Наимен. подэтапа		ТТЗ ИД на ТП	Дора- бот- ка ТП	Тех. и орг. доку- менты	ТТЗ, ИД на ЭП	ЭП	Дора- бот- ка ЭП	Тех. и орг. доку- менты	ТТЗ, ИД	Рас- чет, ИД ЛФ, ПО	ИД на с/ч	СЧД	ТД	Тех. и орг. доку- менты	ЛЮИ и КДИ АО ПО	ПРИ КО ПО	Обработка на из- делиях и стендах			Эд	ИО по НЭО	Закл. ого- товки	мат- часть с/ч	Эд	СИ, РИ	Изо- гот. изд. 11- 14 к НИ	Под- гот. изд. в ЭО к НИ	НИ	ИО по НИ	Уст- ра- нен- зам- ый	Дир- ектин- доку- менты	От- раб. Эд	От- раб. КД для с/п					
Составные ча- сти		Код №	2	3	4	1	2	3	4	1	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	1	1	2	3	4	5	6	1	2			
<b>Космическая система</b>																																						
КС	00	102 155	102 155	102 155	760	102 155	102 155	102 155	760	102 155					510	760						103 420	510		103 420					102 155	102 155	102 155	760	102 155	309 760			
<b>Космический комплекс</b>																																						
Комплекс	00	102 110	102 110	102 110	760	102 110	102 110	102 110	760	102 110					510	760						103 420	510		103 420					102 110	102 110	102 110	760	410 420	309 760			
Гарант. каче- ства КС, КК,КА	01		530				530		530	530		530				530	530				530						530		530		530							
ТК	05									410		350					410	410	410	410		410	410															
СК	06									410		350					410	410	410	410		410	410															
РКК, КГЧ	07									410												410	410	410												410		
НКУ	85									103	103				103	103	103		103					103	103	103				103		103				103		
Н ПО БЗ	86															150	150					150																
НСК	90									102 155	102 155				102 155	102 155	102 155		102 155				102 155	102 155	102				102 155						102 155			
Система син- хронизации	91									102	102				102	102	102		102					102	102	102				102						102		
КА	10	102 110	102 110	102 110		102 110	102 110	102 110	102 110	210				102 110		210	370	510				510	510		420	510				102 110	102 110	102 110	760	410 420	305 309			

Рисунок 3.10 – Пример матрицы кодирования работ в системе управления проектами на характерном предприятии РКО

К элементам матрицы можно привязывать такие параметры как: подразделение исполнитель, типовой перечень работ, трудоемкость (нормативная, средняя), ресурсы, требуемая квалификация сотрудников и необходимые компетенции для выполнения подобных работ. На основании таких данных можно будет проводить перспективный ресурсный анализ, а также строить стратегию привлечения кадров и т.п. Интерфейс для анализа нормативных показателей работ представлен на рисунке 3.11. ПО позволяет привязывать к элементам матрицы различные нормативы, анализируемые в системе оперативного управления производством, а также последовательность типовых работ и требуемые ресурсы.

Обобщенный состав	РД	РД.ИД	РД.СД	РД.ТУ	РД.Черт	РД.ПМД	РД.ТНИ	РД.Спец	РД.Таб	РД.Расч	РДИ	РД.ЭДН	РД.ЭДЛ	РД.ЛИ	РДО
СС		163.00	10.00												
КС											30.00	125.00		5.00	
РКК		100.00										165.00		90.00	
РН															
РБ															
КА		1 003.50	153.50	284.50	8 946.50	837.50		1 073.00	142.50	304.50	352.50	829.00	435.00	402.50	1 125.00
КА.ПН		30.00	13.00	180.00	190.00	50.00		10.00	2.00						
КА.ПН.БРТР		359.00	145.00	120.00		420.00		85.00			40.00	80.00	337.00	55.00	177.00
КА.ПН.АФУ															
КА.ПН.СПА															
КА.ПН.МЦА											60.00				
КА.ПН.ЭСТР		400.00													
КА.ПН.ВКСС															
КА.ПН.ИЮ															
КА.ПН.ИЮ					150.00										
КА.ПН.МПН															
КА.СС		30.00	13.00	240.00	191.00	30.00	20.00	10.00	2.00						
КА.РМ					17.00	5.00		10.00				11.00			
КА.НОК		100.00													
КА.ТКПП															
КА.ТК										400.00					
<b>Итого по стадиям:</b>	<b>0.00</b>	<b>23 732.50</b>	<b>3 694.50</b>	<b>2 769.50</b>	<b>20 054.50</b>	<b>11 122.50</b>	<b>390.00</b>	<b>1 918.00</b>	<b>1 276.50</b>	<b>6 724.50</b>	<b>1 677.50</b>	<b>2 150.00</b>	<b>1 812.00</b>	<b>1 362.50</b>	<b>2 462.00</b>

	Наименование (содержание) работ	Подр.	Трудоемкость, ч/дн
1	Согласование СхП, ТЗ, ТЧ	345	2.50
2	Проведение входного контроля АК и СКК, поставленным по договорам, в ОАО "ИСС"	309	35.00
3	Согласование КД, ЭД предприятий - смежников	309	90.00
4	Согласование ТЧ, ЛСМ, ПЗ, СхП, ТУ	309	55.00
5	Корректировка СхП ч.1	309	30.00
6	Выпуск (корректировка) СхП ч.1	309	40.00
7	Корректировка ПЗ	309	20.00
8	Выпуск ПЗ	309	90.00
30			<b>1 003.50</b>

Рисунок 3.11 – Пример формы редактирования и анализа матрицы кодирования работ в системе управления проектами на типичном предприятии РКО

В РМ-системе все планируемые работы описываются с помощью общепринятых классификаторов, учитывающих как ХД, так и технические аспекты результатов работ. Это дает возможность оценивать результаты этих работ в экономических категориях, как при составлении планов достижения поставленной цели, так и при анализе факта произведенных затрат по созданию объектов учета.

### 3.2 Система сквозного планирования работ (управления проектами)

Создание подробного детализированного до мелочей проекта работ или рабочего плана по теме (РПТ) в виду большой неопределенности на начальных стадиях ЖЦ изделия является практически невозможным. РПТ постоянно уточняется и изменяется вследствие появления результатов предшествующих работ, влияющих на развитие проекта в целом. Промежуточные результаты работ могут приводить к изменению самого предмета договора, материальной части изделий, набора генерируемой документации, сроков выполнения и стоимости сдаваемых этапов. Поэтому стандартный подход, используемый в распространенных на рынке системах управления предприятием, где РМ-системы

функционально отделены от систем сбора фактических затрат, является для предприятий РКО малоэффективным. В общепринятом подходе набор планируемых работ, сформированный в РМ-системе, загружается в функциональные модули MES и ERP-систем, а те в свою очередь используют его в качестве входного параметра для начала соответствующих действий, определенных функционалом принимаемой системы. При частом изменении набора работ и их характеристик становится сложным обеспечить актуальную ИП для принятия адекватных управленческих решений.

Интерфейс по созданию рабочего плана по проекту представлен на рисунке 3.12.

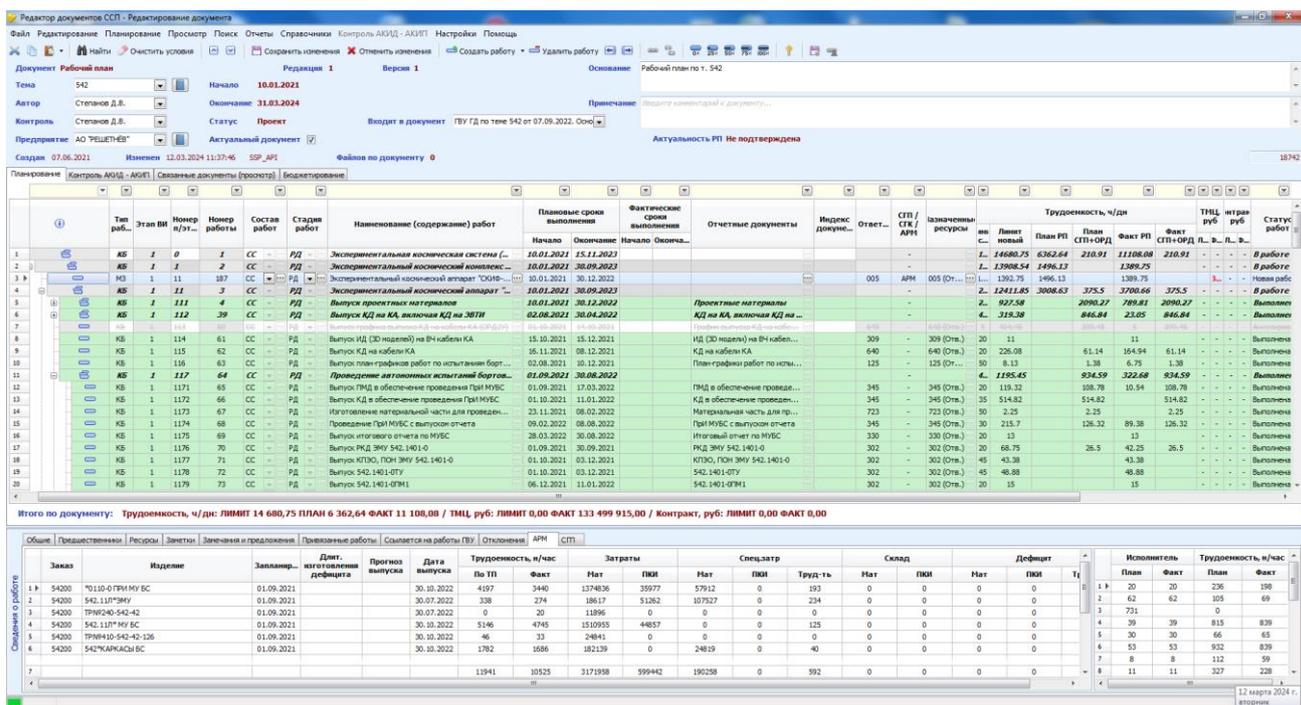


Рисунок 3.12 – Редактор документов в системе планирования

ПО позволяет пользователям системы, имеющим доступ, добавлять и редактировать документы, определяющие набор работ к исполнению. В любом распорядительном документе указывается тема из справочника проектов и необходимые ресурсы в виде исполнителей, выбираемых из справочника «Штатная расстановка», представленного на рисунке 3.13. Штатная расстановка основана на сопряжении комплекса задач «Персонал», где ведется учет сотрудников предприятия и формируется структура управления, и задач отдела труда и заработной платы (ООТиЗ), отвечающих за привязку сотрудников к структурным единицам, рабочим местам и регулирование мощностей структурных подразделений. Штатная расстановка автоматически поддерживается в актуальном состоянии и хранит историю рабочих мест и привязанных к ним сотрудников. С точки

зрения организации хранилища данных в ИС, задача является интеграционной для многих, обеспечивающих рабочие места, информационных потоков, реализована в виде справочника НСИ на общедоступном сервере НСИ.

Код рабочего места	Таб. №	ФИО	Должность	Срок действия	Сроки действия
Администрация			АДМИНИСТРАЦИЯ		26.04.2017
Зам ГД - ДИРЕКТОР ИР			СТРУКТУРА ЗАМЕСТИТЕЛЯ ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА - ДИРЕКТОРА ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА АО "ИСС" В Г. МОСК		06.04.2018
Зам ГД - начальник управления по экономик...			СТРУКТУРА ЗАМЕСТИТЕЛЯ ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА - НАЧАЛЬНИКА УПРАВЛЕНИЯ ПО ЭКОНОМИКЕ И ФИНАНС		26.04.2017
Зам ГД по безопасности			СТРУКТУРА ЗАМЕСТИТЕЛЯ ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА ПО БЕЗОПАСНОСТИ		26.04.2017
Зам ГД по качеству			СТРУКТУРА ЗАМЕСТИТЕЛЯ ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА ПО КАЧЕСТВУ		26.04.2017
Зам ГД по управлению персоналом			СТРУКТУРА ЗАМЕСТИТЕЛЯ ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА ПО УПРАВЛЕНИЮ ПЕРСОНАЛОМ		26.04.2017
Зам ГД-Зам ГК по развитию и инновациям			СТРУКТУРА ЗАМЕСТИТЕЛЯ ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА - ЗАМЕСТИТЕЛЯ ГЕНЕРАЛЬНОГО КОНСТРУКТОРА ПО РАЗ		26.04.2017
Зам ГД-Зам ГК по развитию и инновациям.01	9576	Вилков Ю.В.	ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА - ЗАМЕСТИТЕЛЬ Г...	Постоя...	26.04.2017
Зам ГД-Зам ГК по развитию и инновациям.02	9362	Борьцова М.В.	СЕКРЕТАРЬ РУКОВОДИТЕЛЯ	Постоя...	07.02.2018
УИВТ			УПРАВЛЕНИЕ ИНФОРМАТИКИ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ		26.04.2017
УИВТ.01	2081	Потуренной И.В.	НАЧАЛЬНИК УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАТИКИ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬН...	Постоя...	26.04.2017
712			ОТДЕЛ АВТОМАТИЗАЦИИ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ		26.04.2017
712.01	24061	Защелкин И.В.	НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА	Постоя...	26.04.2018
7121			ГРУППА 7122 ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ БУХГАЛТЕРС		14.01.2016
7121			ГРУППА 7121 ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПЛАНИРОВА		14.01.2016
7123			ГРУППА 7123 АВТОМАТИЗАЦИИ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ ОБЩЕСТВОМ		14.01.2016
7123.01	24124	Карташечев А.С.	НАЧАЛЬНИК ГРУППЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ ...	Постоя...	26.04.2018
7123.02	24037	Адыбаболова И.А.	ВЕДУЩИЙ ИНЖЕНЕР-ПРОГРАММИСТ	Постоя...	26.04.2018
7123.03	16408	Негудя Е.Ф.	ИНЖЕНЕР-ПРОГРАММИСТ 1 КАТЕГОРИИ	Постоя...	26.04.2018
7123.04	20303	Солны А.З.	ИНЖЕНЕР	Постоя...	26.04.2018
7123.05	19324	Травкина Е.С.	ТЕХНИК-ПРОГРАММИСТ	Постоя...	26.04.2018
7123.06	20753	Червяков И.А.	ИНЖЕНЕР-ПРОГРАММИСТ	Постоя...	15.03.2019
7123.07	19573	Червяш Б.А.	ИНЖЕНЕР-ПРОГРАММИСТ 2 КАТЕГОРИИ	Постоя...	26.04.2018
7123.08	19055	Шаронов В.Г.	ИНЖЕНЕР-ПРОГРАММИСТ	Постоя...	26.04.2018
			Итого кол-во рабочих мест по 7123: 8; работников: 8		
7124			ГРУППА 7124 АВТОМАТИЗАЦИИ ЗАКУПНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВА		09.01.2018
			Итого кол-во рабочих мест по 712: 31; работников: 31		
713			ОТДЕЛ АВТОМАТИЗАЦИИ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ		26.04.2017
714			ОТДЕЛ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И РЕМОНТА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ		26.04.2017
715			ОТДЕЛ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ТЕХНОЛОГИЧ		06.04.2018
821			ОТДЕЛ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ		11.10.2018
			Итого кол-во рабочих мест по УИВТ: 220; работников: 219		
УИО			УПРАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ		26.04.2017
УСР			УПРАВЛЕНИЕ СТРАТЕГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ		26.04.2017
144			СПЕЦИАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СЛУЖБА		26.04.2017
740			ОТДЕЛ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ		26.04.2017
760			УПРАВЛЕНИЕ СВОДНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И КООРДИНАЦИИ РАБОТ		26.04.2017
			Итого кол-во рабочих мест по Зам ГД-Зам ГК по развитию и инновациям: 401; работников: 403		

Рисунок 3.13 – Штатная расстановка.

Разработанный инструмент управления проектами позволяет формировать согласованную структуру проекта (изделия) на самых ранних этапах ЖЦ и сохранять ее в рамках ЕИП. В проекте все работы расставляются по временной шкале с привязкой к этапам ведомости исполнения контракта. Обобщенное понятие «работа» представляет собой глагольное представление операции над объектом учета. Работы по созданию объектов учета могут быть декомпозированы до элементарных операций, как правило, составляющих регламентированный порядок действий с выпуском описаний промежуточных результатов или документов. Подготовленный набор работ в виде рабочего плана (РП) ставится на контроль в интегрированную в проектное управление систему автоматизированного контроля исполнения планов и организационно-распорядительных документов (ОРД) (АКИП / АКИД). После постановки на контроль у исполнителей наступает обязанность выполнять работы и отчитываться за выполнение перед контролирующим. Поставленные на контроль работы становятся доступными для планирования их выполнения в ПО

исполнителей (глава 3.2). Текущее состояние РП или ОРД доступно на просмотр всем сотрудникам, документ в актуальном состоянии открывается на просмотр, рисунок 3.14.

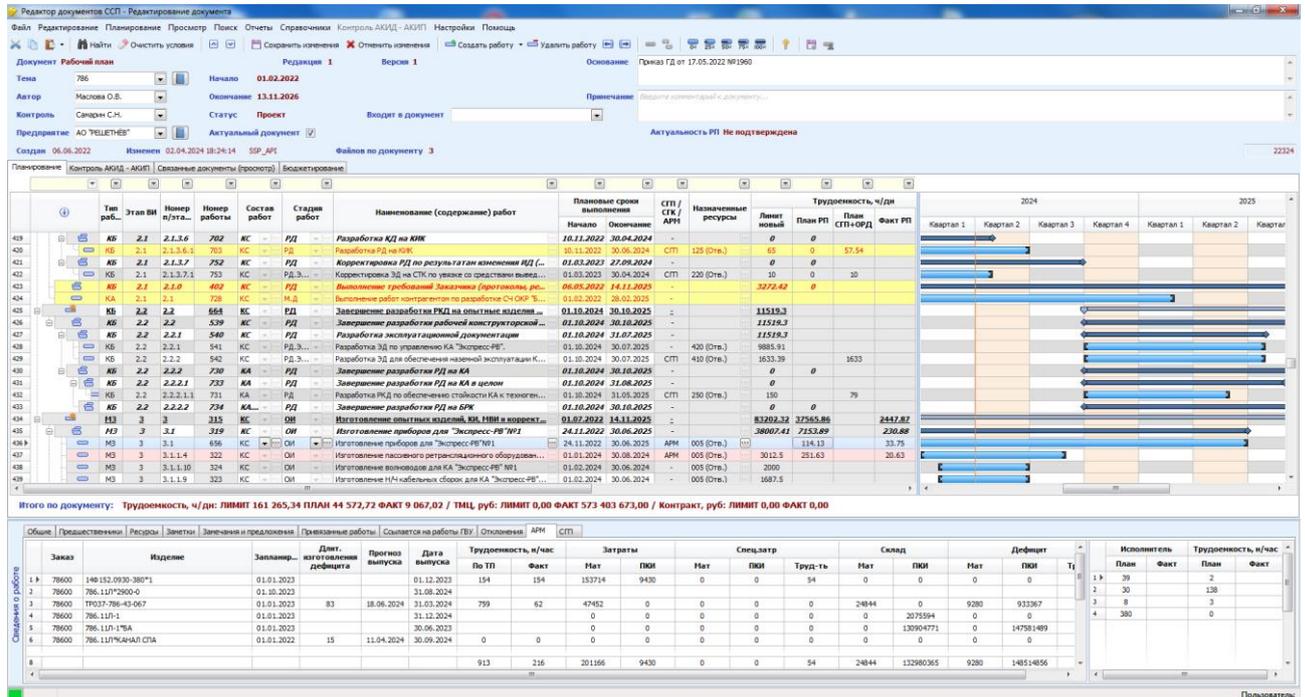
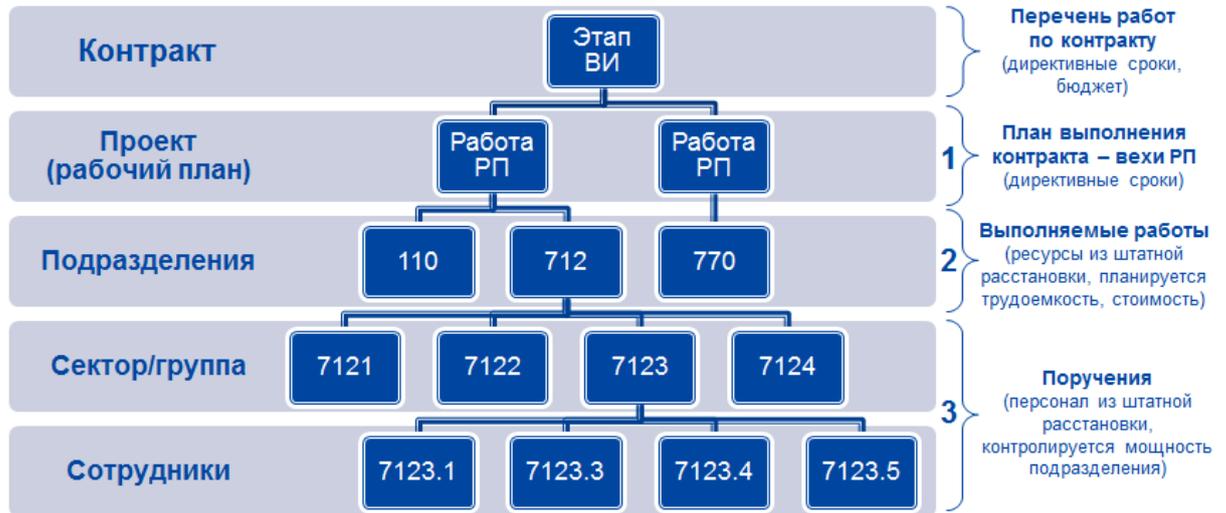


Рисунок 3.14 – Просмотр текущего состояния проекта

В просмотре документа видны все работы, их характеристики, отчетные документы и состояния работ на текущий момент. Статусы работ меняются в результате обработки группой АКЖД, подписанных у контролирующими отчетных документов в конце периода или в результате электронного согласования с тем же контролирующим в течение открытого периода. Для увязки работ в глагольной форме с объектами учета и продажи, в каждой формируемой задаче можно указать индекс документа (рисунок 3.12), для однозначного понимания результата задания.

При такой организации данных, на новом уровне абстракции формируется подготовленное к всестороннему анализу хранилище данных, а если требуется дополнительная информация об объекте исследования, её можно добыть по организованной ссылке из соответствующих источников [84, 85, 94]. Маркируя работы в центральном информационном узле, появляется возможность оперативно управлять как ЖЦ продукции по конкретным проектам, так и загрузкой всего предприятия с учетом ограниченности в ресурсах. Инструмент управления проектами в описываемом подходе играет первоочередную роль, так как именно в нем, на верхнем уровне менеджмента рождаются обобщающие работы с привязкой к описанным справочникам [95]. В дальнейшем, на рабочих местах исполнителей они детализируются и уточняются по справочной

классификации, тем самым выстраивая деревья работ по различным элементам состава изделия. Детализация работ в РМ-системе на примере типичного предприятия РКО представлена на рисунке 3.15. В таблицах БД, хранение записей организовано в зависимых таблицах, что позволяет обрабатывать и анализировать данные в иерархической зависимости [96-103].



Типы работ в ПО:

- 1 – обобщающая работа (веха РП) – сумма работ исполнителей;
- 2 – работы исполнителей (структурное подразделение);
- 3 – поручения конкретным исполнителям (группа/сотрудник).

Рисунок 3.15 – Детализация работ в системе управления проектами.

С помощью разработанных интерфейсов пользователя, поддерживающих выстроенные по технологии Workflow информационные потоки, формируется ЕИП пригодное для всестороннего автоматизированного анализа деятельности предприятия в экономических категориях в целях адекватного восприятия текущей информации и принятия взвешенных управленческих решений. Описанный способ структурирования данных в системах планирования с последующей привязкой к результатам работ позволяет проводить анализ целей и планов по их достижению по технологии OLAP. РМ-система, при такой реализации, позволяет формировать наборы работ, являющихся интеграционными связями для различных OLTP-систем. Появляется возможность проводить автоматизированный план-факт анализ для принятия решений.

Стоимостные показатели работ становятся основанием для систем экономического планирования и бюджетирования [4] [6] [71], что дает возможность организации на предприятии точного целевого финансирования требуемого государственными заказчиками. Увязка работ от контрактного этапа до непосредственного исполнителя позволяет находить ответы, как на внутренние задачи, так и на любые вопросы управляющих организаций и

заказчиков. Вовлеченность исполнителей в планирование, согласование, контроль и формирования фактических показателей затрачиваемых ресурсов для работ позволяет составлять более точные рабочие планы, оперативно влиять на изменения как внешней, так и внутренней среды, тем самым повышая качество управления предприятием. Накопленная статистика с заданной детализацией может использоваться для расчета технико-экономического обоснования на этапах заключения контрактов.

В качестве результата проделанной работы или объекта учета, на разных стадиях ЖЦ появляются различные документы, это: разработанные проектные схемы типа Е1, конструктивные схемы типа Е1.1, их описания в виде текстовых документов, различные книги КД, РД, ТД и эксплуатационная документация, отчеты об испытании и т.д. Документы появляются (регистрируются) в PDM системе после их фактического создания в соответствующих инструментах. Это означает, что на ранних стадиях ЖЦ, при планировании выпуска этих документов невозможно увязать в БД работу и документ, а контролировать целесообразность и объемы работ без понимания того, чем должен закончиться процесс и какова его ориентировочная стоимость, очень проблематично. Для устранения этого недостатка, целесообразно разработать систему управления документами (СУД), что позволит вести планирование и детализированный учет ХД с привязкой к техническим элементам структуры изделий.

### **3.3 Подсистема управления документами**

Для формирования ЕИП, начиная с самых ранних этапов ЖЦ изделия, на предприятии в качестве основы для интеграции всех систем управления ЖЦ и формирования структурированного дерева разрабатываемых элементов по проекту, декомпозирующего предмет договора, в описываемом подходе используется СУД, позволяющая формировать дерево сущностей (прототипов будущих документов в PDM-системе). Под элементом дерева изделия понимается любое описание результата проделанной работы в целях создания обособленного объекта учета, включаемого в дальнейшем в первичные документы, предъявляемые заказчику, либо учитываемые на собственном балансе. Дерево документов имеет иерархический вид, что позволяет хранить промежуточные результаты произведенных работ для создания более крупного объекта учета. Такое решение позволит в процессе детализации и планирования работ в РМ-системе привязывать работы к результатам из структурированного набора документов или ДСЕ по теме/проекту. Это дает возможность группировать сами работы и производные от них сущности, в виде фактических затрат и т.п., по принадлежности к определенным элементам, выступающим в качестве объектов учета.

Информация о необходимых к выпуску или разработке документах или элементах дерева проекта в СУД заносится с набором предопределенных атрибутов (внутренний идентификатор, обозначение, наименование, информация об исполнителе, нормы трудоемкости и т.д.). Часть этих атрибутов (например, обозначение) может быть определена изначально и неизменно использоваться на протяжении всего ЖЦ, другая часть может наполняться и корректироваться по мере прохождения изделия по последующим этапам.

Ключевой функцией СУД является формирование и поддержка единого реестра КД и ТД в виде дерева документов на всем протяжении ЖЦ изделия. При этом на ранних этапах, когда реальных документов в системах управления ЖЦ еще не существует, но запланировано их создание (например, графиком выпуска документации по договору с заказчиком), СУД поддерживает ввод метаданных (прототипов) будущих документов в виде набора предопределенных атрибутов.

Набор атрибутов сущностей дерева определяется, исходя из требований и глубины интеграции систем. В общем случае, определен следующий перечень:

- UID — уникальный идентификатор — ключевое поле для интеграции с OLTP-системами и системами ЖЦ;
- проект — головное изделие, в разрезе которого строится дерево;
- вид документа – из справочника видов в соответствии с ГОСТ 2.102-2013 [46];
- обозначение, наименование, инвентарный номер документа. Обозначение является уникальным полем в пределах всего дерева. Структура обозначения, как правило, определяется стандартами предприятия, поддержание уникальности возлагается на подразделения нормоконтроля. В случае, если документ содержит сведения ограниченного доступа, обозначение может быть не указано. Тогда документ может содержать инвентарный номер для нахождения его в закрытом сегменте архива предприятия;
- документ-основание — документ, на основании которого появляется запись в дереве. В условиях исполнения ГОЗ перед предприятием встает задача обоснования появления того или иного документа в пакете документов для заказчика. Данный атрибут как раз содержит ссылку на формальное основание для создания конкретного документа в СУД. Так, например, МО, корпорация «Роскосмос» выпускают ведомственные нормативные акты, определяющие перечень предоставляемой документации при заключении контрактов с предприятиями-изготовителями. В соответствии с этими актами требуемые документы разрабатываются в обязательном порядке и включаются в итоговый пакет, независимо от того, перечислены ли они в положениях договора между заказчиком и производителем или нет. В качестве примера ведомственного акта МО можно привести ГОСТ РВ 15.203-2001 [41];
- предприятие – правообладатель интеллектуальной собственности;

- стадия ЖЦ – конкретная стадия этапа ЖЦ изделия;
- состав изделия – показывает, применительно к какой структуре состава изделия разрабатывается документ;
- исполнитель – подразделение, ответственное за выпуск документа;
- атрибуты, используемые в системах планирования — ресурсы, нормативы и т.п.;
- атрибуты аудита — редакция (версия), дата/время изменения, редактор и т.д.

Одни атрибуты, такие как UID, обозначение, используются на всем протяжении ЖЦ, другие – дополняются, или корректируются по мере продвижения изделия по дальнейшим этапам. На основании этих прототипов и в привязке к ним создаются реальные документы в системе управления ЖЦ. Важными требованиями в данном случае являются обязательное существование документа в СУД и его уникальность в заданной позиции дерева. Как результат, все документы в различных системах имеют однозначную привязку к уникальным сущностям СУД. Такой подход позволяет, с одной стороны, начиная с самых ранних этапов иметь единое актуальное дерево документации по проекту, с другой стороны – использовать это дерево в качестве основы для интеграции с системами управления ЖЦ и OLTP.

Можно выделить следующие основные преимущества такой интеграции:

- возможность выполнять оценку плановых показателей, осуществлять планирование запасов и потребности в ресурсах в ERP-системах;
- привязка документов к задачам в системе управления проектами позволяет получать актуальную информацию о работах в разрезе дерева документации по проекту для подразделений, отвечающих за организацию труда на предприятии;
- упрощение процесса подготовки пакета документов по проекту для заказчика на основе построенного дерева (каждый документ может иметь атрибут-флаг, указывающий, будет ли он включен в итоговый пакет документации);
- упрощается процесс управления правовой защитой интеллектуальной собственности.

Место СУД в ЖЦ изделия и потоки взаимодействия при организации ИП схематично представлено на рисунке 3.16.

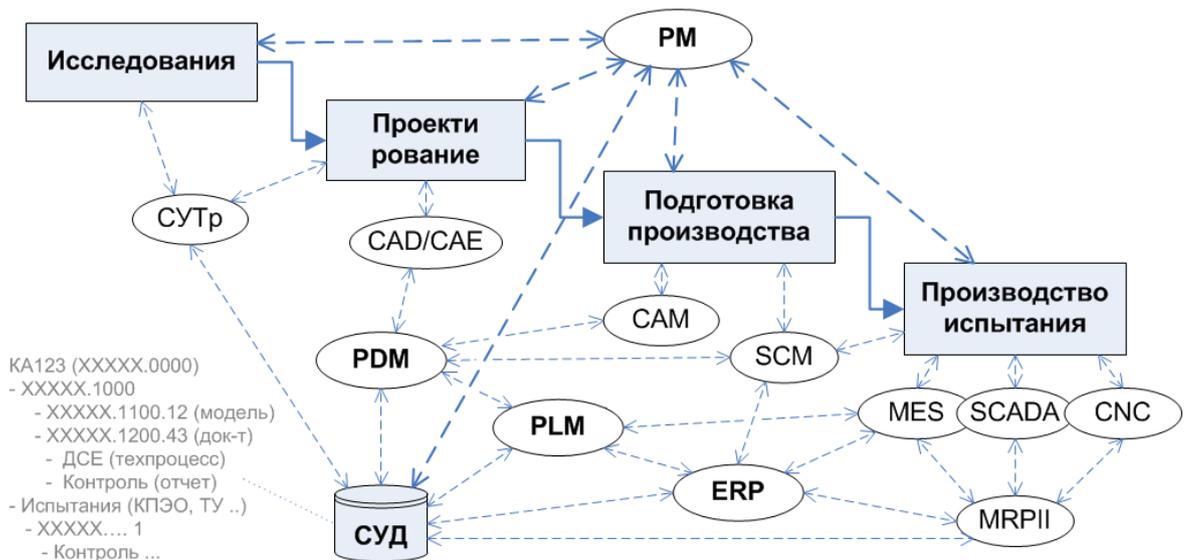


Рисунок 3.16 – Система управления документами в жизненном цикле изделия

Для достижения максимальной гибкости в интеграции систем должны соблюдаться следующие базовые принципы интегрированной ИП ЖЦ изделий [104]:

- прикладные программные средства отделены от данных;
- структуры данных и интерфейс доступа к ним стандартизованы;
- данные об изделии, процессах и ресурсах не дублируются, число ошибок в них минимизируется, обеспечивается полнота и целостность информации;
- прикладные средства работы с данными представляют собой типовые коммерческие решения (либо типовые решения с открытым исходным кодом) различных производителей, что обеспечивает возможность дальнейшего развития.

Существенным ограничением при такой реализации учета документации об изделии является то, что конкретный документ (его описание в системе) должен существовать в единственном экземпляре, что избавляет от необходимости повторного ввода данных в разнородных системах. На основании этих прототипов в последующем будут созданы «реальные» документы в PDM-системе. Такая схема позволит на всех этапах ЖЦ гарантировать идентичность документов, при условии использования уникального идентификатора документа во всех учетных системах ЕИП. Важной особенностью предлагаемой системы является то, что в ней хранятся только описания документов, сначала будущих, на ранних этапах ЖЦ, а затем реальных, попавших в PDM систему. Сами технические документы в системе не хранятся, поддерживается информация о том, что представляет собой документ, отношение его к конкретной стадии ЖЦ, принадлежность к обобщенному типовому составу выпускаемой продукции, основания для выпуска конкретного документа и где находится реальный документ – путь к файловому хранилищу

PDM системы с названием самого файла. Это позволяет в СУД иметь описания документов, относящихся, в том числе, к сведениям ограниченного доступа в обезличенном виде.

Внедрение СУД и интеграция ее в ЕИП позволяет, начиная с самых ранних этапов, иметь единый источник данных по изделию на всем ЖЦ, развивать вспомогательные инструменты, средства планирования и отчетности, структурировать данные в электронном архиве документации. Появляется возможность вести учет НЗП в разрезе объектов, учтенных в дереве документов. СУД в таком виде позволяет на различных участках ввода и учета данных формировать дерево конфигурации продукта и использовать его во всех учетных системах, что напрямую отразится на качестве ИП процессов управления и повышении производительности труда на предприятии [105-108].

**Редактор схем деления.** Описанный функционал дополняет встроенный в систему редактор схем деления (рисунок 3.17), разработанный на основании ГОСТ [51], позволяющий создавать схемы деления любого уровня и вложенности.

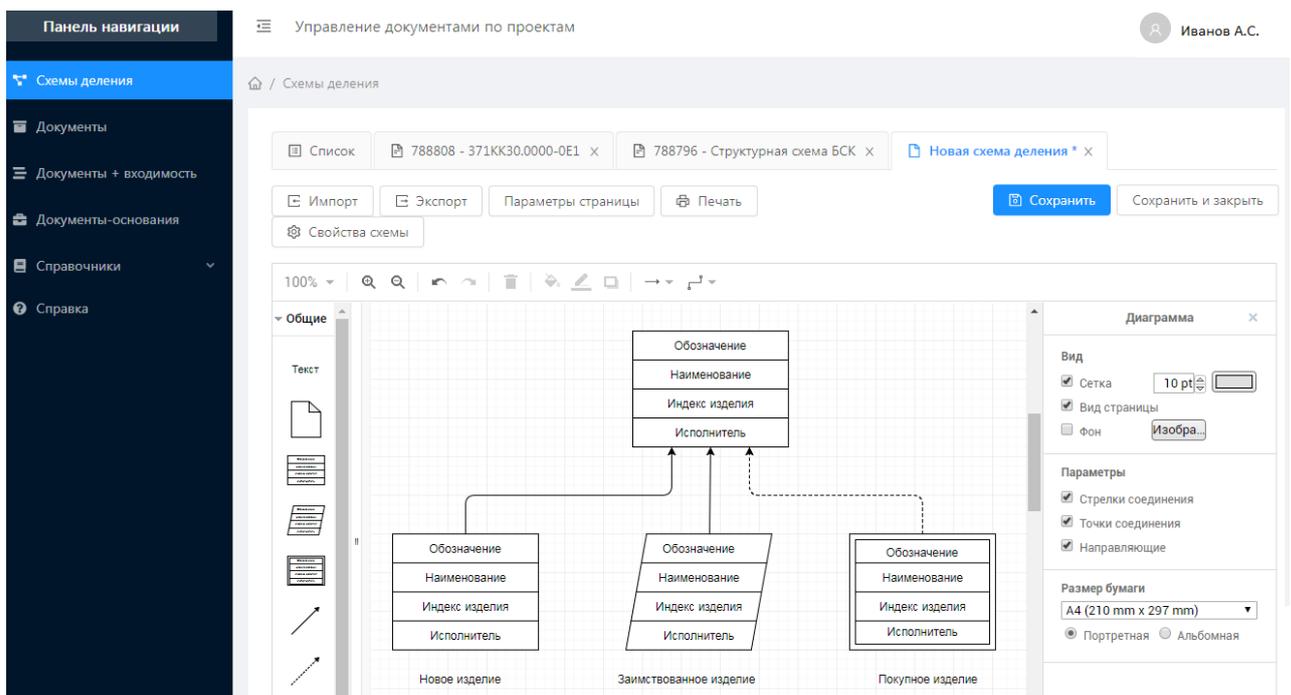


Рисунок 3.17 – Редактор схемы деления изделия на составные части (E1)

Пример схемы деления типа E1.1 представлен на рисунке 3.18.

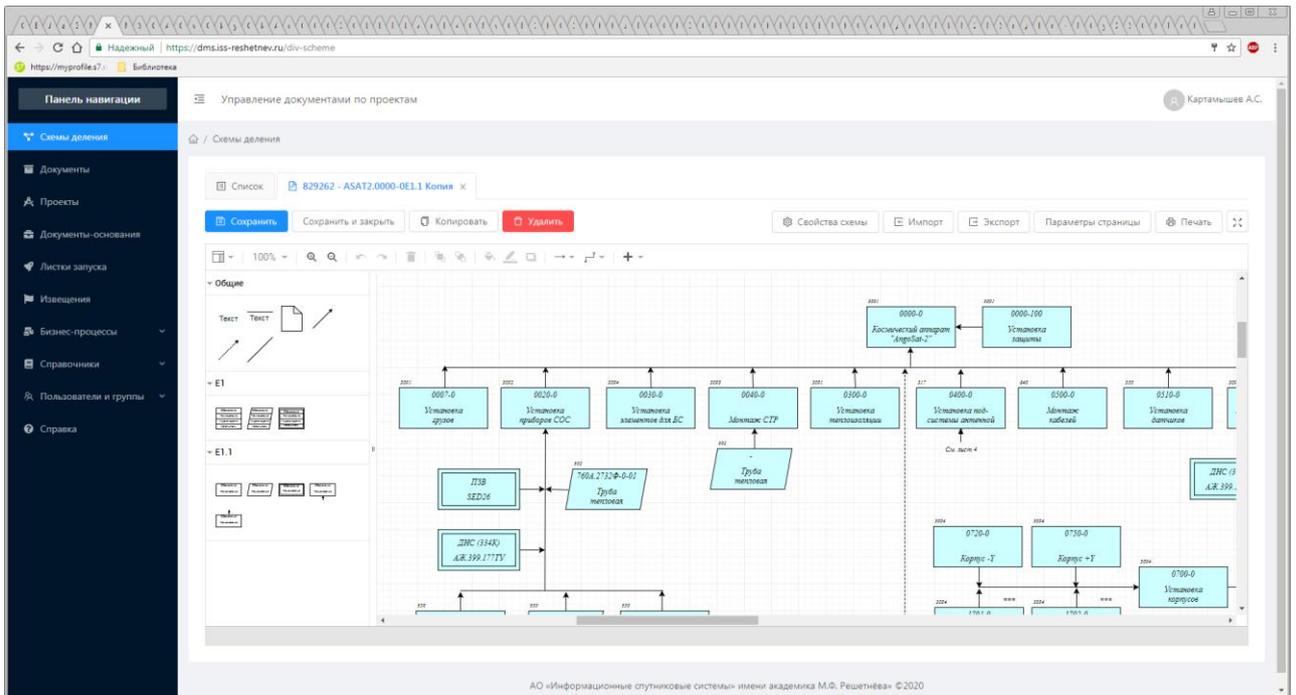


Рисунок 3.18 – Пример схемы деления E1.1

Помимо того, что схема деления изделия на составные части является самостоятельным документом, возможности редактора позволяют генерировать отдельные документы из составных частей изделия, либо, наоборот, формировать схемы деления на основании имеющихся в системе документов. Поддерживаются возможности интерактивного перехода к вложенным схемам и документам, привязанным к схеме. Созданные в редакторе СУД информационные объекты хранятся в БД в виде дерева с большим числом характеристик, дополняемых в любой момент времени. Дерево документов по проекту приведено на рисунке 3.19.

Управление документами по проектам

Проекты

Проект ASAT2

ID	Обозначение	Наименование	Инв. номер	Тип	Отдел	Действия
830759	ASAT2.0000-0	Космический аппарат "AngoSat-2"		Документы прочие	3091	
830760	ASAT2.1001-0	Установка устройства отделения		Документы прочие	304	
830782	765.1010-0-01	Устройство отделения		Документы прочие	350	
830761	ASAT2.0007-0	Установка грузов		Документы прочие	3091	
830762	ASAT2.1002-0	Адаптер		Документы прочие	304	
830783	ASAT2.1003-0	Адаптер		Документы прочие	3092	
830785	ASAT2.1006-0	Кольцо-адаптер		Документы прочие	3092	
830787	ASAT2.1004-0	Переходник		Документы прочие	304	
830789	149.152.0201-0	Адаптер		Документы прочие		
830763	ASAT2.0020-0	Установка приборов СОС		Документы прочие	3092	
830786	760A.27320-0-01	Труба тепловая		Документы прочие	302	
830788	ПЗВ	SED26		Документы прочие		
830790	ДНС (334К)	АЖ-399.177ТУ		Документы прочие		
830792	ASAT2.0021-0	Установка обогрева- телей и датчиков		Документы прочие	350	
830795	E80.0022-0	Кронштейн ПОС		Документы прочие	3092	
830793	ASAT2.0027-0	Установка датчиков		Документы прочие	350	
830794	E80.0023-0	Установка обогревателей		Документы прочие	350	
830764	765TB.0100-0	УСТАНОВКА МЕХАНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ БАТАРЕИ СОЛНЕЧНОЙ		Документы прочие	304	

Рисунок 3.19 – Дерево документов по проекту

Хранение данных о документах (составных частях изделий) подобным образом позволяет создать дерево документов по проекту уже на стадии разработки ЭП будущего изделия с возможностью заполнения разнообразной аналитики. И наоборот, имея подготовленное дерево документов, можно получать унифицированные схемы деления, формат которых может настраиваться до необходимого функционала. Поддерживаемое таким образом дерево документов становится интеграционной шиной для различных учетных систем, в первую очередь для системы управления проектами и системы сбора фактических показателей деятельности. С помощью дерева документов структурируются данные в различных ИС, путем добавления в виде атрибута идентификатора дерева документов в их учитываемые сущности [84]. Добавив в качестве аналитики в интересующие для анализа учетные системы атрибут идентификатора СУД, появляется возможность вести в этих системах учет в разрезе этих информационных объектов. В свою очередь, со стороны СУД можно собирать данные из различных учетных систем, как по отдельным элементам дерева, так и по условным группам типа прибор, узел, система, этап ВИ, проект и т.п.

Сами же элементы СУД классифицируются по многим признакам (проект, стадии ЖЦ, состав изделия, предприятие изготовитель, отдел, заимствование, ресурсы, нормативы и т.п.), что дает возможность многостороннего анализа, как для целей тематических отделов (выбор оптимального решения с учетом экономических характеристик, подготовка пакетов документов для заказчика и т.п.), так и для расчета, планирования и контроля экономики

процесса создания составных частей. Последовательность прохождения данных по этапам ЖЦ приведена в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Прохождение данных в СУД по этапам ЖЦ изделия

Наименование этапа	Содержание работ
Исследование	Создание общих предварительных схем деления изделия на составные части, обобщение информации для задач объемно-календарного планирования. Планирование процесса создания «реальных» документов в соответствии с графиком выпуска документации.
Проектирование	Формирование дерева документов, присвоение документам (при необходимости, согласование с подразделениями, осуществляющими нормоконтроль и охрану труда) базовых атрибутов. Разработка реальных документов, моделей и чертежей, ввод их в PDM-систему с однозначной привязкой к записи в СУД.
Подготовка производства	В дерево документов СУД добавляются технологические документы (маршрутные, операционные карты и др.).
Производство	Использование данных СУД в MES- и ERP-системах в рамках ЕИП. Календарное и оперативное планирование с корректировкой атрибутов планирования в документах. Формирование на основе дерева СУД документов для заказчика и контролирующих подразделений, электронного архива документации на предприятии.
Эксплуатация и обслуживание	Ввод в СУД документации по ремонтам и результатам мониторинга ТТХ и отказов. Формирование на ее основе документов для заказчика.
Утилизация	Ввод в СУД документации по утилизации (акты, протоколы и т.д.). Формирование на ее основе документов для надзорных органов.

Схема процессов создания структуры изделия представлены на рисунке 3.20.

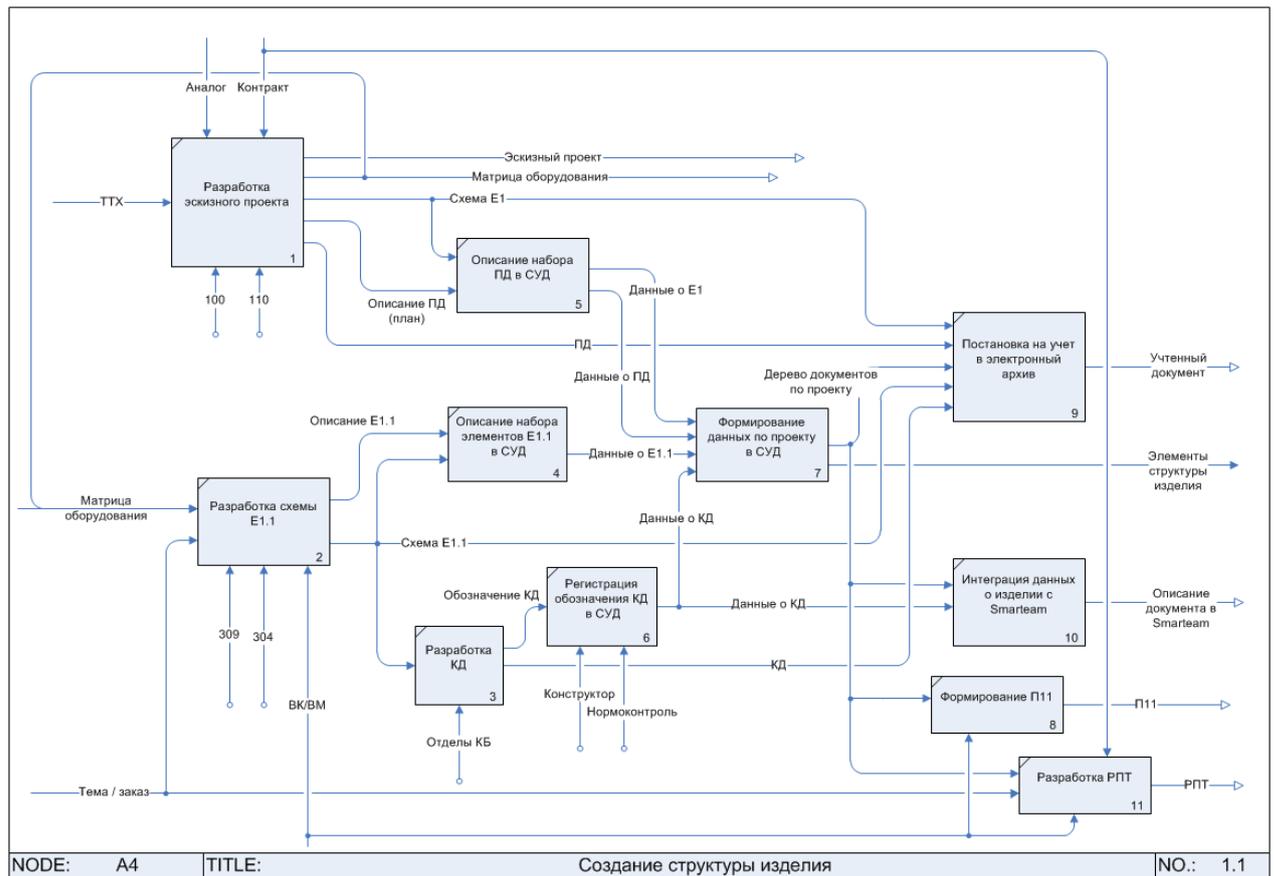


Рисунок 3.20 – Схема процессов создания структуры изделия.

При передаче документов по изделию в электронный архив документации исходное дерево СУД также может являться единым источником данных, однозначно определяющим положение документа в иерархии и содержащим все необходимые атрибуты, что позволяет автоматизировать рутинные операции по вводу данных, исключить человеческие ошибки.

Для целей ИП управления важнейшим преимуществом внедрения СУД является возможность на самых ранних этапах планировать создание реальных документов в соответствии с графиком выпуска документации (регламентируется договором с заказчиком), планировать процедуры закупки, бюджеты доходов и расходов, движения денежных средств с привязкой к будущим объектам учета, оценивать загрузку производственных ресурсов при планировании и согласовании проектов [56, 61]. Появляется возможность эффективно вести экономику процесса создания изделий в рамках заключенных контрактов [109].

## **4 Организация учета фактических затрат и информационной поддержки финансово-экономических задач в виде OLAP-решения**

### **4.1 Подход к управлению трудоемкостью КБ**

Одной из самых актуальных проблем ИП управления на крупных предприятиях, совмещающих в себе мощности КБ и производственных цехов, является управление фондом оплаты труда (ФОТ) и трудоемкостью протекающих процессов. Если в производственных цехах все работы ведутся по сменно-суточным заданиям, составленным на основании описанного техпроцесса с применением утвержденных нормативов на материалы и трудоемкости операций, то в КБ процесс управления трудоемкостью работ в большей мере основан на экспертном мнении представителей самого КБ и статистических данных на аналогичные работы. Трудоемкость работников умственного труда является открытым вопросом в Российской Федерации. Не существует утвержденных нормативов на изобретения. Нет четкого понимания, как измерять трудоемкость идеи конструктора. Один инженер-конструктор может придумать что-то, сформировать решение и оформить его за один - два дня, а другой инженер, такой же категории может думать над этой же идеей неделю, две, месяц и т.д. Поэтому при планировании трудоемкости КБ берется всегда некоторое экспертное, чаще усредненное мнение, которое в последующем нужно сравнить с фактической трудоемкостью работы по созданию некоего объекта продаж.

Процесс управления трудоемкостью усложняется тем, что подразделения КБ одновременно работают по различным проектам. Один и тот же конструктор может готовить документацию, работать со смежниками и курировать производство по различным темам, вдобавок одно изобретение может пойти в различные проекты. При этом сотрудники КБ устроены по трудовому договору и имеют повременную систему оплаты труда. Работодатель обязан рассчитать и заплатить работникам заработную плату исходя из фактически отработанного времени. Для целей раздельного учета затрат, для управленческого и бухгалтерского учетов весь ФОТ основных работников КБ (ФОТ<sub>КБ</sub>) необходимо распределить по открытым на предприятии проектам (темам). В дальнейшем, нужно сформировать реализационные документы по конкретным темам и продать разным заказчикам начисленную зарплату в виде затрат на ФОТ<sub>КБ</sub>. Помимо этого, ФОТ<sub>КБ</sub> по теме является основанием для производных от ФОТ статей затрат, это: отчисления на соцстрах, пределы ОНР и ОХР.

Для эффективного управления КБ, затратами по темам и предприятием в целом, необходимо иметь возможность учитывать фактическую трудоемкость КБ в разрезе

проектов, а учитывая то, что заказчик покупает результаты работ, оформленные в виде документов (проектных, конструкторских, эксплуатационных и т.д.), требуется учитывать трудоемкость на все создаваемые объекты учета. Для этого, на основе описанного в главе 3 подхода к формированию потока работ разработано ПО, позволяющее вести учет фактической трудоемкости в разрезе выпускаемых документов, генерировать первичные затратные документы исполнителей (подтверждающие фактическую трудоемкость), а также вести оценку работ исполнителей для целей управления подразделениями КБ.

Процесс детализации работ в подразделениях типичного предприятия РКО, формируемых в системе планирования и поставленных на контроль в системе автоматизированного контроля исполнения планов и поручений по организационным документам (АКИП/АКИД), представлен на рисунке 4.1.

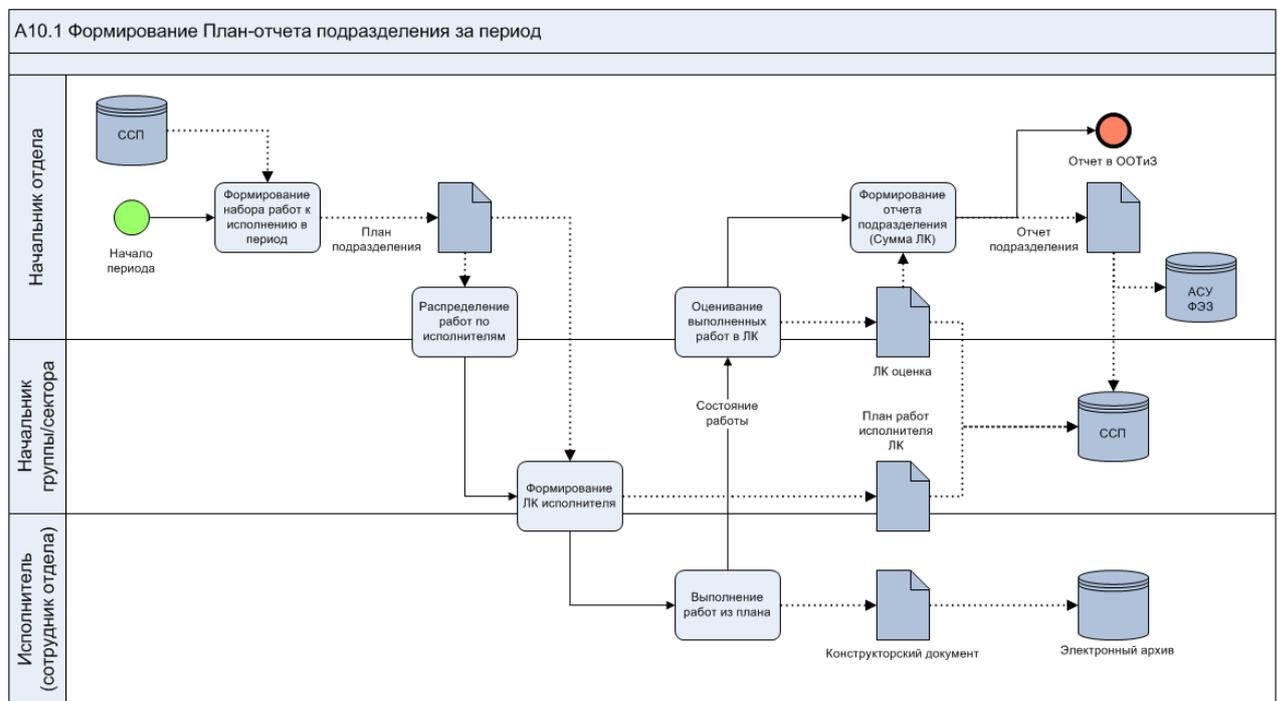


Рисунок 4.1 – Процесс формирования план-отчета подразделения за период

ПО работает следующим образом: все работы назначенные исполнителям в ССП становятся доступными для обработки их в интерфейсе подразделения (рисунок 4.2); сотрудники отдела, наделенные правом планирования в отделе, составляют месячные планы работ подразделения на основании РПТ и ОЗ ведущих по проектам; на каждую работу назначаются конкретные исполнители из отдела, при этом формируется лицевая карта (ЛК) сотрудника, в которой учитываются все назначенные ему работы, предположительные сроки окончания и трудоемкость; после закрытия табеля отработанного времени по всем сотрудникам и в ЛК попадает ограничение в виде количества отработанного времени в

часах; задача сотрудников или их руководителей заполнить фактическую трудоемкость затраченную в этом месяце на запланированные ему работы с учетом ограничения из табеля.

Планы работ подразделения и личные карточки исполнителей

Файл Вид Справочники Вкладки Настройки Помощь

Планы работ подразделения Работы подразделения

Месячный план Найти Очистить условия Найти работы на месяц Сохранить изменения Отменить изменения Добавить работу... Удалить работу

Состояние работ зафиксировано на 11.11.2019 8:01:55

Невыполненные работы Собственные работы Выполненные работы Отчет об изменениях (с 05.11.2019 7:51:42 от 11.11.2019 8:01:18)

Тема	П/этап	Код работы		Наименование (содержание) работы	Сектор (группа)	Признак участия	Номер ОРД	Сроки выполнения		Трудоемкость, ч/дн			Состояние	Подтверждающий документ
		ССП	Контроль					Начало	Окончание	План	Факт	Разн...		
	6.1.1	ОРД_712Ж/КА.РМ-РД-14	48151005	Корректировка 154.70009-01 34 01	5	0	46213	01.11.2018	30.11.2019	60	15.29	60	Уточнена	пп контр
	6.2.3	РП_712Ж/СВИС:ОИ-472	РП_712Ж/СВИС:ОИ-472	Подготовка блока КА	2,5,1	2	42346	30.01.2019	30.12.2019	40		40	Уточнена	реш 410-65-19
	6.2.3	РП_712Ж/СВИС:ОИ-489	РП_712Ж/СВИС:ОИ-489	Сопровождение работ по подготовке блока ...	2,5,1,4	2	42346	30.01.2019	30.12.2019	40		40	Уточнена	реш 410-65-19
	6.2.3	РП_712Ж/СВИС:ОИ-577	РП_712Ж/СВИС:ОИ-577	Проведение ТБИ и ЭТВИ КА	2,5,4	2	42346	01.10.2018	28.02.2020	40	2.84	40	Уточнена	решение №93601-71...
	6.2.3	РП_712Ж/СВИС:ОИ-561	РП_712Ж/СВИС:ОИ-561	ЭИ КА до механических воздействий	2,5,4	2	42346	01.08.2018	29.02.2020	10	16.88	10	Уточнена	реш 230-152-19
	6.2.3	РП_712Ж/СВИС:ОИ-585	РП_712Ж/СВИС:ОИ-585	ЭИ КА после механических воздействий	2,5,4	2	42346	11.11.2018	31.01.2020	10	2.38	10	Уточнена	решение №9230-124-1
	6.2.3	РП_712Ж/СВИС:ОИ-595	РП_712Ж/СВИС:ОИ-595	ЭИ КА в БЭК, включая ПСИ	2,5,4	2	42346	21.12.2018	29.02.2020	20	0	20	Уточнена	реш 230-105-19
	6.3.2	РП_712Ж/КА-РД-185	РП_712Ж/КА-РД-185	Сопровождение ТКПП БПО (включая НОК)	4	2	42346	30.06.2016	30.10.2020	50		50	Уточнена	
	6.3.2	РП_712Ж/КА-РД-185	РП_712Ж/КА-РД-185	Сопровождение ТКПП БПО (включая НОК)	4	2	42346	30.06.2016	30.11.2019	150	87	100	Уточнена	решение №210-7/...

Трудоемкость плановая 150 Дата окончания работы плановая 30.11.2019  
Остаток трудоемкости 100 Дата окончания работы фактическая

Включить работу в план Исключить работу из плана Назначить исполнителя Назначить нескольких исполнителей Убрать исполнителя

Планы подразделения				Назначенные исполнители			
Наименование (содержание) работы	Месяц	Год	Трудоемкость плановая, ч/дн	ФИО	Должность	От...	Задача
Сопровождение ТКПП БПО (включая НОК)	Ноябрь	2019	150.00		ВЕДУЩИЙ ИНЖЕНЕР-ПРОГР...		Сопровождение ТКПП БПО (включая...
Сопровождение ТКПП БПО (включая НОК)	Октябрь	2019	150.00		ВЕДУЩИЙ ИНЖЕНЕР-ПРОГР...		Сопровождение ТКПП БПО (включая...
					ВЕДУЩИЙ ИНЖЕНЕР-ПРОГР...		Сопровождение ТКПП БПО (включая...
					НАЧАЛЬНИК СЕКТОРА		Сопровождение ТКПП БПО (включая...

Записей: 305 Итого: 19 29... 1 306... 17 99...

Тема: [redacted] Наименование (содержание) работы: Сопровождение ТКПП БПО (включая НОК) Задача подразделения: Сопровождение ТКПП БПО (включая НОК) Подтверждающий документ: решение №9210-7/712Ж-30

П/этап: 6.3.2 Код работы: РП\_712Ж/СВИС:ОИ-119 Признак участия: 2 Номер ОРД: 42346 Начало: 30.06.2016 Окончание: 30.11.2019 Состояние: Уточнена

- работы, не вошедшие в планы подразделения  - работы, вошедшие в планы подразделения  - работы, не вошедшие в план на указанный месяц

Пользователь:

Рисунок 4.2 – Распределение работы подразделения по сотрудникам

Заполненные ЛК подчиненных оценивает непосредственный руководитель, на основании этих оценок формируется основание для дифференцированного повышения оплаты труда. Форма электронного табеля и ЛК сотрудника показаны на рисунке 4.3.

The image shows a software interface for time accounting and employee performance tracking. The top part displays a calendar grid for November 2019, with days 1 through 30. The bottom part is a detailed 'Employee Card' for October 2019, showing the following information:

**Лицевая карточка исполнителя**  
 октябрь 2019 года  
 ФИО: [redacted] Должность: ведущий инженер-конструктор  
 Подразделение: [redacted] Таб№9 Отработанное время по таблице (дни/часы) 23/184

Тема	П/эт...	Код доку...	№ раб.	Наименование работы	Плановая дата окончан...	Срок	Отметка о выполнении		Трудоемкость, час		Критерии оценки									
							Дата	Документ	Пл...	Факт	Кач...	Сло...	Инщи...	культуры пр-ва	Нормен...	Дисци...	Новые методы в технол.	забегав в рац. предло...	Квал...	
[redacted]	4	5858...	1	Разработка 14-8500-010 на АСКА...	30.01.20...	31.10.20...	31.10.20...	14-8500-010	16	40	10	10								
[redacted]	4	99229...	2	Корректировка 14-8500-017	31.10.2019	31.10.2019	31.10.2019	14-8500-017	48	24	10	10								
[redacted]	4	99229...	3	Корректировка 14-8500-018	31.10.2019	31.10.2019	30.10.2019	14-8500-018	48	32	10	10								
[redacted]	4	99229...	4	Корректировка 14-8500-033, П33, 36...	31.10.2019	31.10.2019	29.10.2019	14-8500-033	40	40	10	9	5	5	10	5	1	0	8	
[redacted]	3.1	99229...	5	Разработка 14-8500-036.1, П36.1 (дл...	31.10.2019	31.10.2019	29.10.2019	ПЗ 260-3890-19	16	24	10	10								
[redacted]	3.1	99229...	6	Разработка 14-8500-033.1, П33.1	31.10.2019	31.10.2019	29.10.2019	ПЗ 260-3891-19	16	24	10	10								
									Итого за месяц:	184	10	9.83	5	5	10	5	1	0	8	
									Средняя оценка за месяц:	53.83										
									Отработанное время по таблице (дни/часы) 23/184											

Рисунок 4.3 – Табель учета рабочего времени и лицевая карта сотрудника

При организованной таким образом ИП процесса распределения работ и сбора фактической трудоемкости появляется возможность проследить реальное выполнение работ начиная от этапа ВИ, а также фиксировать фактическую трудоемкость в первичных документах (в ЛК).

Составляя акты о выполненных работах, рисунок 4.4, в интерфейсе есть возможность выбрать включаемые в акт работы, или выпущенные документы из PDM системы, при этом происходит автоматическое заполнение акта актуальными данными, и фактическая трудоемкость собирается из ЛК сотрудников, участвовавших в выполнении этих работ. При такой организации процесса создаются прослеживаемые данные от ведомости исполнения контракта до акта, формируется детализированное НЗП, связанное с объектами продаж, описание которых хранится в СУД и PDM системе.

№ п/п	Наименование выполненных работ (формулировка по ЛЗ)	Индекс изделия	Срок исполнения	Отчетный документ (ЛЗ, ИИ и т.п.)	Подразделение исполнителя	Исполнитель работ (И.О. Фамилия, тел.)	Фактическая трудоемкость (ч/дн)	Нормативная трудоемкость (ч/дн)	Этап	Кол-во листов	Раск
1	Выпуск 786.0110-0ABTKO "Механическое устройство батареи солнечной. Анализ видов, последствий и критичности отказов"	786	25.12.2023	ЛЗ 330-3206-23 от 30.08.2023	330	Кучеренко А.Д.	20.09	0		23	
2	Выпуск 786.0110-0RR12 "Механическое устройство батареи солнечной. Расчет надежности"	786	16.10.2023	ЛЗ 330-3877-23 от 16.10.2023	330	Кучеренко А.Д.	25	0		50	
3	Выпуск 786.0110-0RR14 "Механическое устройство батареи солнечной. Расчет на прочность"	786	28.11.2023	ЛЗ 330-4451-23 от 28.11.2023	330	Егорова Е.С	37	0		106	
4	Выпуск 786.0110-0RR05 "Механическое устройство батареи солнечной. Расчет динамической"	786	31.10.2023	ЛЗ 330-4127-23 от 31.10.2023	330		0	0		30	
5	Выпуск 786.0110-0RR18 "Механическое устройство батареи солнечной. Расчет влияния внешних факторов на параметры МУ БС в рабочем положении"	786	30.11.2023	ЛЗ 330-4508-23 от 30.11.2023	330	Чубарова О.А.	10	0		32	
6	Корректировка 786.Т3330-5585-22 "Техническое задание на составную часть опытно-конструкторской работы "Создание механического устройства батарей солнечной." Действует с Дополнением 1, 2"	786	08.12.2023	ИИ 786.2862-2023 от 08.12.2023	330	Чубарова О.А.	14	0		2	
8	Выпуск ТС 330-76-23 "Техническая справка. Требования к исходным данным на температурные поля МУ БС 786.0110-0"	786	25.10.2023	ЛЗ 330-4010-23 от 25.10.2023	330	Чубарова О.А.	20	0		10	
<b>Итого:</b>							<b>126.09</b>	<b>0</b>			

Рисунок 4.4 – Форма составления акта о выполнении работ

Описанный комплекс разработанного ПО, является информационной поддержкой процессов управления предприятием в части планирования. ПО позволяет детализировать и структурировать информацию о взятых на себя контрактных обязательствах до конкретных работ исполнителей с привязкой в БД к объектам продаж, формировать информационные потоки и сохранять данные в виде пригодном для автоматизированного анализа по технологии OLAP. Подготовленные данные необходимы для управленческого учета и план-факт анализа ХД предприятия, являющихся главной целью цифровой платформы в оперативном управлении.

#### 4.2 Способ организации данных финансово-хозяйственной деятельности

Системы, построенные на основе технологии OLAP, предоставляют практически безграничные возможности по составлению отчетов, выполнению сложных аналитических расчетов. OLAP системы нашли свое применение во многих вопросах управления организацией: экономическое и финансовое планирование, бюджетирование, подготовка финансовой отчетности, анализ работы, хранение данных. При достаточно хорошо развитых системах планирования, интегрированных с OLAP системами, можно решать такие вопросы как: управление эффективностью бизнеса, стратегическое планирование, прогнозирование развития, имитационное моделирование внешней и внутренней среды организации [110]. Многомерные массивы устроены так, что каждый элемент массива имеет множество связей с

другими элементами. Пользователь OLAP системы получает необходимые данные в структурированном виде в соответствии со своим запросом [110]. Чтобы сформировать многомерный массив, OLAP система должна получить исходные данные из функциональных систем, поддерживающих соответствующие процессы.

При проектировании цифровой платформы для предприятия РКО с описанными во второй главе параметрами разработан способ организации ЕИП, в котором есть возможность проводить оперативный анализ ХД для нужд управления. Предлагаемый способ организации, хранения и увязки данных, отражающих факт совершения различных ХО, лег в основу ПО обработки первичных документов и поделил финансово-хозяйственный учет предприятия условно на два направления. Первое – это затраты на собственные работы, преимущественно с ресурсами, и трансформация объектов учета из одного состояния в другое с денежной оценкой. Внутренние затраты, как правило, рассчитываются по установленным нормативам, стабильны, аккумулируются в финансовой системе учета. Для анализа этих затрат, данные о них нужно хранить с достаточной детализацией и с необходимой аналитикой. Эти структурированные данные являются одной из частей многомерного массива OLAP системы [111,112]. Второе – это взаимоотношения со сторонними организациями, также с денежной оценкой. Это то поле деятельности, на котором управленческие решения рассматриваются ежедневно. Такого рода решения принимаются с учетом актуальной информации о текущих обязательствах из функциональных систем планирования и ограничениях из систем финансового контроллинга. Эта часть OLAP системы содержит в себе информацию о взаимоотношениях с контрагентами, для структурирования которой определены условные сущности, это:

1. «Продажа» – товары, работы, услуги, которые предприятие продает и за которые предприятию платят денежные средства (ДС) и приравненные к ним обязательства.

2. «Покупка» – товары, работы, услуги, которые предприятие приобретает для создания объектов продажи, и за которые предприятие платит ДС и приравненные к ним обязательства.

Помимо чистых покупок и продаж выделяются еще такие сущности, как взаимозачеты и давальческое сырье, но эти процессы реализуются в рамках описанных сущностей «Покупка» и «Продажа» с некоторыми допущениями и взаимосвязями.

Хозяйственные операции и набор первичных документов, сопровождающих сущности «Покупка» и «Продажа» стабилен, и состоит из основных четырех типов.

Для сущности «Продажа», это:

1. Расход – документы, свидетельствующие о расходе товарно-материальных ценностей, такие как: расходная накладная, акт выполненных работ и т.п.

2.Счет-фактура исходящая (С/Ф исх) – документ для учета НДС, сопровождающий любой расходный документ.

3.Счет на оплату – задокументированная просьба оплатить предприятию денежную сумму за товары, работы, услуги с указанием реквизитов получателя денежных средств — это счета, инвойсы и т.п.

4.Оплата – различные документы, свидетельствующие о поступлении денежных средств от получателя товаров, работ, услуг.

Для сущности «Покупка», это:

1.Приход – документы, свидетельствующие о приходе товарно-материальных ценностей, такие как: приходная накладная, акт выполненных работ и т.п.

2.Счет-фактура входящая (С/Ф вх) – документ для учета НДС, сопровождающий любой приходный документ.

3.Акцепт – задокументированное согласие на оплату, внутренний документ предприятия, представляющий собой форму согласования платежа, позволяющий финансовому отделу производить оплату за указанные в нем товары, работы, услуги в определенном объеме указанному получателю ДС. В акцепте устанавливается связь с функциональными учетными системами, отвечающими за подготовку и планирование предстоящих затрат, в нем контролируется большинство аналитических признаков.

4.Оплата - различные документы, свидетельствующие о расходе ДС предприятия за приобретаемые товары, работы, услуги.

Финансово-хозяйственные отношения с контрагентами осуществляются по договорам, для сущности «Продажа» – это договоры с заказчиками, которым предприятие продает результаты своей деятельности, а для сущности «Покупка» – это поставщики материалов, ресурсов, покупных изделий, работ и услуг, необходимых для создания объектов продажи. Затраты на производство этих объектов продажи фиксируются в учете собственных работ в разрезе заказов, открытых в РМ-системе, где для внешних заказов основаниями служат договоры с заказчиками. Внутренние заказы учитывают затраты на обслуживание и развитие инфраструктуры предприятия, регистрируются в системе управления вспомогательным производством. Связывая в рамках разработанного способа отражения первичных документов по покупкам, продажам и собственным затратам, получаем выстроенный детализированный УУ. Связь покупок и продаж осуществляется посредством увязки договора с заказчиком с договорами с поставщиками через открытый заказ в интегрированной системе управления проектами. В БУ происходит контроль и фиксирование тех же ХО с той же аналитикой со связкой с первичными документами. При применении разработанного способа связи первичных документов, в БУ и УУ отпадает

необходимость держать в каждой ХО полный набор аналитик, связанных с приходом, расходом и внутренним переделом. Эти данные легко найти и проанализировать в многомерном массиве OLAP-системы. При таком подходе, актуальность данных поддерживается в одном месте, там, где рождается первичный документ [113-115].

Логическая схема таблиц БД, для формирования первоисточника, связанных логикой процесса, первичных документов представлена на рисунке 4.5.

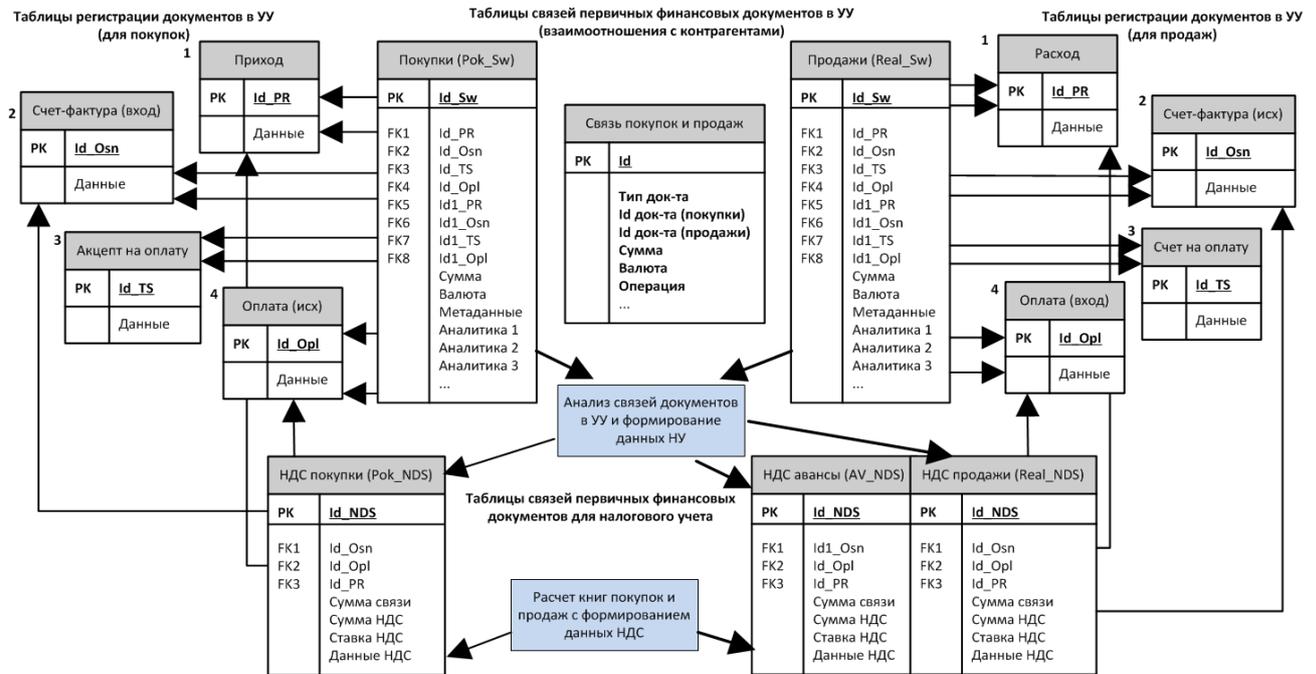


Рисунок 4.5 – Логическая схема таблиц БД для связи первичных документов в УУ и формирования данных НУ

Способ организации и хранения данных лег в основу алгоритма для создания на исследуемом предприятии РКО автоматизированной системы учета финансово-экономических задач (АСУ ФЭЗ). Разработанная система связывает оба направления финансово-хозяйственного учета с оперативным управлением производством. В основе учета лежат детализированные данные хозяйственных операций с необходимой аналитикой и фиксированные связи между ними, образуя многомерный массив структурированных данных или OLAP-решение. Основные процессы верхнего уровня, замыкающие управленческий цикл, и их связи со структурированным первоисточником данных в АСУП, формирующие цифровую платформу управленческого учета в финансово-экономической сфере, приведены на рисунке 4.6. В АСУП эти процессы и соответствующие им информационные потоки, для эффективного функционирования необходимо завязывать в один сквозной процесс [33] и контролировать правильность и полноту увязки данных в хранилищах БД через специальные интерфейсы ввода данных.

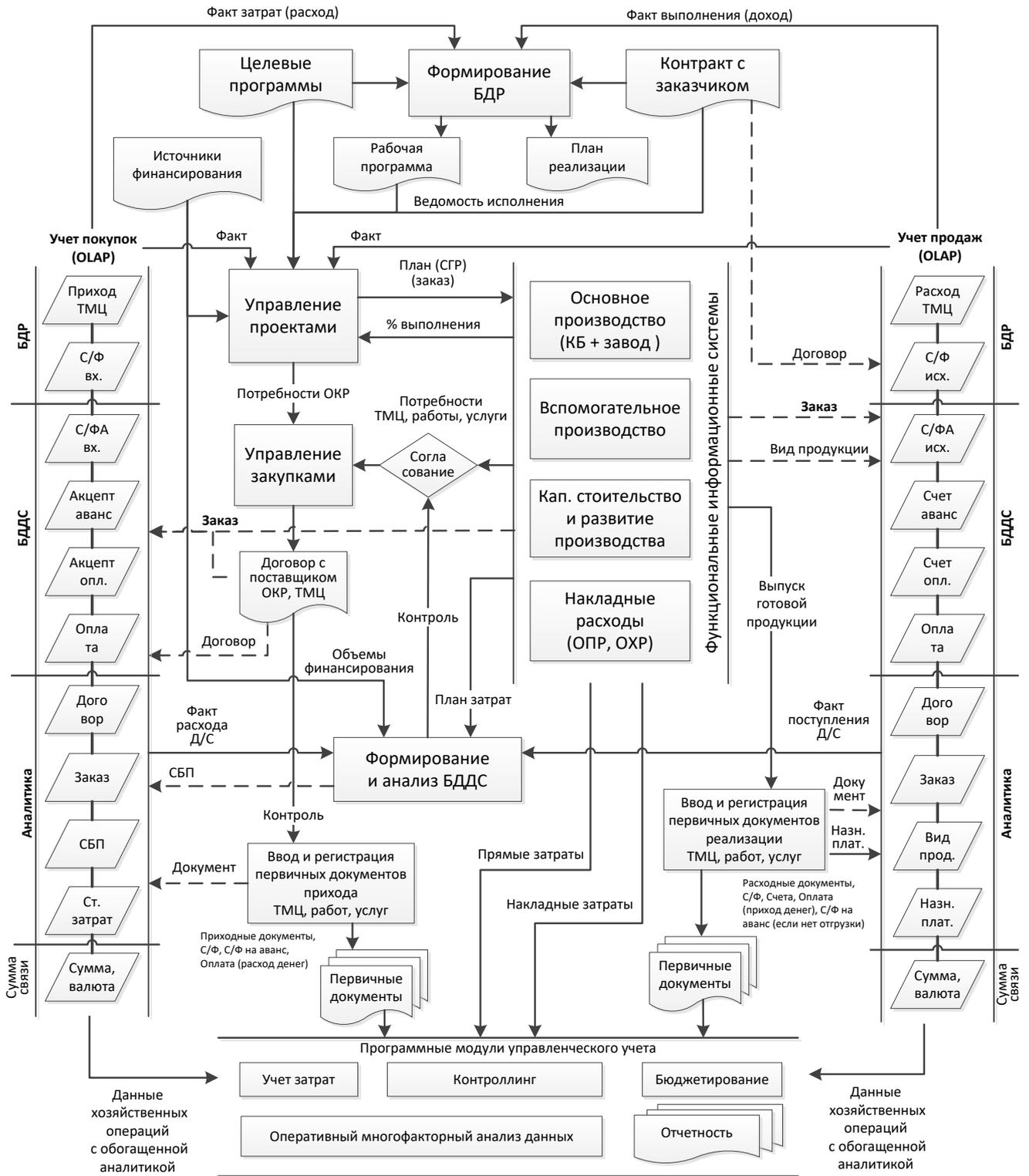


Рисунок 4.6 – Процессы, связанные с первоисточником данных внешних первичных документов в цифровой платформе

где:  $\longrightarrow$  - потоки данных;  
 $\dashrightarrow$  - аналитические признаки в учете.

Для поддержания процесса формирования структурированного массива данных, при автоматизации финансово-экономической части АСУП разработаны основные модули «Покупки» и «Продажи». Здесь вводятся, регистрируются и учитываются все внешние финансовые первичные документы, осуществляется контроль их исполнения. Основной целью этих модулей является создание хранилища связанных между собой первичных документов. Документы связываются в таблицах БД по определенным правилам, соответствующих логике ХО и правилам учетной политики, по принципу принадлежности друг другу, где один документ является основанием для порождения другого, либо документы являются двумя концами одной ХО. Документы увязываются как полностью, так и частично на сумму, отождествляющую вес в денежном выражении, той или иной ХО. В дальнейшем, вся работа с первичными документами в АСУП происходит через структурированные отражения этих документов в разработанных структурах БД.

Логика работы программных средств, обеспечивающих структурирование информации, организацию и поддержание связей данных, описываемым способом для сущностей «Покупка» и «Продажа», представлена на рисунках 4.7а и 4.7б. В БД противоположные сущности имеют одинаковый набор таблиц со своими документами и зеркальной логикой их обработки.

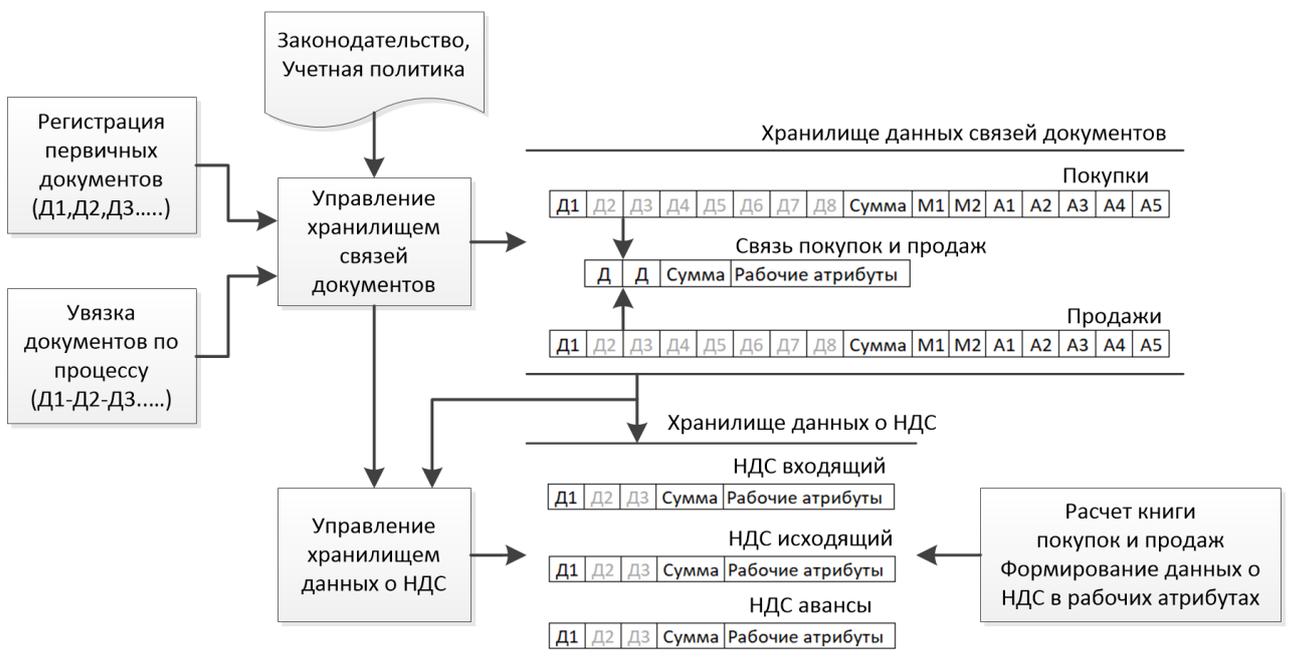


Рисунок 4.7а – Логическая схема организации хранилища данных связей внешних первичных документов

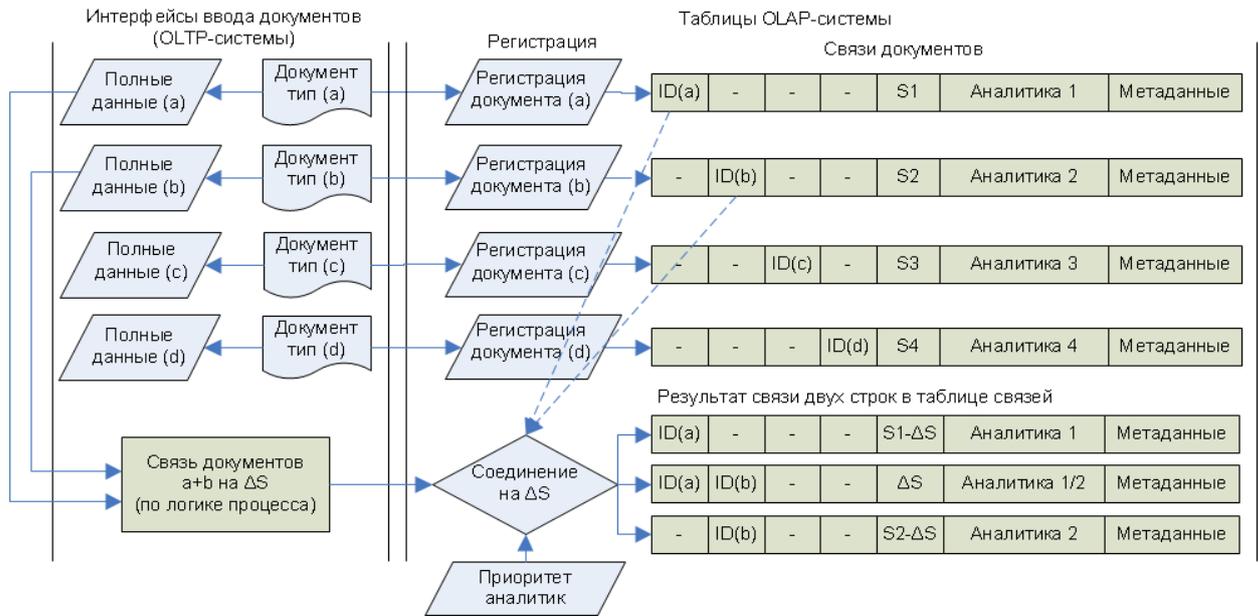


Рисунок 4.76 – Алгоритм связи первичных финансовых документов

Любое соединение двух строк в таблице связей (это фиксация ХО или ее части) порождает новую строку (если связка на полную сумму) или строки (если остается остаток от связи), при этом исходные строки помечаются идентификатором новой строки в разделе метаданных как не актуальные, а новые становятся актуальным отражением совершенной ХО. При связях документов поддерживается правило, когда сумма актуальных строк для каждого документа (поле «Сумма» в таблице связей) равна значению поля «Сумма» этого документа в таблице регистрации. Актуальные данные доступны для анализа сразу после регистрации и связи документов обычным SQL-запросом.

Программное обеспечение, поддерживающее правила структурирования и хранения данных, состоит из двух классов, это: класс для поддержания логики записи и обработки данных о самих первичных документах и связях между ними и класс по поддержанию логики записи и обработки данных о налоге на добавленную стоимость (НДС) в учитываемых документах. Технически, разработанное ПО поддерживает в актуальном состоянии многомерный массив данных, распределенный по нескольким таблицам в БД (рис. 4.5), каждая из которых отвечает за отображение одних и тех же данных для различных целей учета и анализа. В интерфейсе пользователя OLAP-системы, осуществляется связь отражений документов в логике ХО, формируя тем самым первоисточник данных. Связь между покупками и продажами, осуществляется посредством увязки доходных расходных договоров и через открытый заказ в системе управления проектами. В результате формируется ЕИП, с актуальной и непротиворечивой информацией о состоянии всех ХО, имеющих в своем основании хотя бы один из первичных документов.

При таком способе организации и хранения информации, каждая строка данных представляет собой набор операций, произведенных на определенную сумму, с определенными аналитическими признаками, такими как: проект, договор с контрагентом, статья бюджетного планирования, валюта, вид продукции, назначение платежа и другие. Если в строке более одного документа, то это рассматривается как набор ХО с одной аналитикой. Наличие определенных документов, их атрибуты и аналитические признаки в информационном пространстве дают полную информацию для анализа ФХД с контрагентами на предприятии. Создается аналитическая база для принятия своевременных и обоснованных управленческих решений, а также осуществляется предварительный финансовый контроль на правомерность осуществления финансовых операций и их характеристик. Это позволяет проводить анализ деятельности предприятия через финансово-экономическое отражение БП в реальном времени, что повышает прозрачность и точность в управлении, экономятся временные ресурсы и, как следствие, повышается мобильность и эффективность управления.

В свою очередь бухгалтерские проводки на зависимых участках учета формируются на основании данных из подготовленных таблиц связей первичных документов и связанных с ними таблиц учитывающих распределение НДС. Так как первичные документы, являющиеся основаниями для бухгалтерских проводок, связаны между собой на уровне БД, то в БУ отпадает необходимость держать в каждой проводке полный набор аналитик, характеризующих ФХО. Эти данные легко найти и проанализировать в поддерживаемом описываемым способом многомерном массиве. Актуальные данные доступны для анализа сразу после связи документов и могут изменяться до проведения документов по БУ.

Упреждающий контроль расхода ДС осуществляется в документах типа «Акцепт», при согласовании которого автоматически проверяются на правомерность все характеристики будущего платежа, ограничения учетной политики и различные настраиваемые условия. Акцепт – это внутренний документ предприятия, выступает в роли интегратора процесса по расходованию ДС и его можно «нагружать» любыми проверками. При подготовке платежного документа по статьям бюджетного планирования, требующим обязательного наличия согласованного зарегистрированного акцепта, производится контроль этого бюджетного правила. ПО не разрешит зарегистрировать платежный документ в системе, не удовлетворяющий бюджетным правилам. Акцепт представлен на рисунке 4.8.



Банк (редактирование документа)

Файл Вид Действие Помощь

Тип движения **Расход** Из шаблона MSB 22.02.2018 11164663

Контроль БДДС Подразделение 732.2.1 732/2-5030 рег № 234946 9699840 Изменить акцепт

ПЛАТЕЖНОЕ ПОРУЧЕНИЕ № 1479 +1 16.02.2018 Электронно Статус

ИНН 2452034898 КПП 997850001 Сумма 26547.97 Вал P  
УФК по Красноярскому краю (АО "ИСС", л/с 41196510023) НДС 4049.65 % 18

Платательщик 2 Банк 171 Быстрый поиск  
ОТДЕЛЕНИЕ КРАСНОЯРСК Сч. №: 40501810304071000001  
Банк плательщика г. КРАСНОЯРСК БИК 040407001 Договор 4770238802716

ВОЛГО-ВЯТСКИЙ БАНК ПАО СБЕРБАНК БИК 042202603 Договор  
Банк получателя г. НИЖНИЙ НОВГОРОД Сч. №: [REDACTED]  
ИНН [REDACTED] КПП [REDACTED] Сч. №: [REDACTED]  
Получатель 6329 Банк 6 Вид оп. \* \* Срок плат. Очер. плат. 5  
Назначение платежа 0300 [REDACTED] 030717, спец. /5 011216, сч. /544864  
Примечание 011217, накл. /114423 090118, 116570 220118, 115897 180118, 115128 150118, 112617 141217, ГК361- Код 47702388027160002350

Внутренняя информация  
Оплата Дата 20.02.2018 по теме Проверить  
Назначение платежа  
1-  
2- 24 Комплектующие. по р/с + назн.3 = 67  
3- КСБ ОРКК 20102  
Статья бюджета 04.02.02 2.01.02 Комплектующие изделия  
Роскосмос  
Договор № [REDACTED] от 03.07.2017 этап 1  
Тема [заказ] 29000  
Документ распределения № 4480 от 23.10.2017  
Регистрация P Σ 26547.97  
Сумма в рублях 26547.97

Связи документа Проводки

- Акцепт -		- Счет-фактура -		- Приход -		Тема	Сумма	- Акцепт (аванс) -		- С/ф (аванс) -	
№ док	Дата	№ док	Дата	№ док	Дата			№ док	Дата	№ док	Дата
		202835	18.01.2018	261	31.01.2018	29000	16257.06	234946	26.12.2017		
		196631	14.12.2017	3316	28.12.2017	29000	7163.91	234946	26.12.2017		
		201554	15.01.2018	241	31.01.2018	29000	1514.40	234946	26.12.2017		
		200253	09.01.2018	203	30.01.2018	29000	170.63	234946	26.12.2017		
		203956	22.01.2018	346	08.02.2018	29000	1441.97	234946	26.12.2017		
<b>Итого:</b>							<b>26547.97</b>				

Акцепт  
Счет - фактура  
Связать документ

Записать Отмена Выход Шаблон Печать

Рисунок 4.10 – Пример формы ввода платежного поручения в АСУП

На формах ввода первичных финансовых документов содержатся все необходимые справочники для маркирования данных признаками УУ для последующих аналитических задач в формируемом многомерном массиве структурированных данных. Интерфейс пользователя для работы с данными финансовых документов структурированных и связанных в виде OLAP-решения представлен на рисунке 4.11. В этом приложении связываются документы, производится анализ взаимоотношений с контрагентами, оценивается дебиторская и кредиторская задолженность.

The screenshot displays a software interface for an OLAP system. At the top, there is a menu bar with options like 'Файл', 'Вид', 'Действие', and 'Помощь'. Below the menu is a toolbar with various icons for navigation and data manipulation. The main area is a large data table with columns for 'Предприятие' (Company), 'Приход' (Income), 'С/Ф (Счет-фактур)' (S/F (Invoice)), 'Акциз' (Excise), 'Акциз на аванс' (Excise on advance), 'Оплата' (Payment), 'Документ об оплате' (Payment document), 'Договор' (Contract), 'Затраты' (Expenses), 'Характеристика' (Characteristic), and 'Зарегистрировано' (Registered). The table contains numerous rows of data, including numerical values and dates. At the bottom, there is a summary section with 'Итого' (Total) and 'Безо' (Without) rows, along with a 'Рубль' (Ruble) row.

Рисунок 4.11 – Пример формы для работы в финансовой OLAP-системе АСУП

Благодаря такой организации данных автоматически собирается бюджет предприятия на определенную дату, который можно сравнить с его плановыми значениями (рис. 4.12).

The screenshot shows a 'Бюджет предприятия' (Company Budget) form. It features a menu bar and a toolbar. The main area is a table with columns for 'СБП' (Company Budget Plan), 'Код' (Code), 'Наименование' (Name), 'Год' (Year), and quarterly data (I, II, III) with monthly breakdowns (January, February, March, April, May, June, July). The table lists various material categories like 'Газы' (Gases), 'Черные металлы' (Black metals), 'Цветные металлы' (Colored metals), 'Кабельная продукц' (Cable production), 'Ксенон' (Xenon), 'Неметаллические н' (Non-metallic), 'Бензин, дизельное' (Gasoline, diesel), and 'Прочие материалы' (Other materials). Below the table, there is a section for 'Исполнение бюджета' (Budget execution) with options for 'Документ - основание' (Document - basis), 'Факт, руб.' (Fact, rub.), and 'План закупок' (Purchase plan). A checkbox 'Включать взаимозачеты (перечитать данные)' (Include mutual settlements (recalculate data)) is also present.

Рисунок 4.12 – Пример формы анализа бюджета предприятия в АСУП

Достоверность данных в системе поддерживается самими пользователями и контролируется средствами ИС. Система спроектирована так, что любая информация вносится один раз в месте возникновения, в дальнейшем развивается, дополняется, детализируется и проверяется на различных участках учета и контроля. Отчетность в

различных БП строится на введенных в ЕИП данных о первичных документах, являющихся отражением этих сущностей. Построенная таким образом OLAP система становится основополагающей для управленческих решений, так как основана на реальных данных из первичных документов и отражает факт совершаемой ХД. При интеграции с функциональными системами появляется возможность формировать планируемые показатели в нотациях, подходящих для анализа деятельности предприятия в реальном моменте времени. В запросах к базе данных плановые показатели можно сопоставлять с фактическими через аналитические признаки, хранящиеся в унифицированных структурах первичных документов, проводя тем самым план-факт анализ и расширяя границы OLAP системы в сторону планирования.

В результате реализации описываемого способа структурирования вносимой информации, анализ кредиторской и дебиторской задолженности предприятия с контрагентами легко делается на основании данных из модулей «Покупки» и «Продажи». По своей сути анализ сводится к формированию различных срезов данных по множественным критериям. Так для получения кредиторской задолженности - в модуле «Покупки» нужно найти информацию о полученных и неоплаченных нами товарах, работах, услугах, а для получения дебиторской задолженности - в модуле «Продажи» нужно найти информацию о поступивших в реализацию и неоплаченных товарах, работах, услугах. Так же анализируется информация по авансам, выданным и полученным [110]. Используя в параметрах поиска классификационные признаки внутренней учетной политики и информацию из договоров и бюджетных статей, в рамках которых ведется ХД, можно оперативно получить глубоко детализированную «картину» взаимоотношений с контрагентами в реальном времени, не дожидаясь, когда документы будут проведены через учетную систему и появится подготовленная отчетность.

Связывая разнотипную информацию между собой разработанным способом и маркируя строки в БД необходимой аналитикой, происходит организация многомерного массива и структурирование базовых данных, на которых строится цифровая платформа. Значение суммы связи в каждой строке показывает вес в денежном эквиваленте каждого набора аналитики, характеризующего единичные логические ХО. И чем больше аналитических признаков задействовано в учете, тем проще формировать отчетность для внешних потребителей. При таком подходе структурирования и хранения данных на сервере БД, отпадает необходимость иметь различные решения, выполняющие функции SCM и CRM систем. Любой факт совершения какой-либо ХО можно запросить в сформированном цифровом хранилище данных.

Большим преимуществом поддержания такого рода ЕИП, с увязанными на уровне

базы данных документами, является возможность массового дополнения или перекодирования информации при появлении возмущающих воздействий из нестабильной внешней среды в виде новых условий, законов и требований, можно масштабировать и видоизменять данные при появлении новых критериев оценки, группировки или детализации учитываемых событий. К таким факторам так же относятся постоянно меняющиеся правила сдачи различной отчетности (налоговой, бухгалтерской, учредителям и контролирующим организациям), а также часто вводимые новые правила организации ХД и справочники федерального значения (ОКПД, ОКВЭД, вид продукции и т.п.). Причем, различные ведомства, инициирующие ввод новых правил и справочников, часто не согласуют их между собой, создавая трудности внедрения этих новаций. Примером для предприятий РКО может служить подготовка отчетности в ОРКК по кодам бюджетной классификации, ранее не используемых в аналитическом учете в АСУП.

Разработанное хранилище данных используется в качестве «шины» для интеграции OLTP-систем, охватывающих и детализирующих основные БП в управлении предприятием [84, 91]. Функциональные системы отвечают за определение сути потребностей, их объемов и сроков появления необходимых ресурсов в виде товаров, работ и услуг в рабочем процессе. В этих системах планируется создание объектов учета и продажи, и формируются затраты на их производство. Для корректной увязки плановых величин с фактическими в ЕИП, важно создаваемые объекты учета в БД детализировать с учетом требуемой аналитики, тем самым организуя вторую сторону OLAP системы, отвечающую за план обеспечения предприятия необходимыми ресурсами. Организованная на таких принципах OLAP система, увязанная через аналитические признаки с системой управления проектами, берет на себя функции MES, ERP, SCM и CRM систем. Развивая АСУП в этой же парадигме, можно легко увязать информацию о плановых и фактических показателях затрат и выручке для объекта учета, с системой управления данными об изделии (PDM), после чего созданная OLAP станет значительной частью PLM системы, отвечающей за управление ЖЦ продукции.

При такой организации и хранении актуальных данных, решается задача сопряжения основных форм представления информации в УУ, это бюджет доходов и расходов (БДР) и бюджет движения денежных средств (БДДС), так как они основаны на едином источнике данных о факте совершенных ХО с денежной оценкой. Для БДР – это приход и расход товаров, работ, услуг и соответствующие им счета-фактуры, а для БДДС — это платежные документы, сопровождаемые счетами, акцептами, счетами-фактурами при авансировании. Плановые цифры для этих бюджетов должны поставляться из функциональных систем планирования различных процессов на предприятии. Достоверность плановых показателей зависит от уровня автоматизации этих процессов. Связь двух главных бюджетных форм по

фактическим показателям предоставляет возможность проводить анализ эффективности работы предприятия в целом на определенный момент времени [4,6]. Рисунок 4.13.

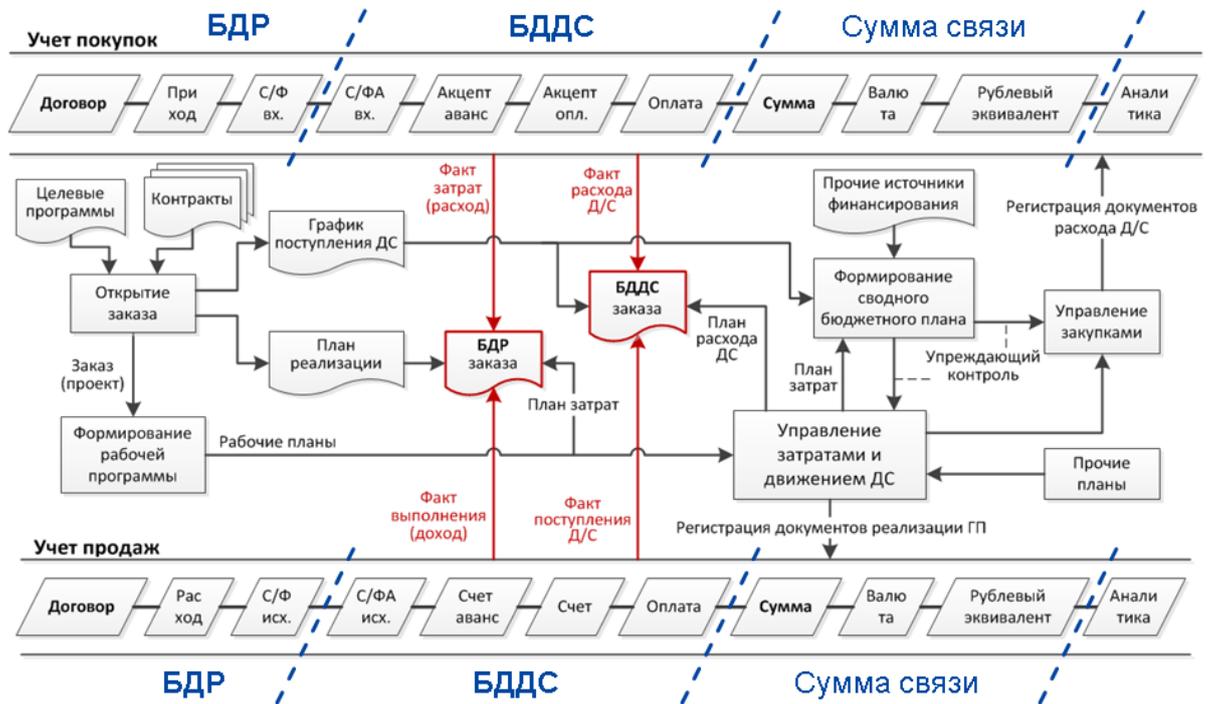


Рисунок 4.13 – Сопряжение БДР и БДДС посредством организации первоисточника связанных данных

Организация структурированного хранилища финансово-экономических данных, на основе связи первичных документов с функциями частичного учета для отражения сути ХО, позволяет создать на предприятии всеохватывающую ИП управления, с минимальными затратами на ее развертывание и сопровождение. При увязывании этих данных с проектами в АСУП, появляется возможность без лишних обработок поднимать текущую информацию на высший уровень принятия решений. При таком способе организации данных исключается возможность возникновения противоречивости получаемой из них информации. Этим повышается оперативность влияния на ход реализации проектов, повышается точность планирования процедур закупки, бюджетов доходов и расходов и движения денежных средств, осуществляется предварительный контроль расходования ДС. Привязанный к планируемым операциям факт выполнения, дает возможность оценить работу ответственных подразделений в привычных для управленца нотациях с денежной составляющей. И напротив, плохо поставленный учет в функциональных подсистемах повышает уровень безответственности в этих процессах и способствует увеличению количества промежуточной, часто никому ненужной отчетности, размыванию зон ответственности и как следствие увеличению численности персонала и снижению общей эффективности управления.

#### 4.2.1 Описание технической реализации способа связи документов

При разделении внешних первичных документов на две условные взаимно противоположные сущности, отражающие процессы ХД, образованы две соответствующие таблицы БД в виде хранилища базовых данных о связях, это:

1. Таблица связи данных для сущности «Продажа» - заложено 8 типов первичных документов, 4 ключевых и 4 дополнительных (далее обозначается REAL (реализация)).

2. Таблица связи данных для сущности «Покупка» - заложено 8 типов первичных документов, 4 ключевых и 4 дополнительных. (далее обозначается РОК (покупки)).

Основным типам документов сущности «Продажа» соответствуют основные столбцы таблицы REAL:

Тип документа	Ключевые документы				Дополнительные документы			
	Расход ТМЦ	С/Ф исх.	Счет	Оплата (приход ДС)	Расход ТМЦ	С/Ф исх. аванс	Счет на аванс	Оплата
Название столбца	PR	OSN	TS	OPL	PR1	OSN1	TS1	OPL1

Для сущности «Покупка» основным типам документов соответствуют основные столбцы таблицы РОК:

Тип документа	Ключевые документы				Дополнительные документы			
	Приход ТМЦ	С/Ф вх	Акцепт	Оплата (расход ДС)	Приход ТМЦ	С/Ф вх аванс	Акцепт на аванс	Оплата
Название столбца	PR	OSN	TS	OPL	PR1	OSN1	TS1	OPL1

Столбцы таблиц связей имеют одинаковые названия для работы с ними одной управляющей программы. Логический смысл состоит в следующем:

1. PR – идентификатор документа для покупок – приход (P), для реализации – расход (R) товарно-материальных ценностей, работ, услуг

2. OSN - идентификатор документа основания для учета НДС, сопровождающий любой документ типа PR, для покупок – С/Ф вх, для реализации – С/Ф исх;

3. TS - идентификатор документа основания для платежа, для покупок – согласие (S), для реализации – требование (T);

4. OPL - идентификатор платежного документа, для покупок – убытие ДС, для реализации – поступления ДС.

Под ключевыми документами понимается:

– два документа, отражающих товарно-денежные отношения – оплата (платежные до-

кументы), и приход (поставка) или расход (отгрузка) товарно-материальных ценностей, работ, услуг (PR + OPL).

- один документ, отражающий НУ – счет-фактура (входящие и исходящие) (OSN).

- один документ интегратор, отражающий согласованное уведомление об окончании процесса производства товаров, работ, услуг и старту процесса расчетов. Для покупок – это акцепт (согласие) на оплату – основной носитель аналитики в описываемом способе связи данных. Для продаж – это счет (требование) на оплату, рождается, когда предприятие готово поставить изготовленную продукцию, работу или услугу, величина которого соответствует калькуляции затрат отдельного процесса (TS).

Под дополнительными документами понимается:

- документ, отражающий налоговый учет при авансах – счет-фактура (входящие и исходящие), правила учета, которых задаются учетной политикой (OSN1);

- документ отражающий согласованное согласие/требование произвести аванс в счет будущей поставки товаров, работ, услуг. Для покупок – это акцепт (согласие) на аванс – основной носитель аналитики в описываемом способе связи данных. Для продаж – это счет (требование) на аванс (TS1);

- PR1 и OPL1 – на практике для документов не используются, задействованы для хранения признаков поясняющих нюансы зафиксированного процесса. (При развитии, могут использоваться как два документа, отражающие намерения произвести товарно-денежные отношения в виде плановых калькуляций и источников финансирования).

Идеологически важны лишь 4 основных типа первичных документов. Дополнительные типы в каждой сущности отражают такой же набор документов или утверждений, как и основные типы, но для операций, где объект учета (товар, работа, услуга) на текущий момент отсутствует, а движение или учет по нему нужно фиксировать. В зависимости от практики применения учета могут образовываться связи до  $n*2$ , где  $n$  – количество типов документов для каждого процесса. В описываемом прототипе, создаваемом в рамках конкретной учетной политики, количество связанных документов возможно до  $n=8$ . На практике, в прототипе, ячейки для дополнительных документов PR1 и OPL1 в таблицах БД используются для хранения в них признаков, дополняющих и завершающих логику конкретного набора операций. Для типа 4 (OPL1 - оплата) – это отсутствие оплаты в различных вариациях, или зачет ранее учтенных средств в других операциях, в том числе при невозможности загрузки реальных документов прошлых периодов при начальном запуске системы. Для типа 1 (PR1 - приход и расход) - это, как правило, отсутствие по какой-либо причине первичного документа, либо указание на возврат или давальческое сырье, так как помимо чистых покупок и продаж выделяются еще такие

процессы, как взаимозачеты, возвраты и давальческое сырье, здесь появляется связь типа «Покупки»-«Покупки» и количество связанных документов может увеличиваться до  $8*2=16$  (для прототипа). Первоначальный приход сырья и последующий приход ТМЦ, содержащих в своем составе давальческое сырье. Отгрузка дачальческого сырья не сопровождается документами в «Продажах». Такие процессы реализуются как взаимосвязь описанных процессов «Покупка» и «Продажа» с некоторыми допущениями, настраиваемыми на основании учетной политики предприятия.

Ввод первичных документов в учетных ИС осуществляется через специальное ПО, реализованное в виде подключаемых библиотек FO\_SW и FO\_NDS. Подключаемые библиотеки предназначены для взаимодействия с таблицами БД, где хранятся сами данные, их связи с весовыми значениями в валюте операций и история изменений этих связей. FO\_SW и FO\_NDS являются библиотеками нижнего уровня, они осуществляют непосредственную манипуляцию данными, поддерживают целостность данных с учетом приоритетности операций. Библиотеки могут быть реализованы на любом языке программирования и работать с любой реляционной БД. Описываемый прототип выполнен в среде разработки Borland C++, база данных – Oracle.

Библиотеки FO\_SW и FO\_NDS работают с таблицами БД, в которых содержатся данные о первичных документах и данные о связях этих документов для различного их учета и представления. Все различные типы документов для обеих сущностей «Покупка» и «Продажа» регистрируются в своих таблицах, имеющих схожую структуру. Эти таблицы регистрации нужны для группировки первичных документов по их назначению (например: в таблицу регистрации платежей попадают документы с разным способом оплаты: банк, наличный расчет, вексель, взаимозачет и т.д.), а также для отделения функционала разработанных библиотек от первичного функционала используемых учетных систем. Такая реализация позволяет встраивать библиотеки в различные экономические системы, доработка которых будет заключаться в добавлении функции регистрации документа в OLAP-системе в подготовленных таблицах, а также добавления функционала связи документов посредством функций из библиотек FO\_SW и FO\_NDS.

Набор реквизитов таблиц БД для регистрации первичных документов в рамках реализации описываемого способа состоит из 5 основных групп, представленных в таблице 4.1:

Таблица 4.1 – Реквизиты описания документов при регистрации в системе

<b>группа 1</b>	<b>Идентификация документа</b>
-	Идентификатор документа
-	Вид документа
-	Номер документа
-	Дата документа
-	Регистрационный номер
-	Дата регистрации документа
<b>группа 2</b>	<b>Суммовая часть</b>
-	Сумма документа
-	Сумма НДС
-	Валюта
-	Процентная ставка НДС
-	Рублевый эквивалент суммы документа
-	Рублевый эквивалент суммы НДС
<b>группа 3</b>	<b>Аналитика документа (зависит от типа документа и специфики ХД)</b>
-	Предприятие
-	Подразделение
-	Способ оплаты
-	Прочие
<b>группа 4</b>	<b>Данные обработки документа</b>
-	Признак попадания в регистры учета (книга покупок/продаж)
-	Бухгалтерский период
-	Ссылка на связанные документы
<b>группа 5</b>	<b>Метаданные (системная информация)</b>
-	Первичный ключ
-	Пользователь
-	Дата изменения
-	Прочие

В регистрационных таблицах хранятся основные данные документов достаточные для составления разнообразной отчетности и идентификации документа при анализе данных без обращения за информацией к источникам хранения данных действующих учетных ИС. Перечень реквизитов отдельных групп может быть расширен для реализации дополнительных функций в информационной системе управления. В предлагаемом способе связи первичных документов участвуют данные отражающие процессы «Покупка» и «Продажа», в каждом из которых по четыре различных типа документа. Таким образом, для работы системы необходимо поддерживать 8 таблиц регистрации первичных документов, относящихся к разным типам.

Сами связи данных, формируемые по разработанной в рамках описываемого способа логике, хранятся также в таблицах БД имеющих специальный набор реквизитов. Набор реквизитов таблиц БД для хранения связей первичных документов состоит так же из 5 основных групп, представленных в таблице 4.2:

Таблица 4.2 – Реквизиты описания связей документов в системе

<b>группа 1</b>	<b>Идентификаторы документов участвующих в связи</b>
-	Идентификатор документа тип 1
-	Идентификатор документа тип 2
-	...
-	Идентификатор документа тип n
<b>группа 2</b>	<b>Суммовая часть</b>
-	Сумма связи
-	Валюта
-	Рублевый эквивалент суммы связи
<b>группа 3</b>	<b>Аналитика связи (зависит от типов документов и специфики ХД)</b>
-	Предприятие
-	Договор
-	Проект (тема/заказ)
-	Статья бюджетного плана
-	Назначение платежа
-	Статья затрат
-	Вид продукции
-	Прочие (до полного соответствия аналитики первичному документу)
<b>группа 4</b>	<b>Архив логической связи (история изменения)</b>
-	Ссылки на первичную аналитику
-	Ссылка на идентификатор строки id_sw (куда ушел)
-	Ссылка на идентификатор строки id_sw (куда ушел остаток, если он
-	Идентификатор сторнируемого документа в строках, на которые
-	Идентификатор бухгалтерского периода (признак попадания в сальдо)
<b>группа 5</b>	<b>Метаданные (системная информация)</b>
-	Первичный ключ (id_sw)
-	Пользователь
-	Дата изменения

В таблицах связей хранятся данные о принадлежности первичных документов к логическому процессу, контролируемому управленцами, и вес каждой связи, выраженный в денежном эквиваленте. В каждой таблице предусмотрена связь до 4 основных и 4 дополнительных типов документов. При необходимости, количество различных типов документов может быть увеличено. Аналитика, поддерживаемая в таблицах связи, упрощает и ускоряет

поиск данных в аналитических и расчетных задачах. Отдельное от документа хранение аналитики по разработанным в описываемом способе правилам дает возможность переопределять смысл цепочки ФХО относительно аналитических данных в самих первичных документах. Изменение аналитики цепочки связанных документов является результатом встраивания в связку различных типов документов, ранжированных для каждого типа аналитики. Поддерживаемой аналитики достаточно для большинства задач формирования разнообразной отчетности и анализа данных без обращения за информацией к источникам хранения данных действующих учетных ИС. Перечень реквизитов отдельных групп также может быть расширен для реализации дополнительных функций в ИС управления.

#### **Описание логики работы программного обеспечения для связи документов.**

Любой первичный документ, относящийся к сущностям «Покупка» и «Продажа», проходит процедуру регистрации в OLAP – системе, в результате чего появляется запись о нем в одной из таблиц регистрации, соответствующей типу документа. В дальнейшем, программные модули FO\_SW и FO\_NDS, работая с таблицами регистрации, поддерживают связи документов в таблицах связей POK\_SW и REAL\_SW, обеспечивая актуальность данных в OLAP - системе. Для этого, при регистрации первичных документов посредством класса FO\_SW, данные о зарегистрированных документах появляются, в зависимости от типа документа, в таблицах связей POK\_SW и REAL\_SW, формирующих данные УУ. После каждого изменения в таблицах связей документов (слияние или разрыв документов) нужно актуализировать состояние данных в таблицах НДС, формирующих налоговый учет. Событиями для изменения состояния связей документов в таблицах НДС, являются процедура изменения связи документов в таблицах POK\_SW и REAL\_SW посредством библиотеки FO\_SW. Данные управленческого и налогового учетов поддерживаются в соответствующих таблицах БД по различным правилам, настраиваемым на основании учетной политики и законодательства, связаны с одними источниками – таблицами регистрации документов и хранят все операции с этими документами.

Процесс регистрации первичных документов для процесса «Продажа» представлен на рисунке 4.14. На схеме показан результат регистрации документов в OLAP - системе посредством разработанного класса FO\_SW (область организации данных в БД), где строки в таблице REAL\_SW отображают данные о произошедших финансово-хозяйственных операциях.

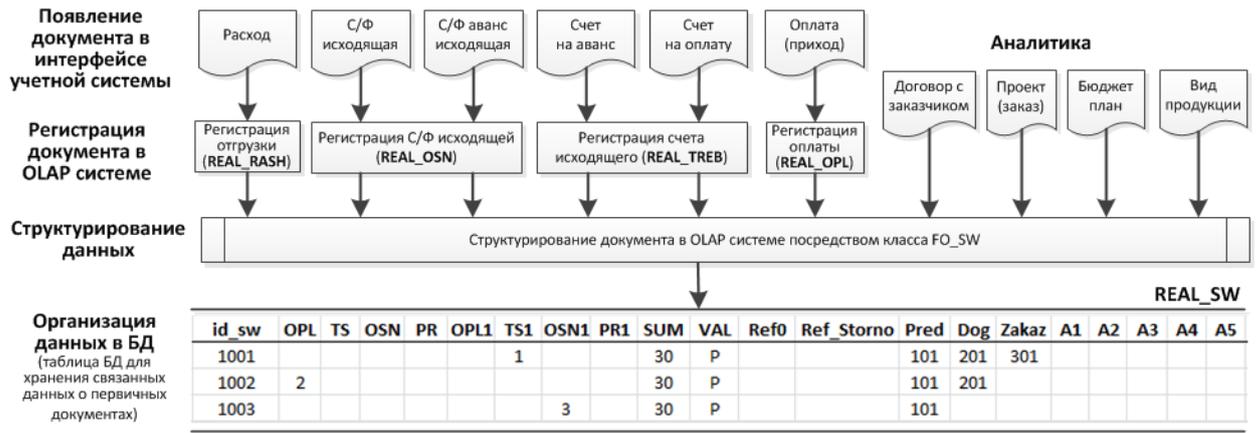


Рисунок 4.14 – Схема регистрации первичных документов для процесса «Продажа» через программный модуль FO\_SW.

Данные на рисунке 4.14 (таблица REAL\_SW) говорят о следующем:

1. Предприятию с идентификатором 101, по договору с заказчиком с идентификатором 201, по которому был открыт заказ с идентификатором 301, выставили счет на аванс (идентификатор документа 1) на сумму 30 рублей. Дата и номер документа расшифруются из таблиц регистрации. Данные о договоре, предприятии, параметрах заказа расшифруются из соответствующих источников в виде справочников и таблиц документов.

2. От предприятия с идентификатором 101, по договору с заказчиком с идентификатором 201, получен авансовый платеж (идентификатор документа 2) на сумму 30 рублей. Дата, номер документа характеристики платежа расшифруются из таблиц регистрации.

3. Зарегистрирован счет-фактура на аванс на полученные от предприятия с идентификатором 101 денежные средства в размере 30 рублей. Предприятие обязано зарегистрировать счет-фактуру на аванс и начислить НДС, если в период поступления платежа не было соответствующей ему отгрузки ТМЦ, работ, услуг.

После регистрации документов в OLAP – системе появляется возможность связать их рамками единого логического процесса, а именно: по договору с заказчиком выставили счет на аванс на сумму 30 рублей, по которому получен платеж в размере 30 рублей, на который выставлен счет-фактура на аванс 30 рублей. Таким образом, в БД фиксируются причинно-следственные связи и поддерживаются в актуальном состоянии посредством модуля FO\_SW. Результат связи документов показан на рисунках 4.15, 4.16, 4.17.



Рисунок 4.15 – Схема связывания первичных документов для сущности «Продажа» через программный модуль FO\_SW

где, строка с идентификатором 1004 образовалась в результате связывания строк с идентификаторами 1001 и 1002 (связали счет на аванс и приход денег на 30 рублей).

Далее связываются строки с приходом денег и счет-фактурой на аванс (рисунок 4.16),

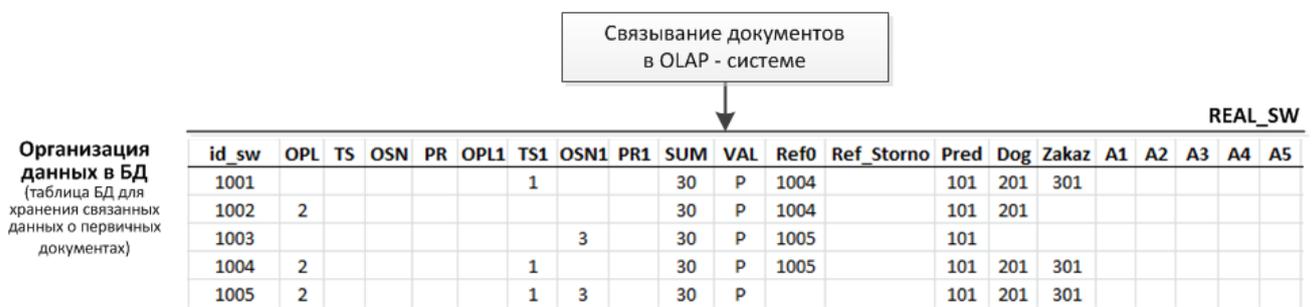


Рисунок 4.16 – Схема связывания первичных документов для сущности «Продажа» через программный модуль FO\_SW

где, строка с идентификатором 1005 образовалась в результате связывания строк с идентификаторами 1003 и 1004 (связали счет на аванс + приход денег со счет-фактурой на аванс на 30 рублей).

Связывание документов (набора документов) происходит путем образования в таблице связи соответствующей сущности новой строки с заполненными идентификаторами связанных документов и проставлением в ней аналитики из строк источников. В этой же транзакции на строках источников заполняется поле Ref0, показывающее идентификатор строки «Куда ушел». Связываться могут только строки с пустым Ref0. Таким образом, строки с пустым Ref0 показывают актуальное состояние набора документов, и только такие строки отображаются в интерфейсах пользователя, как для анализа и отчетности, так и для процедуры связи. Если при связывании наборов документов, во время добавления итоговой строки в таблице связей возникает вопрос выбора аналитики из строк источников, то он решается по правилу приоритетности аналитики, описанному выше. Первоначальная аналитика каждого документа хранится в соответствующих строках, образованных при первом попадании документа в таблицу связи, в этих строках заполнен только один тип

соответствующего документа. Связь наборов документов может производиться как на полную сумму (в примере – 30 рублей), так и частично, с образованием итоговой строки и строки остатка (например, если бы платежи по счету приходили бы разными документами, допустим 20 и 10 рублей, что повлекло бы выставление 2 счетов фактур на аванс и т.п.), рисунок 4.17.

Связывание документов  
в OLAP - системе

↓

**Организация данных в БД**  
(таблица БД для хранения связанных данных о первичных документах)

id_sw	OPL	TS	OSN	PR	OPL1	TS1	OSN1	PR1	SUM	VAL	Ref0	Ref_Storno	Pred	Dog	Zakaz	REAL_SW					Ref1
																A1	A2	A3	A4	A5	
1001						1			30	P	1004		101	201	301						
1002	2								30	P	1004		101	201							
1003							3		30	P	1005		101								
1004	2					1			30	P	1005		101	201	301						
1005	2					1	3		30	P	1014		101	201	301						
1006				4					100	P	1008		101	201	301	501	601	701	801		
1007			5						100	P	1008		101	201		501	601				
1008			5	4					100	P	1012		101	201	301	501	601	701	801		
1009		6							70	P	1011		101	201							
1010	7								70	P	1011		101	201							
1011	7	6							70	P	1012		101	201							
1012	7	6	5	4					70	P			101	201	301	501	601	701	801		
1013			5	4					30	P	1014		101	201	301	501	601	701	801		1008
1014	2		5	4		1	3		30	P			101	201	301	501	601	701	801		

Рисунок 4.17 – Схема связывания первичных документов для сущности «Продажа» через программный модуль FO\_SW

На рисунке 4.17 показана итоговая схема связей документов для сущности «Продажа». Этот набор можно читать так: по договору с заказчиком выставили счет на аванс (TS1 = 1) на сумму 30 рублей, по которому получен платеж (OPL = 2) в размере 30 рублей, на который выставлен счет-фактура на аванс (OSN1 = 3) 30 рублей, в последствии заказчику отгружена продукция по расходной накладной (PR = 4) на сумму 100 рублей с аналитикой A1, A2, A3, A4, которая сопровождалась счет-фактурой (OSN = 5), выставили счет на оплату (TS = 6) на сумму 70 рублей, по которому пришла оплата (OPL = 7) 70 рублей. Связали отгрузку и оплату на 70 рублей (строки 1008 и 1011) в результате чего по отгрузке + счет-фактура образовался остаток на 30 рублей, который в свою очередь связали с ранее полученным авансом путем процедуры зачтения аванса. Таким образом, в результате связывания документов в логике причинно-следственных связей в таблице REAL\_SW остаются две актуальные строки на 70 и 30 рублей (строки 1012 и 1014) и вся история образования этих строк. Аналитика в строке с пустым Ref0 всегда актуальная и максимально полная, а сумма строк по полю SUM для любого документа всегда дает сумму первичного документа. Именно эти строки доступны для анализа и формирования отчетности в интерфейсах пользователей. Реквизиты самих документов (номер, дата, расчетные счета, вид продукции и т.д.) легко достаются из таблиц регистрации документов либо из таблиц первоисточников в учетных системах.

Аналогичным образом документы, относящиеся к сущности «Покупка» регистрируются в OLAP-системе и посредством библиотеки FO\_SW связываются и поддерживаются в соответствующих таблицах БД.

#### 4.2.2 Способ организации и хранения данных для налогового учета

Налоговый учет связан с УУ на уровне БД и основан на одних первичных документах. В OLAP-системе налоговый учет поддерживается функционалом встраиваемой библиотеки FO\_NDS. Данные о тех же первичных документах и связях между ними параллельно поддерживаются в таблицах БД предназначенных для учета НДС по совершенным ФХО. На этих данных формируются книги покупок и продаж и производные от них документы. Источниками информации в учете НДС являются три типа документов: документы прихода/расхода ТМЦ, работ, услуг; входящие/исходящие счета-фактуры и приходные/расходные платежные документы. Документы типа счет и акцепт на учет НДС не влияют, поэтому не учитываются. Для корректного учета НДС разработан способ поддержки данных в трех сущностях, каждая из которых представляет собой таблицу БД и набор правил для работы с ними, это:

- таблица REAL\_NDS для хранения данных о НДС по продажам, сюда попадают первичные документы по отгрузке ТМЦ, работ, услуг (расходные накладные, акты выполненных работ и т.п.), выставленные счета-фактуры, сопровождающие отгрузку и документы по оплате за отгруженную продукцию. Здесь аккумулируются данные о факте реализации готовой продукции и начислении НДС к уплате;

- таблица РОК\_NDS для хранения данных о НДС по покупкам, сюда попадают первичные документы по приходу ТМЦ, работ, услуг (приходные ордера/накладные, акты выполненных работ контрагентов и т.п.), входящие счета-фактуры, сопровождающие приход и документы по оплате за оприходованную продукцию. В РОК\_NDS аккумулируются данные для формирования вычета по НДС за приобретенные ранее ТМЦ, работы, услуги для нужд предприятия и его восстановления в случае, если данный вычет, впоследствии, оказался ошибочным (например, при получении исправительного или корректировочного счета-фактуры);

- таблица AV\_NDS для хранения данных о НДС по авансам полученным, сюда попадают первичные платежные авансовые документы, выставленные на них счета-фактуры на аванс и документы по отгрузке, в момент зачета аванса за отгруженную продукцию. В AV\_NDS аккумулируются данные для учета НДС по авансовым платежам.

Все три таблицы НДС используются для формирования книг покупок и продаж, и

являются основаниями для формирования налогового и бухгалтерского учетов в части НДС. Таблицы БД для налогового учета имеют схожий набор основных реквизитов для функционирования системы и различаются набором столбцов для хранения рабочих данных, получаемых в результате различных процессов, влияющих на налоговый учет. Основные группы реквизитов таблиц БД для организации налогового учета представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Реквизиты описания связей документов для налогового учета

<b>группа 1</b>	<b>Идентификаторы документов, влияющих на НДС</b>
-	Идентификатор документа тип 1 ( <b>OPL</b> )
-	Идентификатор документа тип 2 ( <b>OSN</b> )
-	Идентификатор документа тип 4 ( <b>PR</b> )
<b>группа 2</b>	<b>Суммовая часть</b>
-	Сумма связи (в том числе НДС) в рублях
-	Ставка НДС
-	Сумма НДС связи в рублях
<b>группа 3</b>	<b>Аналитика учета НДС</b>
-	Предприятие
-	Журнал ордер
-	Прочая аналитика
<b>группа 4</b>	<b>Рабочие данные для расчета и полученные в результате расчета (зависит от учетной политики и глубины учета)</b>
-	Дата 1
-	Дата 2
-	Реквизиты и признаки для определения направления списания и способы распределения объема НДС для расчета НДС, поля для хранения расчетных значений сумм НДС по различным типам налогообложения
<b>группа 5</b>	<b>Метаданные (системная информация)</b>
-	Первичный ключ (id_nds)
-	Пользователь
-	Дата изменения

Таблицы БД для хранения данных о НДС в основе имеют тот же принцип связанности первичных документов, но для целей учета НДС, и дополнены для этого соответствующим реквизитами для проведения расчета и хранения данных, полученных в результате расчета книг покупок и продаж по правилам, заложенным в учетную политику предприятия.

Для целей ведения налогового учета по НДС необходимо иметь актуальные данные о движении документов, влияющих на операции по НДС. Для этого, после регистрации первичных документов в OLAP – системе, допустимость изменения связей этих документов и сам процесс связывания либо разрыва этих связей осуществляется последовательно по двум направлениям. Первое – осуществляется первичный контроль допустимости операции в

УУ (это запросы к таблицам РОК\_SW и REAL\_SW), а затем, второй шаг – проверяется корректность этой операции с точки зрения НУ (это запросы к таблицам РОК\_NDS, AV\_NDS, REAL\_NDS). Только после проведения полного контроля доступности операции инициируется само изменение в таблицах, отвечающих за хранение данной информации.

Текущее состояние связей документов в УУ хранится в таблицах РОК\_SW (учет покупок) и REAL\_SW (учет продаж), а сам процесс проверки допустимости изменения связи и, непосредственно, модификация строк в данных таблицах осуществляются посредством библиотеки FO\_SW. В зависимости от типов связываемых документов, параллельное изменение связей этих же документов в таблицах НУ производится библиотекой FO\_NDS. Одна связь в УУ может породить изменение нескольких связей в НУ, либо не породить никакого изменения. Контроль доступности изменений осуществляется на основании учетной политики предприятия и налогового законодательства. Результатом НУ является расчет книг покупок и продаж, которые формируются на подготовленных данных, хранимых в таблицах НУ, при этом:

- РОК\_NDS – содержит строки книги покупок и книги продаж, порожденные процессом закупки ТМЦ, работ, услуг;
- AV\_NDS - содержит строки книги покупок и книги продаж, образующиеся при получении авансов от заказчиков и зачтении этих авансов;
- REAL\_NDS - содержит строки книги покупок и книги продаж, отвечающие за отображение в налоговом учете факта отгрузки ТМЦ, работ, услуг.

Библиотека FO\_NDS анализирует состояние таблиц РОК\_SW и REAL\_SW, принимает на вход данные о детализации прихода для покупок и оплаты для продаж, и инициирует появление строк в таблицах НДС с ограничениями, соответствующими разбивке документов в таблицах связи. Перед любым изменением в таблицах связей и таблицах НДС помимо параллельного двунаправленного контроля на допустимость операции, проверяется - если документ в результате предшествующего расчета попал в книгу покупок или в книгу продаж, или произошла фиксация сальдо в заданный период учета, то изменения в связях РОК\_SW и REAL\_SW, а также в таблицах НДС - запрещены. Если же в таблицах НДС по анализируемому документу не было факта попадания в какую-либо книгу, то после изменений в таблицах связей, строки НДС с этим идентификатором изменяются в соответствующих таблицах НДС для отражения нового состояния первичных документов.

В совокупности, построенная на описываемом способе связи данных система управленческого и налогового учета допускает внесение в БД информации последовательно с соблюдением всех заложенных правил и ограничений. Этим гарантируется актуальность данных в таблицах OLAP-системы, предназначенных для различного использования.

Процесс, поясняющий логику записи данных в таблицы НДС, представлен на рисунке 4.18.

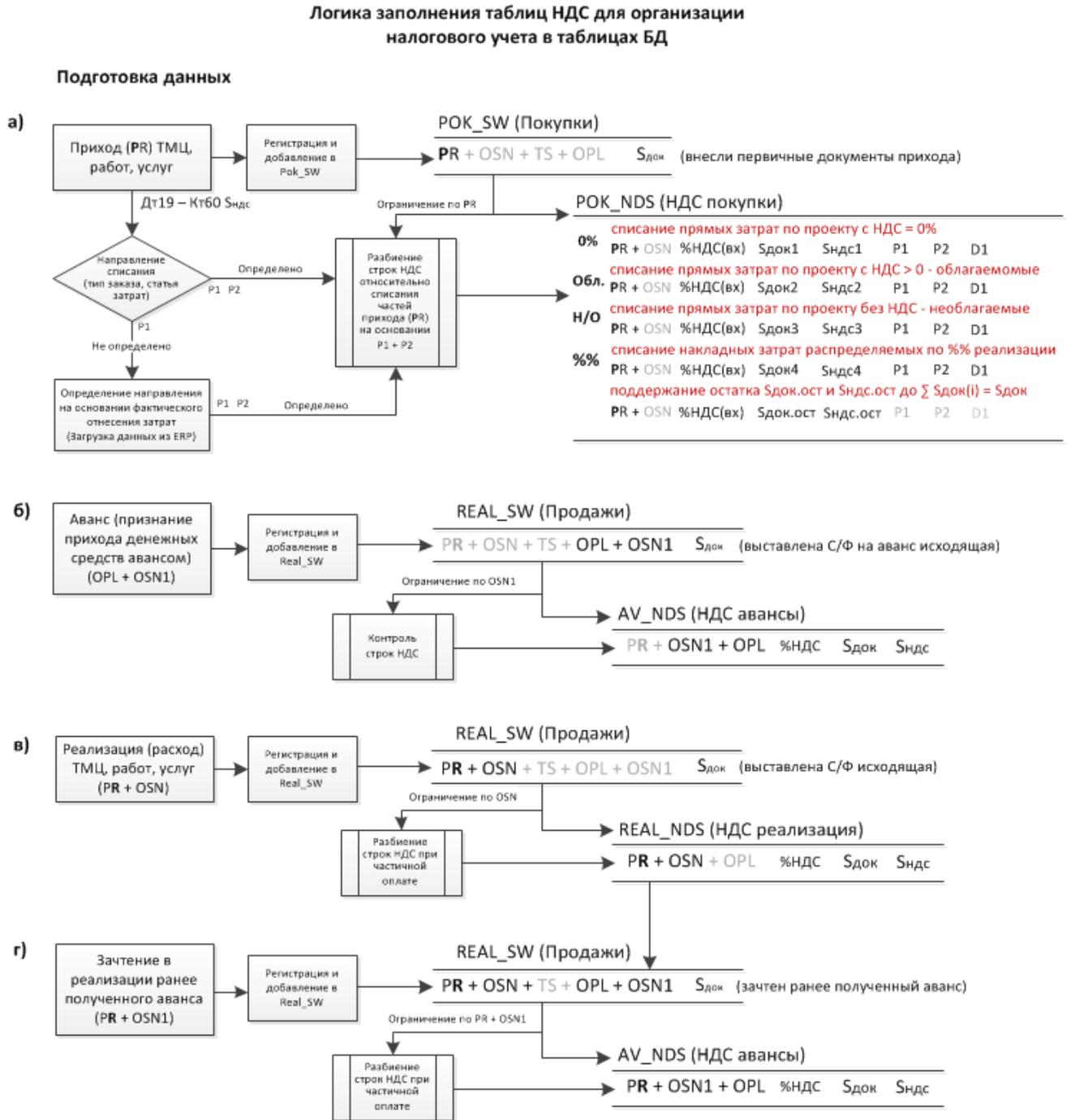


Рисунок 4.18 – Логика записи данных в таблицы НДС через программный модуль FO\_NDS

На рисунке 4.18, для отображения логики процесса, таблицы связей и НДС изображены упрощенно, со значащими для этого момента реквизитами. Для идентификаторов PR, OSN, OPL данные заполняются в момент связи соответствующих документов в таблице связей, а реквизиты типа P1, P2, D1 и т.п. определяются исходя из анализа входящего потока данных. Серым (бледным) цветом выделены реквизиты (столбцы таблиц), которые для данного процесса значения не имеют.

На предприятиях с длительным циклом изготовления не всегда известно решение, на какой заказ и в каком количестве пойдут затраты при оприходовании материалов, работ, услуг, а также напрямую или нет они списываются. Поэтому при организации НУ описываемым способом при оприходовании ТМЦ, работ, услуг (рисунок 4.18а) первым шагом необходимо определить направления списания затрат для правильного исчисления в дальнейшем сумм налога к вычету и формирования сопровождающей такие решения отчетности. Направление списания определяется из анализа последующих действий с оприходованными ТМЦ, работами, услугами путем фиксации в строках таблицы POK\_NDS признаков P1 и P2 (справочник, составленный на основании учетной политики), где:

– признак P1 определяется в момент прихода товара, работ, услуг, и указывает направление списания затрат, если они известны изначально, или способ, которым будет определено это направление впоследствии. Один приходный документ может содержать элементы с различными признаками P1, которые, посредством библиотеки FO\_NDS, будут занесены в БД и, в дальнейшем, будут обрабатываться на основании логики данного признака. Примером использования признака P1, в части закупок, для которых изначально определено направление затрат, можно указать прямые услуги контрагентов, выполняющих работы и услуги по конкретному проекту (теме/заказу) или накладные (общехозяйственные) расходы;

– признак P2 используется только для строк с P1, которые указывают, что направление списания затрат неизвестно на момент прихода. Классическим примером такого способа обработки являются материалы и ПКИ, приобретенные оптом и оприходованные на склад и по учетной политике предприятия, затраты учитываются в момент списания этих ТМЦ со склада. В момент списания объектов со склада, определяется проект (тема/заказ), если они используются как прямые затраты или статья затрат, если приобретенные ТМЦ были использованы и отнесены на накладные расходы.

Таким образом, входной НДС по товарам, работам, услугам предъявляется к вычету поэтапно, в тот момент, когда становится понятно направление использования этих ресурсов.

Совокупность признаков P1 и P2 определяет направление списания и способы распределения объема НДС по разным ставкам НУ: облагаемые, в стоимость, по процентам реализации, не облагаемые. Если, при оприходовании достоверно известно, что затраты по приходу PR распределяются по известным заказам, то данные, посредством библиотеки FO\_NDS заносятся в таблицу POK\_NDS. Если же направление списания не определено (пример: материалы оприходовали на склад и неизвестно куда они будут списаны), то разбиение строк в таблице НДС относительно списания откладывается до момента определения списания материалов со склада в производство на какой-либо заказ или статью затрат, тем самым определив направление списания.

Если приход (PR) идет на несколько заказов ( $>1$ ) или в спецификации прихода различные ставки входного НДС, или и то и другое вместе, то строки разбиваются по частям списания  $S_{\text{док},i}$  и  $S_{\text{ндс},i}$  с ограничением по сумме прихода  $S_{\text{док}}(PR)$ . Библиотека FO\_NDS поддерживает в таблицах НДС сумму строк  $\sum S_{\text{док},i}$  по любому типу документа равной значению суммы по документу  $S_{\text{док}}$ . Если  $\sum S_{\text{док},i} < S_{\text{док}}$ , то добавляется строка с остатком  $S_{\text{док.ост.}}$  и  $S_{\text{ндс.ост.}}$  и незаполненными рабочими реквизитами. При отсутствии данных о списании затрат по приходу формируется одна строка без рабочих реквизитов с  $S_{\text{док.ост.}} = S_{\text{док}}$ . И соответственно  $S_{\text{ндс.ост.}} = S_{\text{ндс}}$ .

При получении аванса (рисунок 4.18б) предприятие обязано зарегистрировать счет-фактуру на аванс и начислить налог. Соответствующие первичные документы аналогичным образом регистрируются в типовых таблицах регистрации и попадают в таблицу связей REAL\_SW, после чего посредством библиотеки FO\_NDS, данные записываются в таблицу по учету НДС по авансовым платежам - AV\_NDS. При формировании первичных документов по реализации ТМЦ, работ, услуг (рисунок 4.18в) аналогичным образом происходит регистрация и связь соответствующих отражений документов, а данные по НДС заносятся в таблицу REAL\_NDS. При зачете ранее полученного аванса в процессе реализации продукции (рисунок 4.18г) происходит связь отгрузки PR + OSN с авансом OPL + OSN1, при этом посредством библиотеки FO\_NDS в таблице AV\_NDS в строках аванса проставляются данные расхода (PR), а в таблице REAL\_NDS заполняется столбец OPL данными о документе оплаты, ставшей причиной появления счет-фактуры на аванс. Данные в таблицах НДС по реализации и по авансам полученным могут так же дробиться на разные строки, с ограничениями по сумме каждого документа  $\sum S_{\text{док},i} + S_{\text{док.ост.}} = S_{\text{док}}$ . В реализации, разбиение строк в таблицах НДС чаще всего происходит из-за частичной оплаты отгружаемой продукции, в том числе и при зачете различных авансов.

Описанным способом происходит подготовка данных в таблицах БД для формирования и отражения НУ. По завершению налогового периода запускается процедура расчета книги продаж и книги покупок, в результате чего заполняются реквизиты таблиц относящихся к области рабочих данных, и по которым формируются книги и налоговый учет в целом. Подробные структуры и описания таблиц НДС представлены в приложении 3.

На рисунках 4.19, 4.20 и 4.21 показан пример регистрации документов процесса реализации в OLAP-системе посредством разработанных классов FO\_SW и FO\_NDS (данные в БД), где строки в таблице SW\_REAL хранят данные о произошедших ФХО, а в строках в таблицах AV\_NDS и REAL\_NDS хранятся данные о НДС по этим операциям.

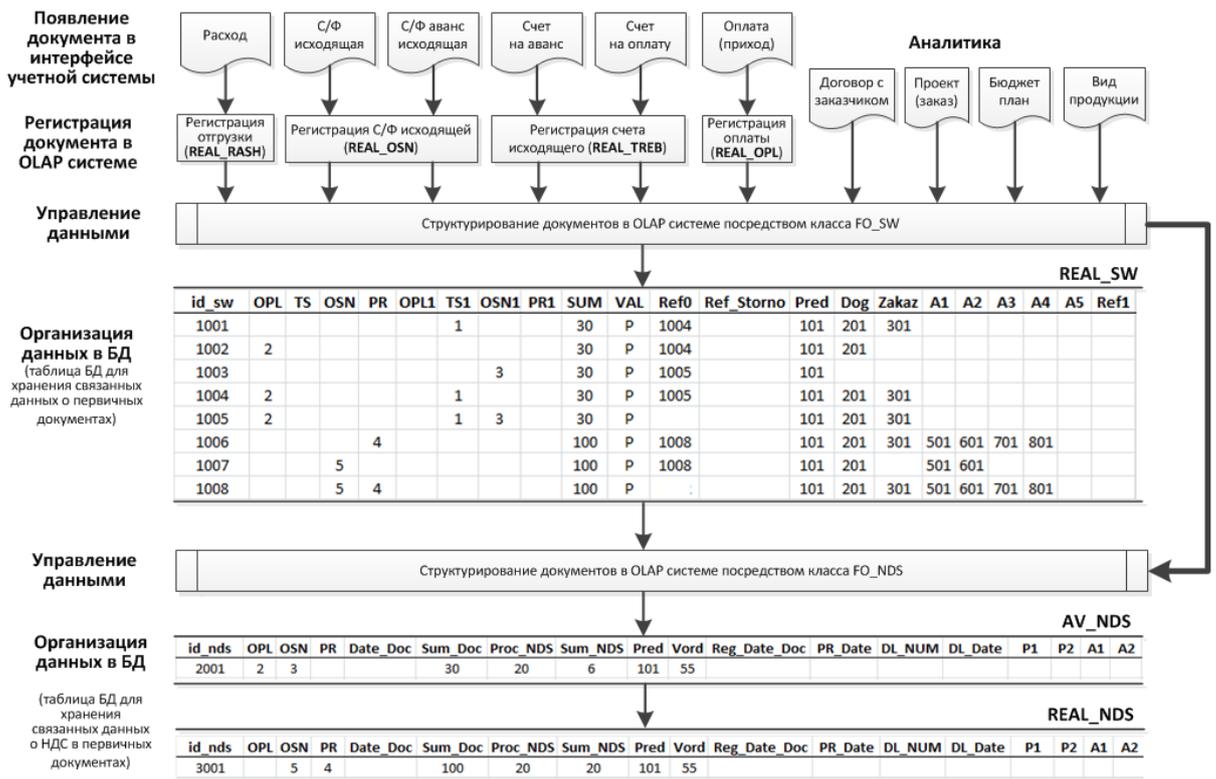


Рисунок 4.19 – Схема регистрации первичных документов для сущности «Продажа» через программные модули FO\_SW и FO\_NDS

Данные в таблицах учета НДС поддерживаются с момента возникновения в OLAP – системе документов типа приход/расход ТМЦ, работ, услуг и документов типа счет-фактура, сопровождающих этот приход/расход. Ссылки на первичные документы и связи между этими документами берутся из таблиц связи. Пример, представленный на рисунке 4.19 показывает состояние таблиц НДС на момент состояния таблицы REAL\_SW, когда счет-фактура на аванс уже связана с оплатой на 30 рублей (AV\_NDS) и расходная накладная связана с счет-фактурой на 100 рублей (REAL\_NDS). Изначально при регистрации документов, состояние таблиц НДС было таким, как представлено на рисунке 4.20.

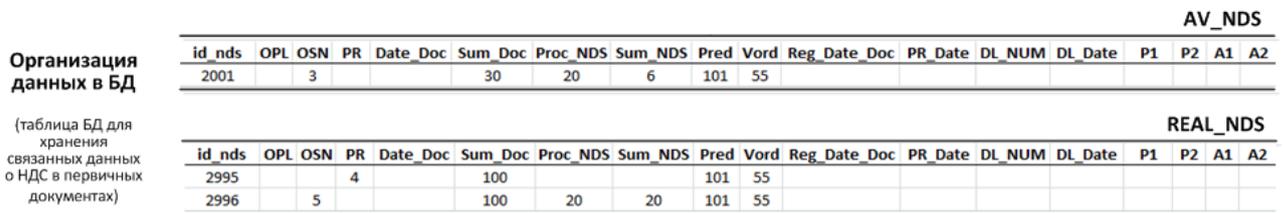


Рисунок 4.20 – Состояния первичных документов для сущности «Продажа» на момент регистрации

После связи оплаты (2) на 30 рублей с счет-фактурой на аванс (3), посредством класса FO\_NDS в таблице AV\_NDS в строке с этой счет-фактурой проставляется идентификатор документа оплаты. А после связки накладной (4) и исходящей счет-фактуры (5) посредством

класса FO\_NDS в таблице REAL\_NDS две строки соответствующие этим документам заменяются одной с заполненными идентификаторами OSN = 5 и PR = 4 с общей суммой 100 рублей. После связи всех документов рассматриваемого процесса, состояние которого показано на рисунке 4.17, результат состояния таблиц НДС будет таким, как представлено на рисунке 4.21:

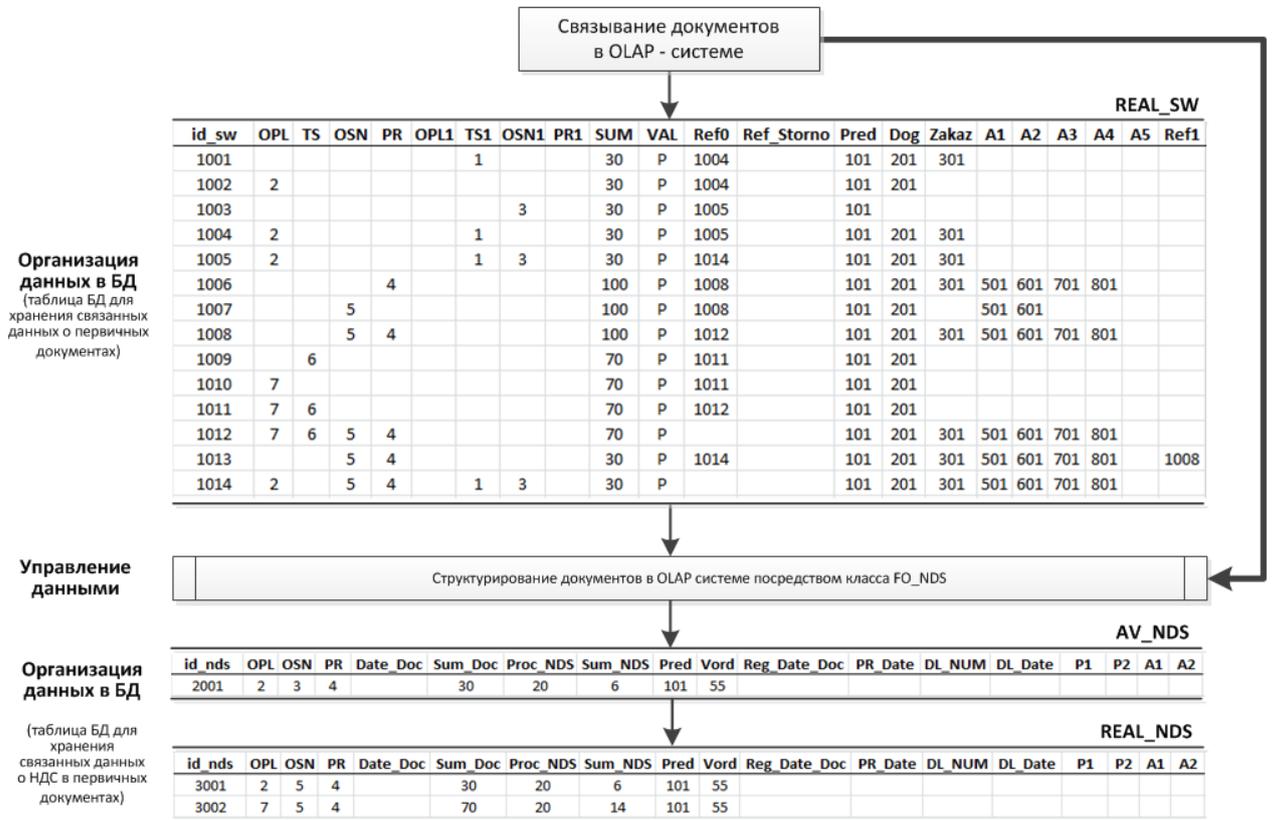
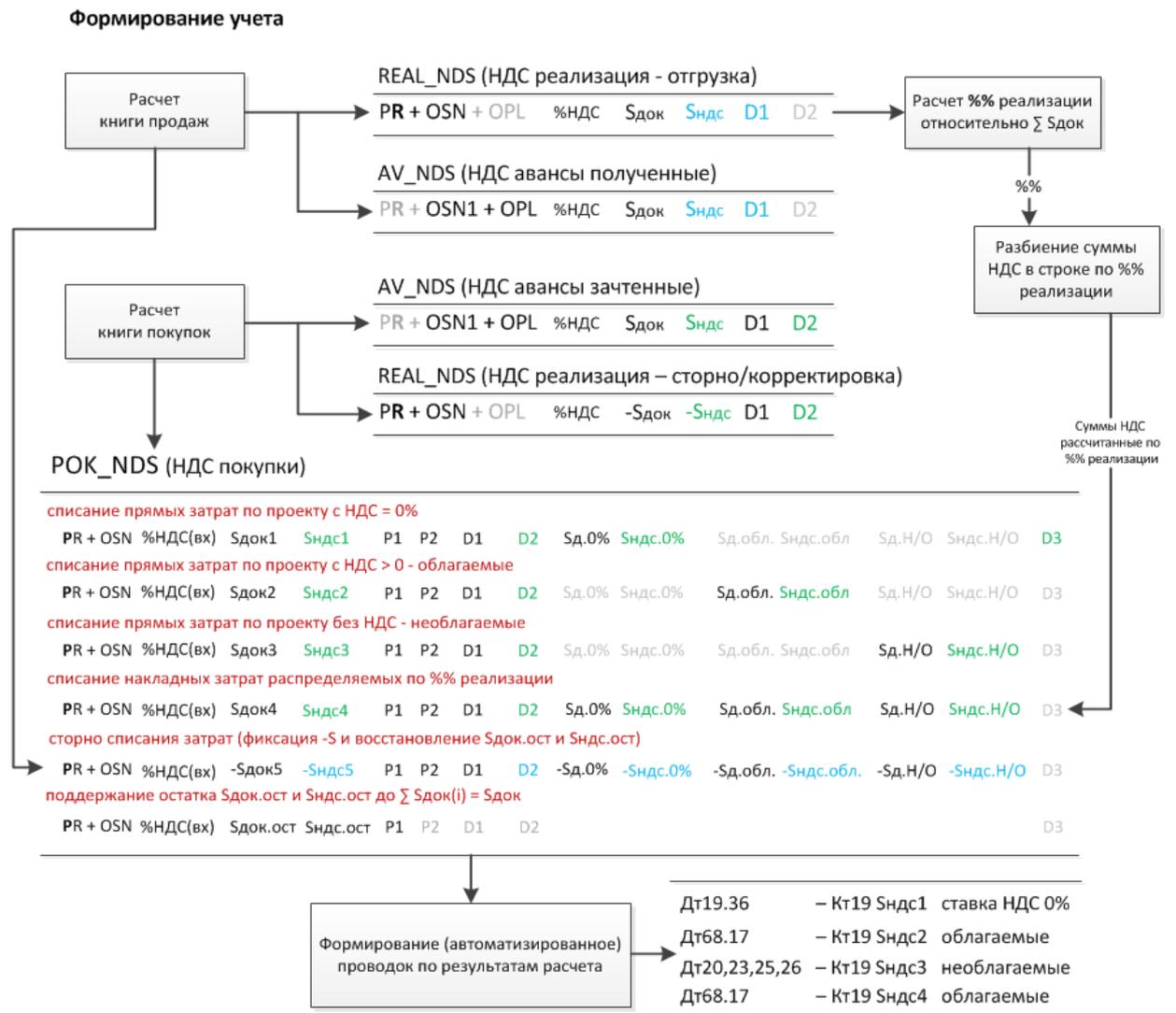


Рисунок 4.21 – Состояние таблиц AV\_NDS и REAL\_NDS после связи первичных документов для сущности «Продажа».

**Расчет книги покупок и книги продаж.** Расчет книги покупок и книги продаж происходит по алгоритмам, основанным на налоговом законодательстве, и приводит к простановке в строках, участвующих в расчете соответствующих реквизитов таблиц НДС из области рабочих данных и дат расчетного периода. Логическая схема расчета представлена на рисунке 4.22. Функционал библиотеки FO\_NDS позволяет рассчитывать книги частично для записей по отдельному журналу-ордеру (определенное значение Id\_Vord), что соответствует определенному участку в БУ и НУ. Это позволяет сегментировать весь расчет и минимизировать время анализа, пересчета и формирования отчетности по отдельным участкам учета. Библиотека FO\_NDS поддерживает состояние строк в таблицах НДС таким образом, что сумма значений поля SUM\_DOC во всех строках по любому документу соответствует сумме значений строк поля SUM\_DOC строк в таблицах связей по этому документу и равна сумме документа в таблице регистрации.

$$\sum S_{\text{Док}, i_{(SW)}} = \sum S_{\text{Док}, i_{(NDS)}} = S_{\text{Док. (Регистрация)}}$$

Формирование книг покупок и продаж инициируется событием (нажатием на кнопку), при котором анализируется весь массив первичных документов и ФХО с ними (заранее подготовленные данные в таблицах НДС, не попавшие в предыдущие расчеты или периоды), на основании чего в соответствующих строках таблиц НДС проставляются даты окончания расчетного налогового периода.



**Книга покупок** – набор строк из таблиц НДС, где выделенные зеленым цветом даты попадают в налоговый период.

**Книга продаж** - набор строк из таблиц НДС, где выделенные синим цветом даты попадают в налоговый период.

Рисунок 4.22 – Логическая схема расчета книг покупок и продаж для формирования налогового учета.

Для различных таблиц НДС даты D1, D2, D3 имеют различные смысловые значения, а именно:

– для REAL\_NDS – D1 – дата окончания налогового периода, в который входит счет-фактура исходящая OSN; D2 - дата окончания налогового периода, в котором произошло сторнирование или корректировка счета-фактуры на уменьшение стоимости, попавшей в предыдущие расчеты или налоговые периоды, при этом суммы корректировки Сдок. и Сндс отрицательные; (D3 – не используется);

– для AV\_NDS – D1 – дата окончания налогового периода, в который входит зарегистрированная счет-фактура на аванс OSN1; D2 - дата окончания налогового периода, в котором произошло зачение ранее полученного аванса, при получении которого регистрировалась счет-фактура на аванс OSN1; (D3 – не используется);

– для POK\_NDS – D1 – дата фактического отнесения затрат (части прихода PR); D2 - дата окончания налогового периода, в котором произошло фактическое отнесение затрат (период возмещения затрат); D3 – дата реализации заказа по ставке 0%НДС, потому как возмещение НДС по заказу с 0% возможно только после подтверждения реализации этого заказа (Российское законодательство).

В ходе расчета книги продаж последовательно анализируется и обрабатывается 3 массива документов:

1. Документы типа счет-фактура исходящая (OSN) – подготовленные данные в таблице REAL\_NDS. На всех строках, где дата документа из таблицы регистрации попадает в налоговый период проставляется дата D1.

2. Документы типа счет-фактура на аванс (OSN1) – подготовленные данные в таблице AV\_NDS. На всех строках, где дата документа из таблицы регистрации попадает в налоговый период проставляется дата D1.

3. Подготовленные строки (данные) в таблице POK\_NDS свидетельствующие о том, что в расчетном периоде произошло сторнирование ранее сделанного списания затрат. На этих строках проставляется дата D2.

Для хранения расчетных сумм НДС по операциям списания в таблице POK\_NDS заводятся пары полей: сумма с НДС и отдельно НДС для различных вариантов налогообложения. Исходя из этого правила в таблице POK\_NDS, в области рабочих данных, введены поля:

- S\_0 и N\_0 – для хранения сумм к вычету по ставке НДС = 0%;
- S\_Obl. и N\_Obl. – для хранения сумм к вычету по ставке НДС > 0%;
- S\_NO и N\_NO – для хранения сумм к вычету по необлагаемым заказам.

На рисунке 4.22 поля таблицы для хранения сумм по облагаемым заказам, со ставками НДС > 0 показаны как Сд.обл. и Сндс.обл., потому как на них распространяются одни правила расчета и учета НДС. Ставка 0% (на рисунке 4.22 - Сд.0%. и Сндс.0%)

рассматривается отдельно, потому что при подобном возмещении НДС включается дополнительное правило: должен быть факт отгрузки продукции (по закону на сегодняшний день), фактом отгрузки является заполненная дата – D3. Поля S\_NO и N\_NO для необлагаемых заказов на рисунке 4.22 показаны как Сд.Н/О. и Сндс.Н/О соответственно.

Для затрат, списываемых напрямую на конкретный заказ, с известной ставкой НДС, в результате процедуры расчета заполняется соответствующая пара полей. Для распределяемых затрат, до процедуры расчета книги покупок, рассчитываются проценты реализации (% реализации по каждой различной ставке НДС от общего объема реализованной продукции), на основании внесенных документов по реализации. Имея полученные проценты от общей реализации, становится возможным рассчитать для накладных или распределяемых затрат доли от сумм подготовленного к вычету НДС – Сдок.і и Сндс.і. Полученные значения записываются в соответствующие типу налогообложения поля.

При расчете книги покупок алгоритм действий следующий:

1. В подготовленном массиве данных в таблице POK\_NDS где дата D2 пустая рассчитываются и заполняются рабочие реквизиты сумм операции (S\_%) и НДС (N\_%) к вычету для различных вариантов налогообложения на основании анализа признаков P1 и P2. Если совокупность признаков показывает, что списанные затраты прямые и определен заказ с известной ставкой НДС, то заполняется соответствующая пара полей S\_% и N\_% данными из Сдок.і и Сндс.і; для прямых затрат по необлагаемым заказам – заполняются поля S\_NO и N\_NO (на рисунке 4.22 - Сд.Н/О и Сндс.Н/О); для распределяемых затрат – заполняются соответствующие типам распределения (0%, облагаемые и необлагаемые) пары полей S\_ и N\_ значениями из Сдок.і и Сндс.і перемноженных на рассчитанные ранее доли (проценты реализации).

2. Анализируется подготовленный массив данных в таблице AV\_NDS, там, где дата D2 пустая и заполнены все идентификаторы документов PR + OSN1 + OPL – факт зачисления авансов (настраивается в зависимости от учетной политики). В поле D2 проставляется дата окончания расчетного периода.

3. Если в расчетном периоде было сторно реализации или корректировка исходящих счетов-фактур в сторону уменьшения, то в таблице REAL\_NDS появляются записи с отрицательными значениями Сдок и Сндс. В таких записях дата попадания в книгу продаж D1 уже заполнена по результатам предыдущих расчетов. В результате процедуры расчета книги покупок на таких строках проставляется дата D2, свидетельствующая о попадании этой корректировки в книгу покупок, что есть вычет на сумму корректировки.



бухгалтерские проводки, в конце периода формируют бухгалтерские справки с расшифровками сделанных проводок и отдают сгруппированные (просуммированные) проводки в главную книгу. Среди массы различных ХО, в дебет счетов 20, 23, 25, 26 с кредитов различных счетов списываются затраты, формируя тем самым объем незавершенного производства поделенного проводками на основное (Дт 20), вспомогательное (Дт 23), ОХР (Дт 25) и ОНР (Дт 26). Аналитика кредита этих проводок содержит информацию в разрезе первичных документов, благодаря чему можно анализировать за счет чего увеличивается НЗП.

#### Организация данных для фиксации движения затрат в УУ

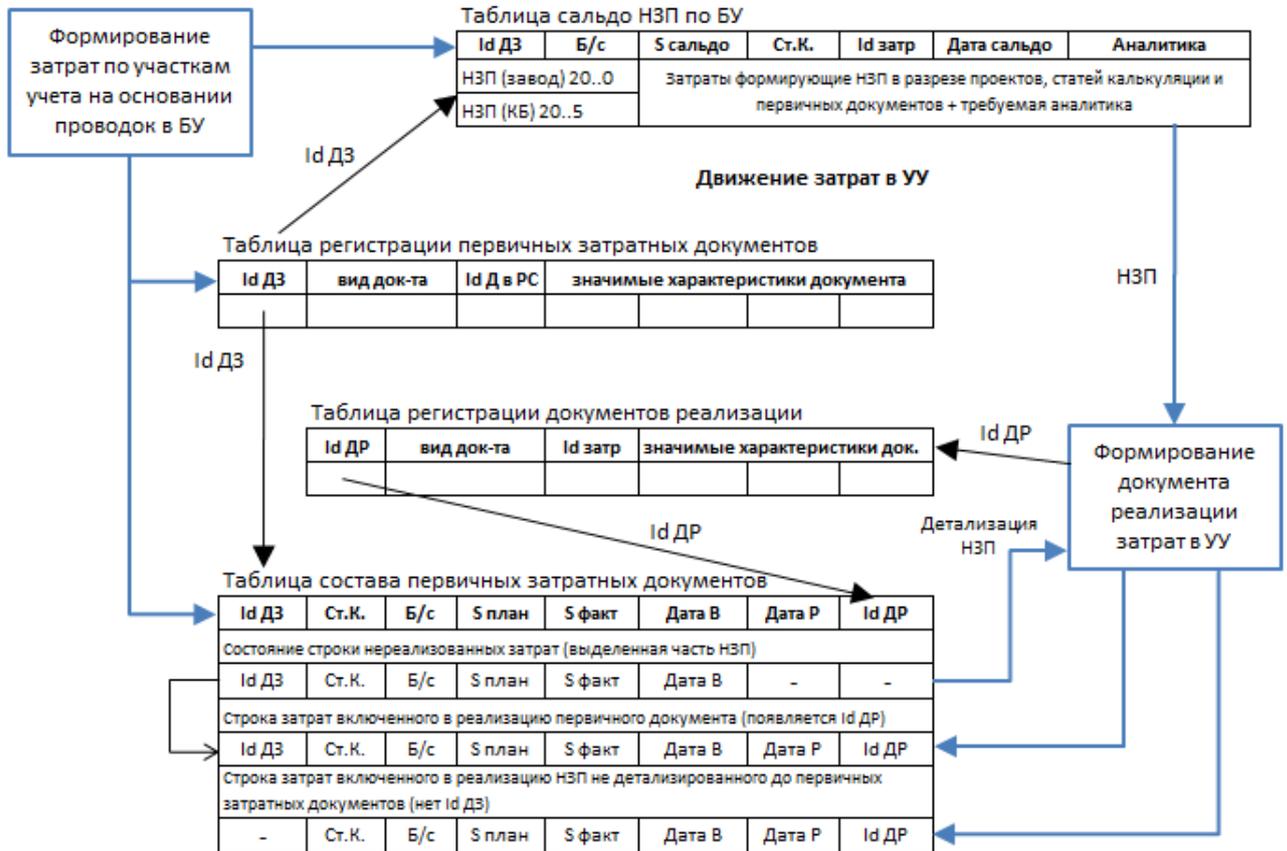


Рисунок 4.24 – Схема организации данных для учета затрат в УУ

где:

- БУ - Бухгалтерский учет
- УУ - Управленческий учет
- Id ДЗ - Идентификатор документа возникновения затрат
- Ст.К. - Статья калькуляции затрат
- Б/С - Балансовый счет нахождения затрат (идентификатор из спр-ка плана счетов)
- S план - Сумма затрат плановая (мера затрат)
- S факт - Сумма затрат фактическая (проведенная по БУ)
- Дата В - Дата возникновения затрат на Б/С
- Дата Р - Дата реализации затрат с Б/С
- Id ДР - Идентификатор документа реализации затрат
- Id затр - Идентификатор проекта (тема/заказ) (спр-к проектов)
- Id Д в РС - Идентификатор документа в родительской системе учета
- вид док-та - Идентификатор вида документа (в т.ч. для определения родительской системы)

Для понимания из чего состоят накопленные затраты, бухгалтер ответственный за определенный участок учета в разработанном модуле программного обеспечения загружает проводки относящиеся к этому участку в специализированные таблицы БД, представляющие собой совокупность сущностей бухгалтерского и управленческого учета и обеспечивающее хранение сальдо по НЗП в разрезе проектов и мест возникновения затрат. Строки в таблицах НЗП поясняют: вид затрат (статья калькуляции - детализация по структуре цены), какой первичный документ породил затраты (если вид затрат предусматривает первичный документ), дата возникновения, на каком счете в данный момент находится. Для последующей обработки в таблице состава затрат предусмотрен первичный ключ документа реализации и дата реализации. Загрузка возможна в открытом периоде. Процедуры загрузки и перекодировки данных индивидуальны для каждого участка учета и настраиваются программистами при необходимости выделять и контролировать интересующие направления учета. Таким образом, в таблицах для хранения и детализации сальдо по НЗП формируется набор проводок с аналитикой в виде статьи калькуляции затрат, а также соответствующие определенным статьям первичные документы. Интерфейс для учета и формирования затрат на производство представлен на рисунке 4.25.

Для примера: данные по материалам и ПКИ загружаются из MES-системы – это отпуск со склада в основное и вспомогательное производство; данные по заработной плате основного и накладного персонала формируются в процессе расчета ЗП; данные по актам выполненных работ контрагентов соисполнителей загружаются из зарегистрированных финансовых документов, по типу же принципу детализируются прочие расходы.

Отчетный период		Операция	Балансовый счет		Наименование	Статья затрат	ШПЗ	Тема/Заказ			раздел	Балансовый счет			Статья затрат	ШПЗ	Тема/Заказ			раздел	Сумма	Трехзначность		
Дата	№		Счет	Субсчет				№	% НДС	Этап		№	% НДС	Этап			№	% НДС	Этап			№	% НДС	Этап
01.2024	21 пр.	20	01.0.0		Прямые (М.ПКИ.6С.Материалы с 2007 НДС: 20%	78600 зпт 78600	3	020	10	3	3	Материалы с 2007 НДС: 20%	78600 этап 3	78600	3	020					10			
01.2024	13Р на 21 пр.	20	01.0.0		Прямые (М.ПКИ.6С.Т.ЗР на материалы	78600 зпт 78600	3	031	16			Т.ЗР на материалы	78600 этап 3	78600	3	031					41.95			
01.2024	13Р на 21 пр.	20	01.0.0		Прямые (М.ПКИ.6С.Т.ЗР на материалы	78600 зпт 78600	3	039	16			Т.ЗР на материалы	78600 этап 3	78600	3	039					481.27			
01.2024	13Р на 21 пр.	20	01.0.0		Прямые (М.ПКИ.6С.Т.ЗР на материалы	78600 зпт 78600	3	056	16			Т.ЗР на материалы	78600 этап 3	78600	3	056					115.53			
01.2024	13Р на 21 пр.	20	01.0.0		Прямые (М.ПКИ.6С.Т.ЗР на ПКИ	78600 зпт 78600	4.1	030	16			Т.ЗР на ПКИ	78600 этап 4.1	78600	4.1	030					1 195.10			
01.2024	21 пр.	20	01.0.0		Прямые (М.ПКИ.6С.Материалы с 2007 НДС: 20%	78600 зпт 78600	3	008	10	3	3	Материалы с 2007 НДС: 20%	78600 этап 4.1	78600	3	008					168.26			
01.2024	13Р на 21 пр.	20	01.0.0		Прямые (М.ПКИ.6С.Т.ЗР на материалы	78600 зпт 78600	4.1	031	16			Т.ЗР на материалы	78600 этап 4.1	78600	4.1	031					127.58			
01.2024	21 пр.	20	01.0.0		Прямые (М.ПКИ.6С.Материалы с 2007 НДС: 18%	78600 зпт 78600	3	020	10	1	1	Материалы с 2007 НДС: 18%	78600 этап 3	78600	3	020					94			
01.2024	13Р на 21 пр.	20	01.0.0		Прямые (М.ПКИ.6С.Т.ЗР на материалы	78600 зпт 78600	3	011	16			Т.ЗР на материалы	78600 этап 3	78600	3	011					5 221.42			
01.2024	13Р на 21 пр.	20	01.0.0		Прямые (М.ПКИ.6С.Т.ЗР на материалы	78600 зпт 78600	4.1	056	16			Т.ЗР на материалы	78600 этап 4.1	78600	4.1	056					02			
01.2024	13Р на 21 пр.	20	01.0.0		Прямые (М.ПКИ.6С.Т.ЗР на материалы	78600 зпт 78600	4.1	030	16			Т.ЗР на материалы	78600 этап 4.1	78600	4.1	030					2.32			
01.2024	21 пр.	20	01.0.0		Прямые (М.ПКИ.6С.Материалы с 2007 НДС: 10%	78600 зпт 78600	3	008	10	1	1	Материалы с 2007 НДС: 10%	78600 этап 3	78600	3	008					2.83			
01.2024	21 пр.	20	01.0.0		Прямые (М.ПКИ.6С.Материалы с 2007 НДС: 0%	78600 зпт 78600	3	008	10	1	1	Материалы с 2007 НДС: 0%	78600 этап 3	78600	3	008					160.20			
01.2024	13Р на 21 пр.	20	01.0.0		Прямые (М.ПКИ.6С.Т.ЗР на материалы	78600 зпт 78600	4.1	020	16			Т.ЗР на материалы	78600 этап 4.1	78600	4.1	020					01			
01.2024	21 пр.	20	01.0.0		Прямые (М.ПКИ.6С.Материалы с 2007 НДС: 0%	78600 зпт 78600	4.1	029	10	1	1	Материалы с 2007 НДС: 0%	78600 этап 4.1	78600	4.1	029					270.22			
01.2024	21 пр.	20	01.0.0		Прямые (М.ПКИ.6С.Материалы с 2007 НДС: 20%	78600 зпт 78600	3	020	10	1	1	Материалы с 2007 НДС: 20%	78600 этап 3	78600	3	020					68.09			
01.2024	21 пр.	20	01.0.0		Прямые (М.ПКИ.6С.ПКИ с 2007 НДС: 20%	78600 зпт 78600	4.1	030	10	2	2	ПКИ с 2007 НДС: 20%	78600 этап 4.1	78600	4.1	030					166 530.74			
01.2024	21 пр.	20	01.0.0		Прямые (М.ПКИ.6С.Материалы с 2007 НДС: 18%	78600 зпт 78600	3	056	10	1	1	Материалы с 2007 НДС: 18%	78600 этап 3	78600	3	056					212.98			
01.2024	21 пр.	20	01.0.0		Прямые (М.ПКИ.6С.Материалы с 2007 НДС: 18%	78600 зпт 78600	4.1	020	10	1	1	Материалы с 2007 НДС: 18%	78600 этап 4.1	78600	4.1	020					03			
01.2024	21 пр.	20	01.0.0		Прямые (М.ПКИ.6С.Материалы с 2007 НДС: 0%	78600 зпт 78600	4.1	030	10	1	1	Материалы с 2007 НДС: 0%	78600 этап 4.1	78600	4.1	030					228.00			
01.2024	21 пр.	20	01.0.0		Прямые (М.ПКИ.6С.Материалы с 2007 НДС: 20%	78600 зпт 78600	4.1	056	10	1	1	Материалы с 2007 НДС: 20%	78600 этап 4.1	78600	4.1	056					3.36			
01.2024	21 пр.	20	02.0.0		Спецтарифы (М.Материалы с 2007 НДС: 20%	78600 зпт 78600	4.1	380	10	1	1	Материалы с 2007 НДС: 20%	78600 этап 4.1	78600	4.1	380					24 555.00			
01.2024	21 пр.	20	01.0.0		Прямые (М.ПКИ.6С.Материалы с 2007 НДС: 20%	78600 зпт 78600	3	031	10	3	3	Материалы с 2007 НДС: 20%	78600 этап 3	78600	3	031					54.84			
01.2024	21 пр.	20	01.0.0		Прямые (М.ПКИ.6С.Материалы с 2007 НДС: 20%	78600 зпт 78600	4.1	011	10	1	1	Материалы с 2007 НДС: 20%	78600 этап 4.1	78600	4.1	011					305 216.51			
01.2024	21 пр.	20	01.0.0		Прямые (М.ПКИ.6С.Материалы с 2007 НДС: 18%	78600 зпт 78600	3	011	10	1	1	Материалы с 2007 НДС: 18%	78600 этап 3	78600	3	011					39 826.57			
01.2024	13Р на 21 пр.	20	02.0.0		Спецтарифы (М.Т.ЗР на материалы	78600 зпт 78600	4.1	330	16			Т.ЗР на материалы	78600 этап 4.1	78600	4.1	330					1 711.39			
																					130 455 760.01	29390.3077 29837.36		

Рисунок 4.25 – Учет затрат на производство

На основании сформированных в БУ проводок, аналитика которых обеспечивает возможность раздельного учета затрат, в УУ формируется НЗП в разрезе проектов (тем и заказов) и статей калькуляции. Затраты, нуждающиеся в особом контроле, как внутреннем, так и со стороны заказчика (прямые затраты на контрагентов, ПСА, ППР: командировки, выставки, проживание и т.д.), выделяются в НЗП отдельными документами и в последствии, для согласования с заказчиком, в реализационных первичных документах указываются также выделенным образом. Для этого, в момент загрузки в УУ, данные первичных документов заносятся в таблицу регистрации затратных документов и связываются с сформированными проводками в БУ. В таблице регистрации есть вся информация о происхождении первичного документа и идентификации его в родительской учетной системе. На каждый учетный период (месяц) формируется сальдо в разрезе проектов, статей калькуляции, определенных учетной политикой предприятия и выделенных документов. При расчете сальдо НЗП на определенную дату учитываются как загруженные с различных участков учета проводки увеличивающих дебет 20 счета, так и проводки, уменьшающие его, порожденные документами реализации готовой продукции, её списания или переноса, а так же перемещения затрат на другой балансовый счет.

При подготовке документов реализации, выделенные затратные документы детализируют и объясняют состав реализуемой продукции. Степень детализации затрат в документах реализации зависит от требований заказчиков и учетной политики предприятия. Разработанные схемы перемещения и реализации затрат представлены на рисунках 4.26 и 4.27 соответственно.

формирование первичных документов внутреннего передела  
(списание затрат завода - прирост затрат КБ) Дт20..5 - Кт20..0

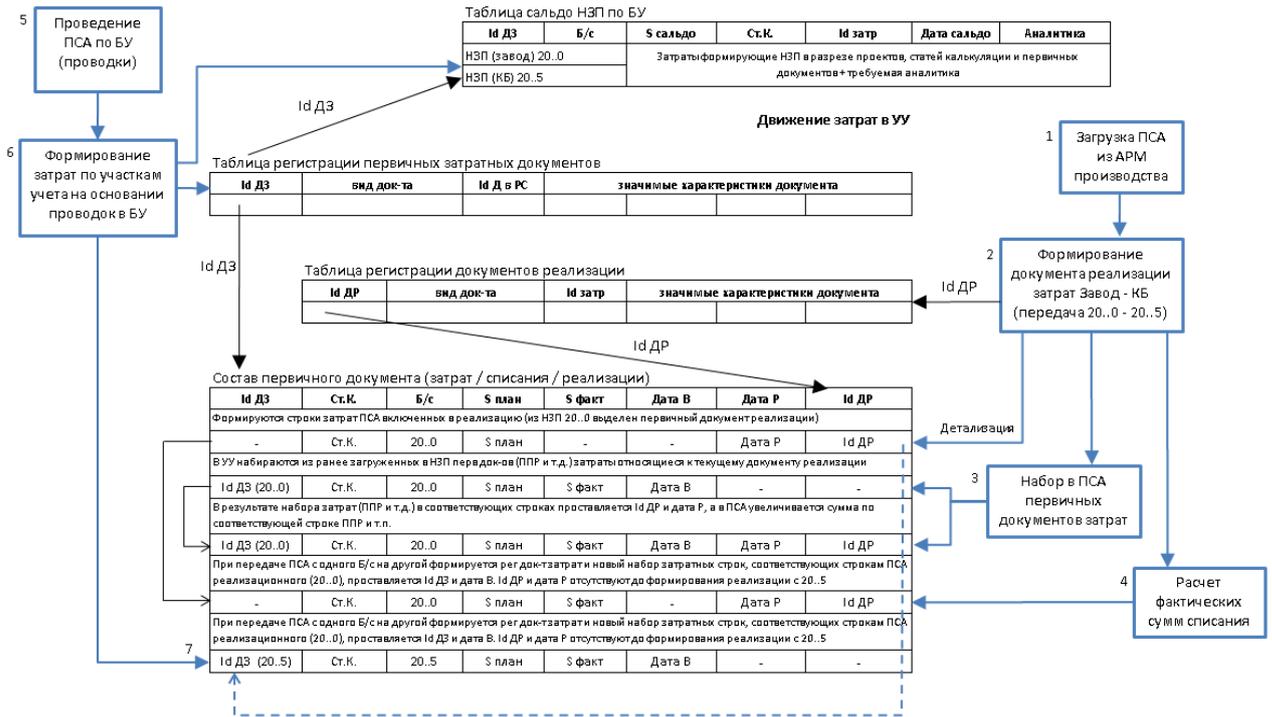


Рисунок 4.26 – Схема организации данных для учета затрат в УУ при перемещении затрат между балансовыми счетами

формирование первичных документов реализации затрат КБ/завода  
Дт90 - Кт20..5/20..0

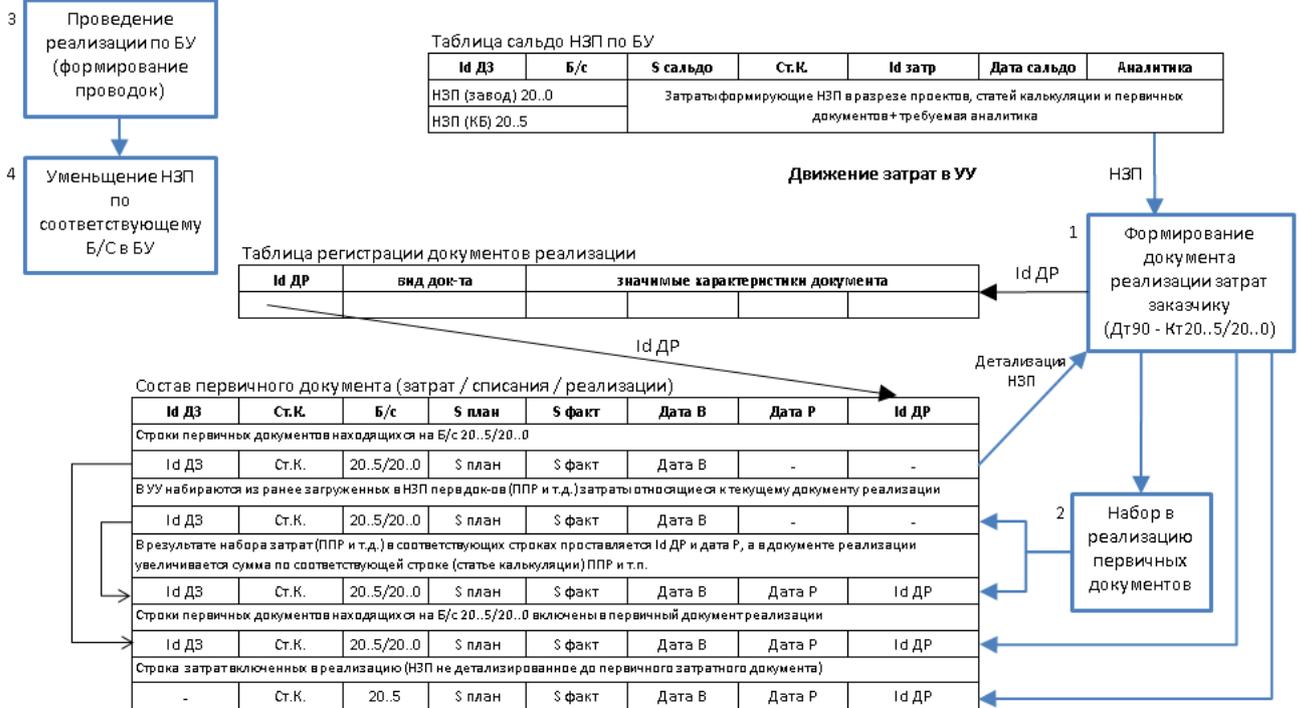


Рисунок 4.27 – Схема организации данных для учета затрат в УУ при реализации затрат

где:

- БУ - Бухгалтерский учет
- УУ - Управленческий учет
- Id ДЗ - Идентификатор документа возникновения затрат
- Ст.К. - Статья калькуляции затрат
- Б/С - Балансовый счет нахождения затрат (идентификатор из спр-ка плана счетов)
- Σ план - Сумма затрат плановая (мера затрат)
- Σ факт - Сумма затрат фактическая (проведенная по БУ)
- Дата В - Дата возникновения затрат на Б/С
- Дата Р - Дата реализации затрат с Б/С
- Id ДР - Идентификатор документа реализации затрат
- Id затр - Идентификатор проекта (тема/заказ) (спр-к проектов)
- Id Д в РС - Идентификатор документа в родительской системе учета
- вид док-та - Идентификатор вида документа (в т.ч. для определения родительской системы)

На рисунках 4.28 и 4.29 представлен интерфейс сформированного в системе УУ документа реализации произведенной продукции. Процесс формирования документа реализации в общем виде состоит из шагов:

- 1.Нахождение НЗП по проекту с детализацией затрат до первичных документов.
- 2.Включение необходимых данных в документ реализации/списания/переноса.
- 3.Указания этапа ведомости исполнения договора с заказчиком.
- 4.Проведение документа по БУ.

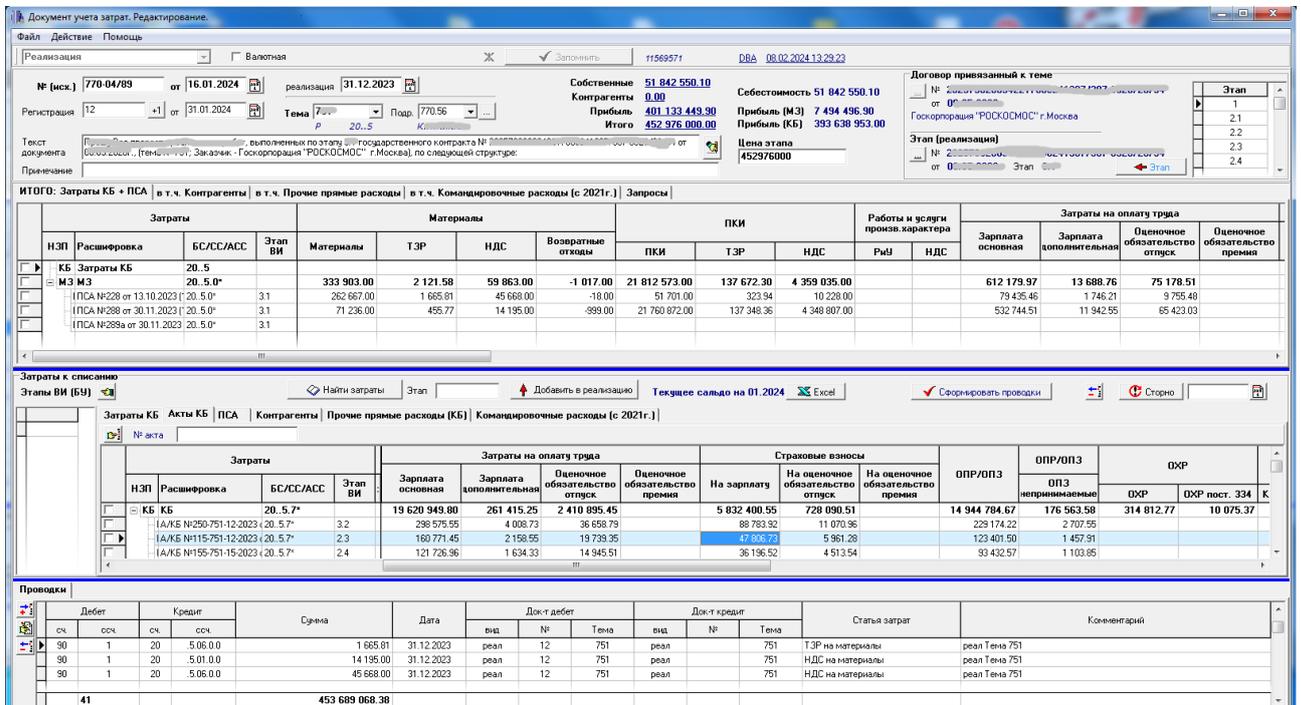


Рисунок 4.28 – Реализация – формирование собственных затрат.

Процесс формирования первичного документа на реализацию продукции, представленный на рисунке 4.28, построен следующим образом:

1. Экономист (Подр. 770.15), ответственный за проект (тема 7...), создает документ с указанием провести реализации выполненных работ заказчику, на основании которого финансовым отделом, в адрес заказчика будут выставлены первичные финансовые документы: Акт о выполненных работах, Счет-фактура и Счет на оплату за отгружаемую продукцию с учетом предыдущих авансов. Документу присваивается исходящие номер и дата. Определяется этап ведомости исполнения контракта с заказчиком продукции.

2. Экономист формирует объем реализуемой продукции. Для этого находятся все накопленные по проекту и хранящиеся в БУ на сальдо + переданные в текущем периоде затраты (кнопка «Найти затраты»). Со всего объема выбираются подходящие под условия (этап, номенклатура, согласованное количество денежных средств) строки и добавляются (кнопка «Добавить в реализацию») в подготавливаемый документ. Обособленные затраты в виде документов (например: приемо-сдаточный акт - ПСА) реализуются полностью (на всю сумму), а накопленное НЗП по работам КБ может реализовываться частично. Калькуляционные статьи, такие как «Контрагенты» и «Прочие прямые» нуждающиеся в обособленном контроле предоставляются к выбору отдельно, выделенные из НЗП, на основании входящих первичных документов. Затраты контрагентов на сальдо и попавшие в реализацию, для примера, показаны на рисунке 4.29, где располагаются на отдельных вкладках. Затратные строки попавшие в документы реализации уменьшают НЗП и при поиске затрат уже не попадают в выборку. Далее экономист распечатывает документ, подписывает и направляет в бухгалтерию для завершения процесса реализации.

Б/С	Исполнитель (наименование, город)	Наименование работ	Договор с исполнителем	Сумма	НДС	№	дата	этап
20.5.1.3	П1143679 НИИ ПМЗ МАИ г. Москва	СЧ ОКР "Анализ и оценка параметров выведения изделия на околоземную орбиту и п/р 735/23-ЕП-777 от 21.03.2023 этап 1	735/23-ЕП-777 от 21.03.2023 этап 1	4 388 601,36	0,00	00000000730956220123/333/22	23.11.2022	1
20.5.1.3	П1142103 АО "ЦНИИМАШ" г. Королев	За выполненные работы. Разработка программы и методики метрологической экспертизы	768/23-ЕП-777 от 16.03.2023 этап 1	573 780,21	0,00	00000000730956220123/333/22	23.11.2022	1
20.5.1.3	П1143984 НИИИТЯК г. Москва	За выполненные работы. Разработка технического проекта	1681/23-ЕП-777 от 03.02.2023 этап 1	9 373 280,40	0,00	00000000730956220123/333/22	23.11.2022	1
20.5.1.3	П1146591 АО "Российские космические системы"	За выполненные работы. Разработка технического проекта на НИУ	2749/23-ЕП-777 от 15.09.2023 этап 1	5 000 000,00	0,00	00000000730956220123/333/22	23.11.2022	1
20.5.1.3	П1146391 ООО "НПЦ МКА" г. Железнодорожск	За Разработка технического проекта на КИМ этап 1	333/22/786-17/23 от 23.08.2023 этап 1	5 148 399,20	0,00	00000000730956220123/333/22	23.11.2022	1
<b>Итого:</b>				<b>26 077 808,97</b>	<b>0,00</b>			

Б/С	Тема	Этап	Возникли	Код	Наименование предприятия	Наименование работ	Договор с исполнителем	Сумма	НДС	Контракт с заказчиком
20.5.1.3	786	2.1	30.11.2023	4544	П1145607 ООО "ИР-3" г.Ижевск	За выполненные работы. Разработка РКД части	333/22/786-4/22 от 14.02.2023 этап 1.2	18 000 000,00	0,00	00000000730956220123/333/22
20.5.1.3	786	2.1	30.11.2023	4544	П1145608 ООО "ИР-3" г.Ижевск	За выполненные работы. Разработка РКД части	333/22/786-4.1/22 от 14.02.2023 этап 1	2 250 000,00	0,00	00000000730956220123/333/22
20.5.1.3	786	14	29.12.2023	7462	П1146593 Управление военных предприятий	За выполненные работы. Оказание услуг по кон		1 958 346,00	0,00	00000000730956220123/333/22
20.5.1.3	786	2.1	31.07.2023	4544	П1143114 ООО "ИР-3" г.Ижевск	За выполненные работы.	333/22/786-4/22 от 14.02.2023 этап 1.1	2 000 000,00	0,00	00000000730956220123/333/22
20.5.1.3	786	2.1	31.07.2023	4544	П1143113 ООО "ИР-3" г.Ижевск	За выполненные работы.	333/22/786-4.1/22 от 14.02.2023 этап 1	1 250 000,00	0,00	00000000730956220123/333/22
20.5.1.3	786	2	28.02.2024	3552	П1147668 АО "НПО Лавочкина" г.Ульяны	За выполненные работы. Разработка и выпуск	3088/23-ЕП-777 от 18.01.2024 этап 1	18 790 452,22	0,00	00000000730956220123/333/22
20.5.1.3	786	2	28.02.2024	10992	П1147667 АО "РКЦ "Прогресс" г. Самара	За выполненные работы. Разработка и выпуск	3102/23-ЕП-777 от 19.01.2024 этап 1	17 425 237,00	0,00	00000000730956220123/333/22
<b>Итого:</b>								<b>66 674 035,22</b>		

сч.	дебет	сч.	кредит	сумма	дата	докт. дебет	докт. кредит	статья затрат	комментарий				
90	1	20	5.7.2.0	5 086 716,01	29.02.2024	реал	37	786	реал	786	Зарплата основная	реал	Тема 786
90	1	20	5.7.2.0	282 288,73	29.02.2024	реал	37	786	реал	786	Зарплата основная	реал	Тема 786
90	1	20	5.7.2.0	224 345,07	29.02.2024	реал	37	786	реал	786	Зарплата основная	реал	Тема 786
90	1	20	5.7.2.0	275 608,20	29.02.2024	реал	37	786	реал	786	Зарплата основная	реал	Тема 786
90	1	20	5.7.2.0	277 904,94	29.02.2024	реал	37	786	реал	786	Зарплата основная	реал	Тема 786
<b>Итого:</b>				<b>77 572 218,41</b>									

Рисунок 4.29 – Реализация – формирование затрат контрагентов

3. Бухгалтер, ведущий и контролирующий процесс реализации, получивший распоряжение провести подготовленный экономистом документ, заходит в него через интерфейс системы, ставит регистрационные номер и дату документа, делает необходимые проверки и формирует в системе бухучета проводки, соответствующие этой хозяйственной операции (Дт 90 – Кт 20), чем уменьшает накопленные затраты по проекту в виде НЗП. Проводки сохраняются уже в системе бухгалтерского учета по правилам БУ и имеют всю необходимую аналитику для последующего анализа и агрегации в главную книгу.

В момент закрытия бухгалтерского периода по каждому выделенному в бухгалтерии участку учета, соответствующему выделенным в структуре цены статьям калькуляции, запускаются процедуры формирования сальдо, в результате которых формируется сумма по соответствующим статьям и записывается в таблицу сальдо на дату расчета. После расчета сальдо, добавление, удаление и изменение проводок и соответственно документов оснований по расчетному участку учета не допустимы. Таким образом формируется учет движения затрат по проекту (теме/заказу) в разрезе статей калькуляции и первичных документов. Для наглядного анализа и контроля движения затрат реализован интерфейс, представленный на рисунке 4.30.

The screenshot displays a complex financial reporting interface. The top section is a large table with columns for 'Балансовый счет', 'Тема/заказ', 'Этап ВИ', 'Дата', 'Операция', 'Производственные затраты', 'ОПЗ непроизводственные', 'Специална', 'Собственные затраты', 'Контрагенты', 'Производственная самостоятельность', 'Проценты по кредитам', 'Брак', 'Полная самостоятельность', 'АУР произведенные', 'АУР непроизводственные', 'Всего с забалансов', and 'Трехдневность'. The data is organized hierarchically with expandable rows.

Below the main table is a summary section with tabs for 'Итого по годам', 'Контрагенты', 'Контракты', 'Производственные услуги', 'Прочие прочие', 'За по кредитам', 'ПСА-факт', 'ПСА', 'Акты КБ', and 'Таблицей'. This section contains a detailed table with columns for 'Контрагент', 'Договор с контрагентом', 'Прямые', 'Среднее письмо', 'Документ', 'Дата', 'Балансовый счет', 'Цена без НДС', 'НДС', 'Дата', 'Вид', '№', 'Дата', 'Рег.', and 'Стг'.

Рисунок 4.30 – Формирование затрат на производство и анализ

Из сформированных данных видно: когда и какие затраты по проекту пришли на НЗП и когда и какими документами проходила их реализация. Спроектированные для цифровой платформы таблицы БД обеспечивают логику раздельного учета затрат по различным проек-

там, сквозную идентификацию первичных документов, загружаемых из различных родительских подсистем.

Благодаря тому, что все приходные документы (материалы, работы, услуги) связаны с платежными первичными документами, а также документы реализации увязаны с платежными документами получения оплат, появляется возможность программным способом анализировать экономику проектов. Подобная организация данных в системах бухгалтерского и управленческого учета позволяет обеспечить один из важнейших показателей СМК и управленческого учета – прослеживаемость данных. Построенная на таких решениях OLAP – система позволяет давать ответы на различные аналитические вопросы, применять к хранимым данным методы машинного обучения для прогнозирования путей достижения лучших результатов. Технические решения организации данных, в виде совокупности финансового, бухгалтерского, налогового и управленческого учетов, позволяют автоматизированным способом составлять отчет об исполнении.

Обобщенная схема, демонстрирующая прослеживаемость данных о затратах по проектам в управленческом учете, представлена на рисунке 4.31.

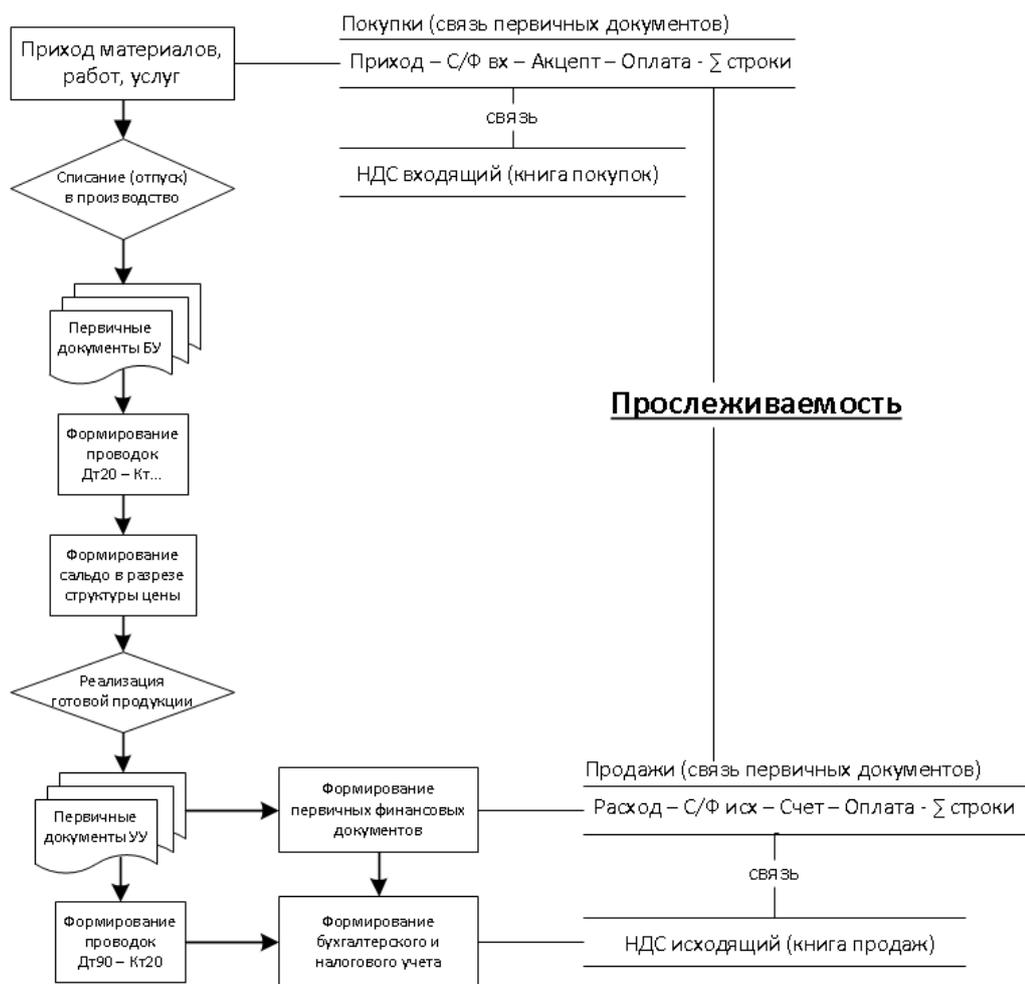


Рисунок 4.31 – Прослеживаемость данных в управленческом учете

Благодаря такой организации данных в цифровой платформе для управления производством, позволяющей проследить трансформацию данных от закупок материалов, работ, услуг до продаж заказчику готовой продукции становится возможным программным способом выполнить расчет и сформировать отчет об исполнении государственного оборонного заказа, форма которого, представлен на рисунке 4.32.

Наименование показателя/ресурса	Состояние выполнения контракта			Движение ресурсов контракта			Использование ресурсов контракта		
	Целевые параметры контракта, руб. коп.	Выполнено, %	Сальдо операций, руб. коп.	Движение в рамках контракта, руб. коп.	Привлечение ресурсов с других контрактов государственного заказчика/заказчика, руб. коп.	Привлечение ресурсов организации, руб. коп.	Списание в рамках контракта, руб. коп.	Использование ресурсов на другие контракты государственного заказчика/заказчика, руб. коп.	Использование ресурсов на нужды организации, руб. коп.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Финансирование контракта	0,00	ИДЕЛО!	1 000 000,00	х	х	х	х	х	х
1.1 Денежные средства, полученные от заказчика		ИДЕЛО!	1 000 000,00		х		1 000 000,00	х	х
1.2 Кредиты банка		ИДЕЛО!	0,00	1 000 000,00	х		1 000 000,00	х	х
1.3 Задолженность по процентам по кредитам	х	х	0,00		х			х	х
1.4 Задолженность перед поставщиками	х	х	0,00					х	х
2 Распределение ресурсов контракта	х							х	х
2.1 Денежные средства	х							0,00	0,00
2.1.1 Денежные средства на отдельном счете	х								
2.1.2 Денежные средства на депозитах	х							х	х
2.1.3 Авансы, выданные поставщикам	х							х	
2.2 Запасы	х	х	100 000,00	300 000,00	0,00		150 000,00	0,00	50 000,00
2.2.1 Материалы на складах	х	х	100 000,00	200 000,00			100 000,00		
2.2.2 НДС входящий	х	х	0,00	100 000,00	х	х	50 000,00	х	50 000,00
2.2.3 Полуфабрикаты на складах	х	х	0,00					х	
2.2.4 Материалы, переданные в переработку	х	х	0,00		х	х		х	
2.2.5 Расходы будущих периодов	х	х	0,00		х	х		х	х
2.2.6 Средства производства	х	х	0,00						
2.3 Производство	х	х	52 000,00	230 000,00	0,00	2 000,00	200 000,00	0,00	0,00
2.3.1 Затраты на материалы		ИДЕЛО!	50 000,00	150 000,00			100 000,00		

Рисунок 4.32 – Отчет об исполнении ГОЗ

## 5 Оценка эффективности внедрения цифровой платформы оперативного управления производством

Средства автоматизации процессов управления и разработанная цифровая платформа не являются прямым источником дохода для предприятия, экономический эффект можно оценить косвенно. Автоматизация является вспомогательным средством организации получения прибыли, либо снижает затраты на само управление производством. Экономическая эффективность от внедрения цифровой платформы заключается в улучшении показателей работы предприятия за счет повышения оперативности управления и снижения трудозатрат на реализацию процесса управления – сокращения расходов на управление. Для предприятий экономический эффект складывается из экономии трудовых и финансовых ресурсов, основными факторами которых являются:

- снижение трудоемкости расчетов;
- снижение трудозатрат на поиск и подготовку информации;
- сокращение административно-управленческого персонала или его не увеличение при повышении объемов работ.

Снижение же трудозатрат на предприятии возможно за счет автоматизации работы с документами, снижения затрат на поиск информации. Критерием эффективности создания и внедрения новых средств автоматизации является ожидаемый экономический эффект. Он определяется по формуле:

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_p - E_n * K_p$$

где:

$\mathcal{E}_p$  - годовая экономия;

$E_n$  - нормативный коэффициент ( $E_n=0.15$ );

$K_p$  - капитальные затраты на проектирование и внедрение, включая первоначальную стоимость программы.

Годовая экономия  $\mathcal{E}_p$  складывается из экономии эксплуатационных расходов и экономии в связи с повышением производительности труда пользователя. Таким образом, получаем:

$$\mathcal{E}_p = (P_1 - P_2) + \Delta P_p, \quad (1)$$

где:

$P_1$  и  $P_2$  - соответственно эксплуатационные расходы до и после внедрения разрабатываемой программы;

$\Delta P_p$  - экономия от повышения производительности труда дополнительных пользователей.

В целях упрощения обоснования эффективности разработки прием равными капитальные затраты на разработку и создание представляемой цифровой платформы и покупкой, и внедрением готового решения, а также будем считать равными эксплуатационные затраты на поддержание и развитие различных сравниваемых систем. Основным эффектом в таком случае является экономия от повышения производительности труда пользователей систем, обеспечивающих оперативное управление производством, сотрудников, формирующих учет, контролирующих процессы и производственные ресурсы, а также специалистов, занимающихся анализом хозяйственной деятельности, и лиц, принимающих решения.

Экспертный анализ существующих решений показал, что вариант построения информационной поддержки управления параллельно обязательной учетной системе бухгалтерского учета неприемлем из-за потенциальных расхождений в данных и увеличения ресурсов на содержание отдела по управлению себестоимостью, дублирующего функции обеспечивающих подразделений. Вариант, реализованный в системе 1С, приемлем для производства с понятными технологическими процессами, когда учетом и сопровождением ИС занимаются малое количество компетентных сотрудников, способных правильно проставить в каждую проводку обязательную аналитику. На предприятиях с большой номенклатурой деталей и сборочных единиц (ДСЕ) с мелко - серийным и штучным производством, с большой долей научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) трудовая функция у бухгалтера ограничена, бухгалтер не может проконтролировать все операции прихода ТМЦ, оплаты, списания и технологического передела.

Эта особенность предприятий РКО, в большей мере и является причиной разработки цифровой платформы для управления производством. В разработанной цифровой среде первичные документы формируются максимально обогащенные аналитикой процесса под контролем самой системы, а бухгалтерские проводки, с аналитикой для целей бухгалтерского учета и финансовой отчетности, формируются в большей мере автоматически. Связь первичных документов в логике процессов производства дает возможность неограниченно расширять аналитику в управленческих данных, а связь документов с проводками в бухучете делает возможным проводить многофакторный анализ объединенных данных управленческого и бухгалтерского учета. Такой симбиоз данных в цифровой платформе порождает синергетический эффект при работе с этими данными – повышается оперативность, прослеживаемость, точность и полнота информации. Это приводит к повышению производительности управленческих и обеспечивающих процессов производства персонала и снижению затрат на формирование и анализ данных в управлении.

Экономия от повышения производительности труда пользователей ДРп ориентировочно посчитаем на примере предприятия РКО, где внедрена разработанная цифровая платформа. В таблице № 5.1 приведены основные отделы, формирующие и использующие данные в разработанной цифровой платформе, их численность, примерная оценка рабочего времени на работу с данными в системе и усредненные затраты на одного работника в год. Так же приведена экспертная оценка экономии рабочего времени при использовании разработанного программного обеспечения в сравнении с готовыми коммерческими системами типа 1С. Примерная экономия для крупного предприятия может составлять более 150 миллионов в год.

Таблица 5.1. Экономия при использовании разработанной цифровой платформы

Основные пользователи системы	Количество сотрудников	% рабочего времени на работу в системе	Экономия времени в отношении к другим системам (%)	Затраты на 1 сотрудника в год	Экономия на 1 сотрудника в год	Экономия на коллектив
Управление материально-технического обеспечения	101	60	20	1 300 000.00	156 000.00	15 756 000.00
Отдел финансово-экономического планирования	61	70	40	1 400 000.00	392 000.00	23 912 000.00
Управление сводного планирования и координации работ	101	50	25	1 800 000.00	225 000.00	22 725 000.00
Отдел организации труда и заработной платы	12	60	40	1 500 000.00	360 000.00	4 320 000.00
Отдел технического нормирования	40	40	30	1 400 000.00	168 000.00	6 720 000.00
Отдел правового сопровождения ХД	18	50	60	1 500 000.00	450 000.00	8 100 000.00
Финансовый отдел	18	90	20	1 400 000.00	252 000.00	4 536 000.00
Бухгалтерия	71	90	50	1 500 000.00	675 000.00	47 925 000.00
Прочие отделы АУП (~)	500	10	5	1 400 000.00	7 000.00	3 500 000.00
Отделы КБ (~)	2200	5	10	1 500 000.00	7 500.00	16 500 000.00
Отдел по управлению себестоимостью (~)	10	90	100	2 000 000.00	1 800 000.00	18 000 000.00
Итого экономия:						171 994 000,00

Цифровая платформа для оперативного управления производством обеспечивает связанность и актуальность данных, позволяет строить на этих данных системы контроля

ресурсов в реальном времени и генерировать требуемую отчетность в разрезе желаемой аналитики. На рассматриваемом предприятии отсутствует необходимость иметь отдел по управлению себестоимостью продукции с функциями сбора, консолидации и анализа данных для управленческих решений, эти функции обеспечивает цифровая платформа.

Статистика работы в разработанной цифровой среде показывает: количество ДСЕ для 1 космического аппарата (КА) достигает >200000 единиц, количество разновидностей материалов и покупных изделий в КА > 5000 единиц. Одновременно в разработке и производстве находятся десятки КА + до 80 проектов по основной тематике с меньшими изделиями и около 1000 проектов вспомогательного производства. Идет непрерывный процесс закупочной деятельности, оприходования и списания ТМЦ, комплектации изделий. Процесс обеспечения разделен между различными специалистами, с различными компетенциями. Ежемесячно перемещение и списание ТМЦ в производство достигает 15000 событий, у каждого из них есть своя логика прихода, расхода, оплаты, сопровождения в учете. Практика показала, что стандартным составом корректно обрабатывать все движение в системе 1С, с соблюдением регламента невозможно. Поэтому разработана информационная модель системы управления с учетом особенностей рассматриваемых предприятий, где формируется требуемый результат, а работа в ней не увеличивает трудоемкость обеспечивающих процессов.

График увеличения объемов данных в производственной оперативной системе на рассматриваемом предприятии РКО представлен на рисунке 5.1.



Рисунок 5.1 – Изменение количества изготовления материальной части по годам

Об эффективности внедрения цифровой платформы на предприятии РКО можно также судить по косвенным результатам такого решения. Численность отделов, которые

формируют данные и генерируют отчетность, практически не изменяется по сравнению с кратным увеличением трудоемкости и интенсивности работы (рисунок 5.2, 5.3).

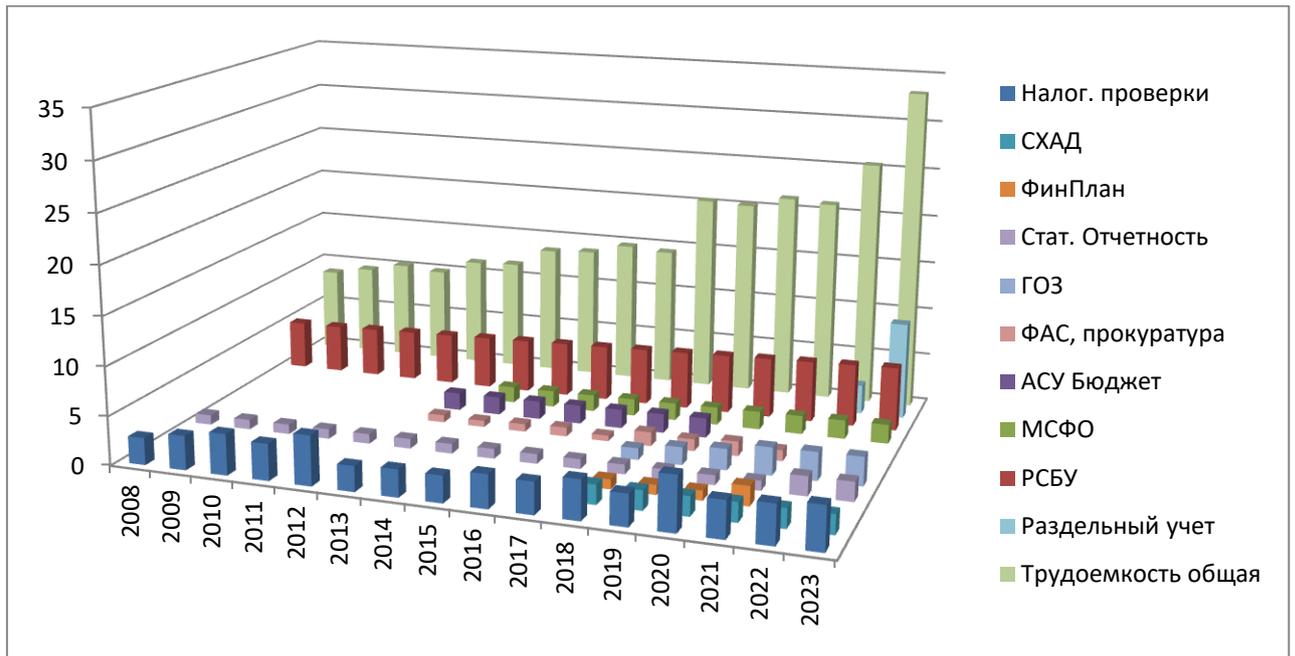


Рисунок 5.2 – Изменение объемов работ в управленческом учете

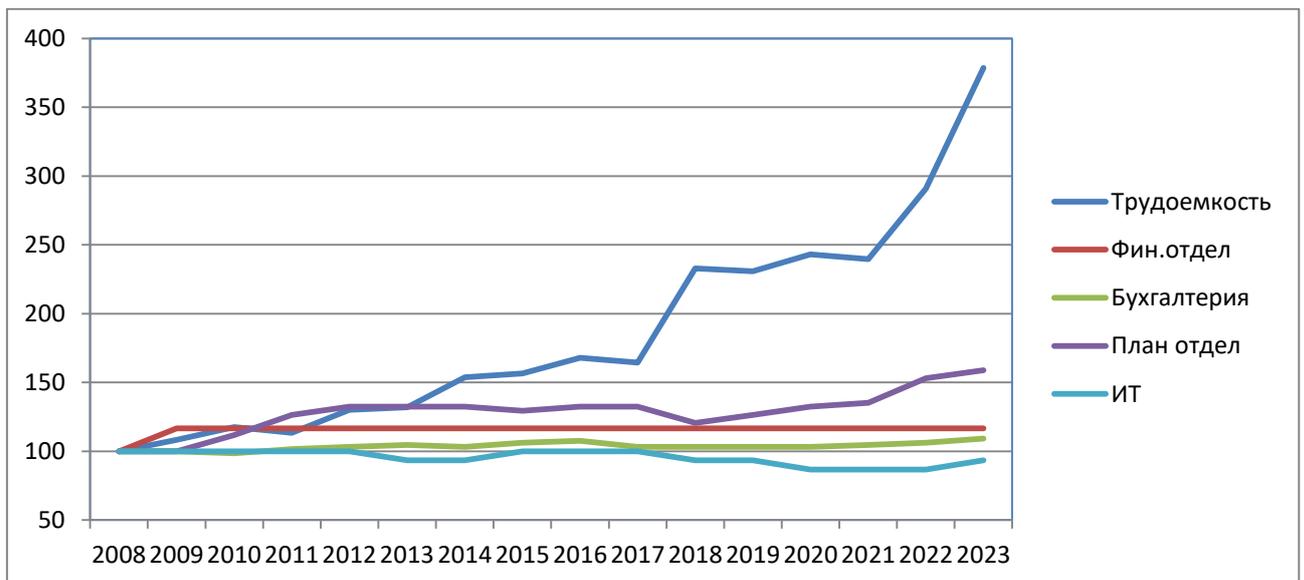


Рисунок 5.3 – Анализ изменения численности сотрудников при увеличении объемов работ

На графиках показан очевидный рост объемов работ как основных процессов в оперативной производственной системе, так и обеспечивающих это производство процессов. Наиболее резкий рост трудоемкости обеспечивающих процессов приходится на начало формирования требуемой отчетности по гозборонзаказу с 2018 года, что послужило причиной расширения границ цифровой платформы в виде более детализированного учета и

увязки данных, позволяющих проводить автоматизированный анализ этих данных в логике формирования отчета по ГОЗ, а также перевод всей системы управления производством на отдельный учет по этапам контрактов с 2022 года.

Этап производственной эксплуатации цифровой платформы показал работоспособность и эффективность предлагаемых подходов, а также ее расширяемость, адаптивность и гибкость. Разработанная цифровая платформа и программное обеспечение, способствует распределению ответственности за ввод и контроль данных в системе управления по многочисленным исполнителям, компетентным на своем участке. Потребители информации могут использовать эти данные для любых целей, могут заказывать интерфейсы пользователей для аналитических задач и формирования различной отчетности. Существует доверие к системе, потому как структурированные и связанные в ЕИП данные являются основанием для бухгалтерского и налогового учета, можно быть уверенным в отсутствии разногласий и противоречий. Получилась самоорганизованная система, значительно облегчающая труд всего административно-управленческого состава.

Сотрудники справляются с подготовкой отчетности по запросу ГК Роскосмос в виде МСФО, АСУ Бюджет, РСБУ, потому как базовые детализированные и структурированные данные хранятся в созданной базе данных цифровой платформы и имеют достаточную аналитику. Помимо этого:

–затраты на ИТ также стабильны и складываются из стоимости владения инфраструктурой. Для полномасштабного использования функционала АСУП, рабочее место пользователя должно быть оснащено минимальным набором офисных программ и обладать достаточно посредственными характеристиками: от 5Гб свободного места на жестком диске, ОЗУ от 2Гб, нормальным считается 4Гб, локальная сеть 100 МБит. Причем клиентская часть может устанавливаться на неограниченное число компьютеров, что позволяет включать в процесс обработки информации всех сотрудников, принимающих хоть какое-то участие в наполнении, структуризации и анализе данных;

–на предприятии нет необходимости покупать отдельные решения в виде CRM, SCM, MES, PM, ERP систем, они спроектированы и созданы на базе внедренного решения, их функционал расширяется по мере необходимости. На предприятиях же, где автоматизированные ИС покупные, затраты на ИТ, складываются из стоимости приобретенного ПО с ограниченным числом лицензий, из затрат на внешнюю техническую поддержку и интеграцию различных решений. Помимо этого, необходимо иметь те же расходы на инфраструктуру, и не меньший штат ИТ для внутренней поддержки работы АСУП.

Если учесть, что разработанное решение позволяет не увеличивать штат высокооплачиваемых работников финансово-экономического направления, а также

разработка собственного ПО для АСУП избавляет руководство от больших и постоянных затрат на ИТ, то экономию предприятия от собственной разработки можно оценить в десятки миллионов рублей в год. На предприятии совершенствуется собственная модель управления, дающая для бизнеса конкурентное преимущество.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В соответствии с поставленной целью выполнены задачи диссертационного исследования:

- Анализ факторов управления наукоемким производством и распространенных подходов к организации управленческого учета показал недостаточность увязки технологических данных об изделиях с фактическими данными хозяйственной деятельности процесса производства. Существует необходимость учитывать, анализировать затраты и оперативно управлять производством технически сложных изделий в единой с системами управления жизненным циклом продукции цифровой среде;
- Определен способ формирования единого информационного пространства для увязки данных об изделиях, данных технологического и экономического планирования, фактических затрат на производство, с требуемой в РКО аналитикой, в виде OLAP-решения в базе данных, с одновременным использованием разработанных структур данных для интеграции учетных систем;
- Разработана и предложена методика эффективной организации требуемых для предприятий РКО данных об изделии в системе управления проектами, позволяющая формировать структурированные информационные потоки работ, увязанные с объектами продаж, детализировать их до сотрудников и формировать в учете раздельный факт выполнения, что позволяет управлять трудоемкостью работ, проводить ресурсный и управленческий анализ;
- Разработан способ структурирования и хранения данных первичных финансовых документов в базе данных, позволяющий формировать в управленческом учете единый источник данных, на основе которого проводить оперативный анализ взаимоотношений с контрагентами, автоматизированный предварительный финансовый контроллинг. Способ обеспечивает раздельный учет затрат и генерацию разнообразной отчетности на основе актуальных непротиворечивых данных, применим для любых предприятий;
- Разработана модель цифровой платформы, состоящая из логической модели базы данных и функциональных объектов, связывающих в едином информационном простран-

стве различные направления автоматизации, что обеспечивает увязку данных об изделиях, объектов продаж, оперативного планирования и фактической себестоимости в разрезе этапов ведомостей исполнения с требуемой для предприятий РКО аналитикой;

- Промышленная эксплуатация разработанной цифровой платформы, показала достаточность и эффективность новой информационной модели.

Разработанная функциональная модель цифровой платформы и структурные решения для построения интегрированной АСУП, формируют единое информационное пространство актуальной связанной непротиворечивой информации аналитического характера на всех стадиях ЖЦ продукции, проходящих на предприятии. Построенная цифровая платформа для управления процессом производства обеспечивает упреждающий контроллинг, позволяет вести отдельный учет затрат и формировать отвечающую современным требованиям отчетность о хозяйственной деятельности предприятия, повышает оперативность и эффективность управления ЖЦ производимых изделий без увеличения трудоемкости административно-управленческого персонала. Решение позволяет оперативно выполнять план-факт анализ, учитывающий специфику рассматриваемых предприятий РКО, и принимать своевременные управляющие воздействия, повышающие эффективность управления. Может быть распространено на всю корпорацию «Роскосмос» для накопления и анализа информации в единой отраслевой системе сбора и обработки данных.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Салихзянова Н.А., Галлямова Д.Х. Роль информационных систем в эффективном управлении современным предприятием // Вестник Казан. технол. ун-та. – №4. – 2012. – С. 170-172.
2. Авилова В.В., Султанова Д.Ш. Современные теории интеграции предприятий // Вестник Казан. технол. ун-та. – №5. – 2007. – С. 184-188.
3. Картамышев А.С., Негляд Е.В. Проблематика систем управления на предприятиях аэрокосмической отрасли // Вестник СибГАУ. – №4(56). – 2014. – С. 276-281.
4. Хруцкий В.Е., Гамаюнов В.В. Внутрифирменное бюджетирование. Настольная книга по постановке финансового планирования, 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 464 с.
5. Щиборщ К.В. Бюджетирование деятельности промышленных предприятий России. – М.: Дело и сервис, 2001. – 544 с.
6. Лащев Е., Митрофанова Е., Рузаева Э. Бюджетирование руководство к действию. – М.: Акцион-Медиа, 2010. – 144 с.
7. Актуальные проблемы в управлении отечественными предприятиями [Электронный ресурс]: режим доступа – [http://www.finexpertiza.ru/articles/actual\\_problems/](http://www.finexpertiza.ru/articles/actual_problems/) (дата обращения: 20.07.2019).
8. Волкова В.Н., Голуб Ю.А. Информационная система, к вопросу определения понятия // Прикладная информатика. – №5(23). – 2009. – С. 112-120.
9. Радина В.А. Создание новых методологических подходов к финансовому управлению // Учет. Анализ. Аудит. – №3. – 2015. – С. 115-121.
10. Якутин Ю.В. Требование шестого технологического уклада к цифровому управлению: принцип связанности кодированных показателей финансово-хозяйственной деятельности предприятий // Менеджмент и бизнес-администрирование. – №4. – 2016. – С. 59-82.
11. Бухгалтерский учет, налогообложение, аудит в РФ [Электронный ресурс]: режим доступа – [https://www.audit-it.ru/terms/accounting/upravlencheskiy\\_uchet.html](https://www.audit-it.ru/terms/accounting/upravlencheskiy_uchet.html) (дата обращения: 21.08.2020).
12. Авдеева Е.А. Автоматизация управленческого учета на сельскохозяйственных предприятиях оренбургской области // Вестник ОГУ. – №13(63). – 2006. – С. 38-43.
13. Кияметдинова Н.И. Автоматизация управленческого учета, учет себестоимости при помощи программного продукта "1С Управление производственным предприятием // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине. Сборник

научных трудов II Международной конференции. – Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2015. – С. 259-261.

14. Куджева А.А., Костюкова Е.И. Автоматизация системы управленческого учета в России // Новая наука: теоретический и практический взгляд. – №117-1. – 2016. – С. 73-76.

15. Симонян С.Р., Крамских А.С. Выбор инструмента автоматизации управленческого учета // Сборник материалов VIII всероссийской, научно-практической конференции молодых ученых. С международным участием «Россия молодая». – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, 2016. – С. 210.

16. Никитин В. Автоматизация управленческого учета: как не выбросить деньги на ветер // Финансовый директор. – №2. – 2013. – С. 26-31.

17. Маленкова Л.А., Тынчерова В.Р. Современные информационные технологии как средства автоматизации управленческого учета // Информационные технологии в управлении, обучении, правоохранительной деятельности. Сборник материалов IV международной электронной научной конференции. – Вологда: Вологодский институт права и экономики Федеральной службы исполнения наказаний, 2015. – С. 68-72.

18. Богатый Д.В. Развитие методики управленческого учета и контроля в коммерческих организациях: автореферат диссертации. – Ростов-на-Дону: Ростовский государственный экономический университет, 2014. – 287 с.

19. Гарифуллин К.М. Организация хозяйственного учета в условиях информационного общества // Социально-экономические явления и процессы. – №7(53). – 2013. – С. 29-34.

20. Мацкевичус И.С. Анализ калькулирования себестоимости продукции в странах СЭВ. – М.: Финансы, 1997. – 111 с.

21. Кацура П.М., Мещерякова Т.Н. Новые формы организации промышленного производства (опыт ВАЗа). – М.: Экономика, 1974. – 175 с.

22. Валуев Б.И. Внутрипроизводственный хозрасчет в управлении швейным предприятием. – М.: Легкая индустрия, 1974. – 128 с.

23. Федоренко Н.П. Оптимизация экономики. – М.: Наука, 1977. – 287 с.

24. Яргулова А. Управленческий учет: опыт экономически развитых стран. – М.: Финансы и статистика, 1991. – 237 с.

25. Мирялюбова К.М., Гарифуллин К.М. Учет и калькулирование в автоматизированной подсистеме управления себестоимостью продукции. – Казань: Изд-во Казан. ун-та., 1986. – 237 с.

26. Грибанов А.А., Кудинова М.В. Адаптация системы «Директ-костинг» в растениеводстве в условиях автоматизации управленческого учета // Економічний Форум. – №1. – 2013. – С. 416-422.

27. Котова К.Ю., Лукина П.И. Совершенствование процессов информационного обеспечения и автоматизации управленческого учета // Экономические исследования и разработки. – №5. – 2016. – С. 166-181.
28. Келехсаев А.А., Беляев А.П. Системы интеграции и обработки данных СИОД1 и СИОД2. – М.: Статистика, 1977. – 208 с.
29. Сироткин С.А., Кельчевская Н.Р. Бухгалтерский учет на промышленном предприятии. – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. – 315 с.
30. Богатырев В.Д., Иноземцев В.В. Интеграция стратегического и тактического уровней управления финансированием на предприятии ракетно-космической отрасли // Вектор науки тольяттинского государственного университета. – №1(31). – 2015. – С. 70-77.
31. Управление производством [Электронный ресурс]: режим доступа – <http://www.up-pro.ru/shop/lean.html> (дата обращения: 17.09.2018).
32. Бауэр В.П., Ковков Д.В., Московский А.М., Сенчагов В.К. Состояние и механизмы развития ракетно-космической промышленности России. – М.: Институт экономики Российской академии наук, 2012. – 53 с.
33. Кочетов А.Г. Новационные бизнес-процессы. Пошаговая технология разработки, внедрения и контроля выполнения. – М.: Эксмо, 2009. – 144с.
34. ГОСТ Р 50-605-80-93. Система разработки и постановки продукции на производство. Термины и определения. – М.: Стандартиформ, 1993. – 44 с.
35. Стадии и этапы жизненного цикла продукции, услуг [Электронный ресурс]: режим доступа – [https://studme.org/1260021621279/menedzhment/stadii\\_etapy\\_zhiznennogo\\_tsikla\\_produktsii\\_uslug](https://studme.org/1260021621279/menedzhment/stadii_etapy_zhiznennogo_tsikla_produktsii_uslug) (дата обращения: 11.06.2019).
36. Электронное учебное пособие «Международные стандарты обмена данными» [Электронный ресурс]: режим доступа – [http://www.salogistics.ru/students/suai\\_2011/page3.html](http://www.salogistics.ru/students/suai_2011/page3.html) (дата обращения: 11.06.2019).
37. Кузин Е.И., Кузин В.Е. Поддержка жизненного цикла сложных технических систем: анализ декларативного и императивного подходов к моделированию поведения виртуальных предприятий // Инженерный журнал: наука и инновации. – №5(53). – 2016. – С. 6.
38. ГОСТ РВ 15.103-2004 – Система разработки и постановки продукции на производство. Военная техника. Порядок выполнения аванпроекта и его составных частей. Основные положения. – М.: Стандартиформ, 2006. – 37 с.
39. ГОСТ РВ 15.105-2001 – Военная техника. Порядок выполнения научно-исследовательских работ и их составных частей. Основные положения. – М.: Стандартиформ, 2002. – 27 с.

40. ГОСТ РВ 15.110-2003 – Система разработки и постановки продукции на производство. Военная техника. Документация отчетная научно-техническая на научно-исследовательские работы, аванпроекты и опытно-конструкторские работы. Основные положения. – М.: Стандартинформ, 2004. – 17 с.
41. ГОСТ РВ 15.203-2001 – Система разработки и постановки продукции на производство. Военная техника. Порядок выполнения опытно-конструкторских работ по созданию изделий и их составных частей. М.: Стандартинформ, 2003. – 130 с.
42. ГОСТ РВ 15.208 – Система разработки и постановки на производство военной техники. Единый сквозной план создания образца (системы, комплекса) и его (их) составных частей. Основные положения. М.: Стандартинформ, 2006. – 19 с.
43. ГОСТ ISO 9000-2011 – Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. М.: Стандартинформ, 2013. – 32 с.
44. ГОСТ Р ИСО 10007-2007 – Менеджмент организации. Руководящие указания по управлению конфигурацией. М.: Стандартинформ, 2008. – 12 с.
45. ГОСТ Р ИСО 10303-1-99 – Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 1. Общие представления и основополагающие принципы. М.: ИПК Изд-во стандартов, 2000. – 16 с.
46. ГОСТ 2.102-2013 – Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов. М.: Стандартинформ, 2014. – 14 с.
47. ГОСТ 2.103-2013 – Единая система конструкторской документации. Стадии разработки. М.: Стандартинформ, 2015. – 8 с.
48. ГОСТ 2.053-2013 – Единая система конструкторской документации. Электронная структура изделия. Общие положения. М.: Стандартинформ, 2014. – 12 с.
49. ГОСТ 2.119-2013 – Единая система конструкторской документации. Эскизный проект. М.: Стандартинформ, 2015. – 8 с.
50. ГОСТ 2.120-2013 – Единая система конструкторской документации. Технический проект. М.: Стандартинформ, 2014. – 5 с.
51. ГОСТ Р 2.711-2019 – Единая система конструкторской документации. Схема деления изделия на составные части. М.: Стандартинформ, 2008. – 5 с.
52. ГОСТ Р 56526-2015 – Требования надежности и безопасности КС, КК и автоматических КА единичного (мелкосерийного) изготовления с длительными сроками активного существования. М.: Стандартинформ, 2015. – 45 с.
53. Указ президента Российской Федерации от 12.05.2016 № 221 «О мерах по созданию Государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос» // Собрание законодательства РФ. – 16.05.2016. – №20. – ст. 2818.

54. Указ Президента Российской Федерации от 02.12.2013 № 874 «О системе управления ракетно-космической отраслью» // Собрание законодательства РФ. – 09.12.2013. – №49. – ст. 6398.

55. Федеральный закон от 13.07.2015 № 215-ФЗ «О Государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос» // Собрание законодательства РФ. – 20.07.2015 (Часть I). – №29. – ст. 4341.

56. Федеральный закон от 29.12.2012 № 275-ФЗ «О государственном оборонном заказе» // Собрание законодательства РФ. – 31.12.2012 (Часть I). – №53. – ст. 7600.

57. Федеральный закон от 18.07.2011 № 223-ФЗ «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц» // Собрание законодательства РФ. – 25.07.2011 (Части I-II). – №30. – ст. 4571.

58. Федеральный закон от 05.04.2013 № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» // Собрание законодательства РФ. – 08.04.2013. – №14. – ст. 1652.

59. Постановление правительства РФ от 02.12.2017 № 1465 «О государственном регулировании цен на продукцию, поставляемую по государственному оборонному заказу, а также о внесении изменений и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ. – 11.12.2017. – №50. – ст. 7624.

60. Приказ Минфина РФ от 31.10.2000 № 94н «Об утверждении Плана счетов бухгалтерского учета финансово-хозяйственной деятельности организаций и инструкции по его применению» [Электронный ресурс]: режим доступа – [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_29165/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_29165/) (дата обращения: 15.07.2019).

61. Постановление правительства РФ от 19.01.1998 № 47 «О Правилах ведения организациями, выполняющими государственный заказ за счет средств федерального бюджета, раздельного учета результатов финансово-хозяйственной деятельности» // Собрание законодательства РФ. – 26.01.1998. – №4. – ст. 477.

62. Приказ Министерства промышленности и энергетики РФ от 23.08.2006 № 200 «Об утверждении порядка определения состава затрат на производство продукции оборонного назначения, поставляемой по государственному оборонному заказу» [Электронный ресурс]: режим доступа – <https://rg.ru/2007/01/20/oboronka-zakaz-dok.html> (дата обращения: 11.03.2019).

63. Приказ Министерства промышленности и торговли РФ от 08.02.2019 № 334 «Об утверждении порядка определения состава затрат, включаемых в цену продукции, поставляемой в рамках государственного оборонного заказа» [Электронный ресурс]: режим доступа – <https://rg.ru/2019/04/22/minpromtorg-prikaz334-site-dok.html> (дата обращения: 11.03.2019).

64. Приказ Министерства промышленности и торговли РФ от 20.05.2011 № 670 «Об утверждении Порядка определения предельно допустимого значения просроченной кредиторской задолженности федерального бюджетного учреждения Министерства промышленности и торговли Российской Федерации» [Электронный ресурс]: режим доступа – <https://legalacts.ru/doc/prikaz-minpromtorga-rossii-ot-20052011-n-670/> (дата обращения: 11.03.2019).

65. Картамышев А.С., Пазников Е.Н. Автоматизация закупочной деятельности на предприятиях ракетно-космической деятельности // Сборник материалов конференции, V Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием «Актуальные проблемы ракетно-космической техники». – Самара: АО «РКЦ «Прогресс», 2017. – С. 207-208.

66. Финансовый директор. Практический журнал по управлению финансами компании [Электронный ресурс]: режим доступа – <https://e.fd.ru/> (дата обращения: 09.01.2019).

67. ГОСТ Р ИСО 9000-2008 – Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. М.: Стандартиформ, 2009. – 35 с.

68. ГОСТ Р ИСО 9001-2008 – Системы менеджмента качества. Требования. М.: Стандартиформ, 2009. – 32 с.

69. ГОСТ 2.102-2013 – Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов. М.: Стандартиформ, 2014. – 14 с.

70. TADVISER. Государство. Бизнес. ИТ [Электронный ресурс]: режим доступа – [http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:CALS\\_Непрерывная\\_информационная\\_поддержка\\_по\\_ставок\\_и\\_жизненного\\_цикла\\_изделия](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:CALS_Непрерывная_информационная_поддержка_по_ставок_и_жизненного_цикла_изделия) (дата обращения: 03.02.2020).

71. Кондратьев В.В., Кузнецов М.Н. Показываем бизнес-процессы. –М.: М.Эксмо, 2007. – 352 с.

72. Лютов А.Г., Чугунова О.И. Компьютерная система управления качеством на основе CALS-технологий для автоматизированных производств // Вестник УГАТУ. – № 45. – 2011. – С. 27-35.

73. Управление производством. Информационные системы в промышленности [Электронный ресурс]: режим доступа – [http://www.up-pro.ru/library/information\\_systems/production/promyshennost-is.html](http://www.up-pro.ru/library/information_systems/production/promyshennost-is.html) (дата обращения: 24.09.2020).

74. OLTP и OLAP технологии [Электронный ресурс]: режим доступа – [https://life-prog.ru/1\\_759\\_OLTP--i-OLAP-tehnologii.html](https://life-prog.ru/1_759_OLTP--i-OLAP-tehnologii.html) (дата обращения: 01.03.2018).

75. Корпоративный менеджмент. Введение в OLAP и многомерные базы данных [Электронный ресурс]: режим доступа – <https://www.cfin.ru/itm/olap/intro.shtml> (дата обращения: 18.09.2020).
76. Мантуров Д.В., Калачанов В.Д., Статаева Г.А. Организация производства на основе внедрения управления качеством с использованием CALS-технологий (на примере авиационного ракетостроения) // Организатор производства. – №2(53). – 2012. – С. 90-94.
77. Баранчикова С.Г., Дашкова Т.Е. Управление машиностроительным предприятием. – Екатеринбург: УрФУ имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, 2015. – 252 с.
78. Доросинский Л.Г., Зверева О.М. Информационные технологии поддержки жизненного цикла изделия. – Ульяновск: Зебра, 2016. – 243 с.
79. Обер-Крие, Джейн. Управление предприятием: перевод с фр. – М.: Сирин: Агентство «Бизнес-информ», 1997. – 256 с.
80. Процессный подход. Серия «Все о качестве. Зарубежный опыт». – М.: НТК «Трек». – 2002. – 27 с.
81. Luis M. Camarinha-Matos, Hamideh Afsarmanesh. Designing the Information technology Subsystem for enterprise Integration [Электронный ресурс]: режим доступа – [https://www.researchgate.net/publication/228714204\\_Designing\\_the\\_information\\_technology\\_subsystem\\_for\\_enterprise\\_integration](https://www.researchgate.net/publication/228714204_Designing_the_information_technology_subsystem_for_enterprise_integration) (дата обращения: 20.12.2014).
82. Щёкин А.В. Особенности наследования информации в задачах интеграции систем технической подготовки производства // Онтология проектирования. – №2(36). – 2020. – С. 201-217.
83. Федоренко И.А. Бюджетирование как инструмент управления большим промышленным комплексом [Электронный ресурс]: режим доступа – <https://cyberleninka.ru/article/n/byudzhetrovanie-kak-instrument-upravleniya-bolshim-promyshlennym-kompleksom/viewer> (дата обращения: 10.03.2018).
84. Ладыженский. Г. Интеграция приложений такая, как она есть [Электронный ресурс]: режим доступа – <http://citforum.ru/gazeta/50/> (дата обращения: 10.09.2018).
85. Добровольский А. Интеграция приложений: методы взаимодействия, топология, инструменты // Открытые системы. СУБД. – №9. – 2006. – С. 30-34.
86. Hubbard Doug. How to Measure Anything [Электронный ресурс]: режим доступа – <http://www.hubbardresearch.com/wp-content/uploads/2011/08/TAC-How-To-Measure-Anything.pdf> (дата обращения: 14.01.2018).
87. Исайченко Д. Измерение процессов управления ИТ // Открытые СУБД. – №7. – 2011. – С. 51-53.

88. Галкин Г. Intelligent Enterprise. Как измерить процесс [Электронный ресурс]: режим доступа – <https://www.iemag.ru/analytics/detail.php?ID=16002> (дата обращения: 18.10.2019).

89. Поленова С.Н. Первичные учетные документы в системе бухгалтерского учета [Электронный ресурс]: режим доступа – <https://cyberleninka.ru/article/n/pervichnye-uchetnye-dokumenty-v-sisteme-buhgalterskogo-ucheta> (дата обращения: 26.02.2020).

90. Федеральный закон от 06.12.2011 № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете» // Собрание законодательства РФ. – 12.12.2011. – №50. – ст. 7344.

91. Схирладзе А.Г., Лазарева Т.Я., Мартемьянов Ю.Ф. Интегрированные системы проектирования и управления: учебник для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 352 с.

92. Матрица кодирования основных этапов работ по созданию спутниковых систем связи, навигации, геодезии и специального назначения [Scrambling matrix of the main working stages for satellite communication system development, navigation, geodesy and special appointment]. – Zheleznogorsk: JSC «ISS», 2007. – 59 с.

93. Положение о планировании, контроле и отчётности в ОАО «ИСС» имени академика М. Ф. Решетнёва» [Statue of planning, control and reports at the joint-stock company Information Satellite Systems named after M. F. Reshetnev]. – Zheleznogorsk: JSC «ISS», 2013. – 68 с.

94. ГОСТ Р ИСО 10303-239-2008 – Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. М.: Стандартинформ, 2009. – 154 с.

95. Технологии PLM [Электронный ресурс]: режим доступа – <http://www.calscenter.ru/technology/> (дата обращения: 04.09.2020).

96. Картамышев А.С. Подход к созданию интегрированной информационной системы управления на предприятиях ракетно-космической отрасли / А.С. Картамышев, А.В. Мурыгин // Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета имени академика М. Ф. Решетнева. – 2016. – Т. 17. – Вып. 1. – С. 50-56..

97. Картамышев А.С. Система сквозного планирования работ как основа интеграции информационных систем управления на предприятиях ракетно-космической отрасли / Ю.В. Вилков, А.С. Картамышев, И.В. Потуремский, А.М. Попов // Научно-технические технологии. – 2016. – Т. 17. – Вып. 7. – С. 52-55.

98. Картамышев А.С. Интеграция функциональных информационных систем на базе инструмента управления проектами. / А.С. Картамышев // Сборник докладов V ежегодного форума «Информационные технологии на службе оборонно-промышленного комплекса России», издательский дом Connect . – 2016. – С. 49 - 50.

99. Картамышев А.С. Инструмент управления проектами как основа для интеграции функциональных информационных систем. Опыт АО «ИСС» / А.С. Картамышев // Сборник докладов V ежегодного форума «Информационные технологии на службе оборонно-промышленного комплекса России» (17-20 мая 2016г, г. Челябинск), издательский дом Connect . – 2016. – С. 39.

100.Картамышев А.С. Интеграция функциональных информационных систем для формирования единого информационного поля / А.С. Картамышев, // Решетневские чтения: материалы XX юбилейной научно-технической конференции посвященной памяти генерального конструктора ракетно-космических систем академика М. Ф. Решетнева, Красноярск – 2016. – С. 372 - 373.

101.Картамышев А.С. Инструмент управления проектами - основа для интеграции систем менеджмента / А.С. Картамышев // Сборник статей. II научно-практической конференции «Повышение производительности труда в оборонно-промышленном комплексе за счет современных методов управления производством» (08-09 декабря 2016г, г. Ижевск), издательство АНО «Академия менеджмента». – 2017. – С. 130 - 133.

102.Картамышев А.С. Инновации в управлении предприятием РКО. Интегрированная информационная система управления предприятием АО «ИСС» / А.С. Картамышев, Ю.В. Вилков // Актуальные вопросы проектирования автоматических космических аппаратов для фундаментальных и прикладных научных исследований, 2017. Выпуск 2 – С.175 – 180.

103.Картамышев А.С. Модернизация информационной системы управления предприятием в АО «ИСС». / А.С. Картамышев, Е.Н. Пазников // Сборник статей. V всероссийской научно-технической конференции «Актуальные проблемы ракетно-космической техники» «V Козловские чтения» (11-15 сентября 2017г, г. Самара), том 2. – 2017. – С. 210 - 212.

104.Картамышев А.С. Организация сквозного сопровождения позаказного производства наукоемкой продукции / Б.А. Черныш, А.С. Картамышев, И.В. Потуремский, В.Н. Хайдукова // Динамика сложных систем – XXI век. – 2020. Т. 14, № 4. С.46-54.

105.Картамышев А.С., Черныш Б.А. Формирование единого информационного пространства на ранних этапах жизненного цикла технически сложных изделий // Труды XII общероссийской научно-практической конференции. В 3-х томах. Сер. «Библиотека журнала «Военмех. Вестник БГТУ». – СПб.: БГТУ «Военмех», 2020. – С. 307-311.

106.Картамышев А.С. Модернизация процесса планирования производства технически сложных изделий с использованием систем управления документами. / Б.А. Черныш, А.С. Картамышев // Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции «Современные проблемы и перспективные направления инновационного развития науки» (18 марта 2019г, г. Стерлитамак), С. 87 – 91.

107. Kartamyshev A.S. The document management system as an integration basis for forming a unified data source of information support of a product life-cycle. / Yu V Vilkov, B A Chernysh, A S Kartamyshev, E N Golovenkin and I V Poturemsky - APITECH - 2019 // Journal of Physics: Conference Series. 2019, pp. 1-6 Vol. 1399 (2019) 044099. DOI: 10.1088/1742-6596/1399/4/044099

108. Kartamyshev A.S. "Hierarchical Data Model Choosing in the Information Systems Design in Relational DBMS" / B.A. Chernysh; A.S. Kartamyshev; A.V. Murygin // 2020 International Multi-Conference on Industrial Engineering and Modern Technologies (FarEastCon), Vladivostok, 2020, pp. 1-5, DOI: 10.1109/FarEastCon50210.2020.9271190

109. Картамышев А.С. Информационная поддержка управления предприятием в условиях гособоронзаказа. / А.С. Картамышев, Б.А. Черныш // Труды XII общероссийской научно-практической конференции. «Инновационные технологии и технические средства специального назначения» (20-22 ноября 2019г, Военмех г. Санкт-Петербург), В 3-х томах. Сер. "Библиотека журнала "Военмех. Вестник БГТУ"" 2020, Издательство: Балтийский государственный технический университет "Военмех" (Санкт-Петербург). С. 264 – 270.

110. Менеджмент качества [Электронный ресурс]: режим доступа – [http://www.kpms.ru/Automatization/OLAP\\_system.htm](http://www.kpms.ru/Automatization/OLAP_system.htm) (дата обращения: 10.11.2017).

111. Картамышев А.С. Практический опыт создания интегрированной информационной системы управления предприятием на примере АО «ИСС» / А.С. Картамышев // Сборник докладов IV конференции «Информационные технологии на службе оборонно-промышленного комплекса России» (26-29 мая 2015г, г. Казань), издание конференции . – 2015. – С. 81.

112. Картамышев А.С. Способ организации данных при формировании многомерного массива актуальной аналитической информации в автоматизированной системе управления предприятием / А.С. Картамышев // Вестник Самарского университета. Аэрокосмическая техника, технологии и машиностроение. 2018. Т. 17, № 1. С. 170-179.

113. Черныш Б.А., Картамышев А.С. Разработка ядра интегрированной информационной системы / Б.А. Черныш, А.С. Картамышев // Программные продукты и системы. – 2021. Т. 34, № 2. С.237-244. DOI: 10.15827/0236-235X.134.237-244.

114. Картамышев А.С., Черныш Б.А. Разработка эффективной системы информационной поддержки принятия управленческих решений на предприятиях ракетно-космической отрасли / А.С. Картамышев, Б.А. Черныш // Сибирский аэрокосмический журнал. – 2021. – Т. 22. – № 2. – С. 227-243. DOI: 10.31772/2712-8970-2021-22-2-227-243.

115. Картамышев А.С., Черныш Б.А., Мuryгин А.В. Формирование многомерных данных в информационной финансово-экономической системе на предприятии госкорпорации

«Роскосмос» / А.С. Картамышев, Б.А. Черныш , А.В. Мурыгин// Сибирский аэрокосмический журнал. – 2021. – Т. 22. – № 4. – С.589-599 DOI: 10.31772/2712-8970-2021-22-4-589-599.

116.Картамышев А.С., Черныш Б.А. Подход к формированию данных для аналитической отчетности в системе управления предприятием / А.С. Картамышев, Б.А. Черныш // Информационные технологии. – 2023. – Т. 29. – № 10. – С. 540-548. DOI: 10.17587/it.29.540-548.

117.Салимова Т.А., Бирюкова Л.И. Мониторинг и измерение процессов в системе менеджмента качества организации // Экономический анализ: теория и практика. – №17(224). – 2011. – С. 22-30.Управление жизненным циклом в России [Электронный ресурс]: режим доступа – <https://cals.ru/life-cycle> (дата обращения 09.03.2020).

118. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 – Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. М.: Стандартиформ, 2015. – 52 с.

119. ГОСТ РВ 15.201-2003 – Система разработки и постановки продукции на производство. Военная техника. Тактико-техническое (техническое) задание на выполнение опытно-конструкторской работы. М.: Стандартиформ, 2004. – 50 с.

## Приложение А

Основные правила ведения организациями, выполняющими ГОЗ, отдельного учета результатов ФХД по постановлению РФ от 19.01.1998 N 47 в редакции от 22.06.2019 (постановления № 543, № 27, № 804):

1. Организация, выполняющая ГОЗ, осуществляют учет производственных и коммерческих затрат, обязательств (дебиторская и кредиторская задолженности), денежных средств, имущественных прав, материальных запасов, основных средств, нематериальных активов и т.д. отдельно по каждому госконтракту. Первичная учетная документация (лимитные карты, требования, рабочие наряды и др.) оформляется на предусмотренные в ГОЗ отдельные изделие, группу изделий, работу, услугу. Состав и направления использования ресурсов контракта раскрываются организацией в отчете об исполнении контракта, заполняемого по утвержденной постановлением форме.

2. Стоимость ресурсов, используемых для выполнения контракта, относится на выпуск предусмотренной в контракте продукции. Расходы на производство и реализацию продукции, а также доходы, полученные в период исполнения контракта, определяются методом начисления.

3. Фактические расходы, отнесенные на исполнение контракта, при подготовке отчета группируются в следующем порядке:

– прямые затраты (материалы, комплектующие изделия, услуги производственного характера, расходы на оплату труда непосредственных исполнителей, страховые взносы и др.) включаются непосредственно в себестоимость определенного вида выпускаемой по контракту продукции;

– накладные расходы (общепроизводственные и общехозяйственные расходы) по обеспечению процесса производства включаются в себестоимость продукции пропорционально базе распределения по выбранному организацией показателю прямых затрат, характеризующему продукцию контракта, и иную продукцию, выпускаемую организацией. Результаты распределения оформляются справкой отдельно по каждому контракту. Прямые затраты и накладные расходы (общепроизводственные (ОПР) и общехозяйственные расходы (ОХР)) формируют производственную себестоимость продукции;

– административно-управленческие расходы организации относятся на контракт пропорционально базе распределения по выбранному организацией показателю прямых затрат, характеризующему продукцию контракта и иную продукцию, выпускаемую организацией, и учитываются при расчете финансового результата по контракту без включения в производ-

ственную себестоимость продукции. Результаты распределения оформляются справкой отдельно по каждому контракту;

–расходы, связанные с непосредственной реализацией (сбытом) продукции по контракту, учитываются отдельно по каждому контракту и при расчете финансового результата по контракту.

4. Финансовый результат по контракту определяется как разница между ценой, предусмотренной в контракте (ценой реализации), и суммой всех расходов, исчисленных согласно пункту 3 настоящих Правил.

5. Настоящие Правила обязательны для применения всеми организациями независимо от форм собственности и ведомственной принадлежности.

## Приложение Б

## Статьи калькуляции

№ № строк	Наименование статей калькуляции
1 <sup>4</sup>	2
0100	Материальные затраты - всего:
	в том числе:
0101	приобретение сырья, материалов и вспомогательных материалов
0102	приобретение полуфабрикатов
0103	возвратные отходы
0104	приобретение комплектующих изделий
0105	оплата работ и услуг сторонних организаций производственного характера
0106	транспортно-заготовительные затраты
0107	топливо на технологические цели <sup>8</sup>
0108	энергия на технологические цели <sup>8</sup>
0109	тара и упаковка
0110	затраты на изделия собственного производства
0200	Затраты на оплату труда - всего:
	в том числе:
0201	основная заработная плата
0202	дополнительная заработная плата
0300	Страховые взносы на обязательное социальное страхование
0400	Затраты на подготовку и освоение производства - всего:
	в том числе:
0401	пусковые затраты
0402	затраты на подготовку и освоение новых видов продукции
0500	Затраты на специальную технологическую оснастку
0600	Затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ <sup>9</sup>
0700	Специальные затраты
0800	Общепроизводственные затраты
0900	Общехозяйственные затраты
1000	Затраты на командировки
1100	Прочие прямые затраты
1200	Затраты по работам (услугам), выполняемым (оказываемым) сторонними организациями <sup>10</sup>
1300	Производственная себестоимость (сумма строк 0100, 0200, 0300, 0400, 0500 – 1200)
1400	Коммерческие (внепроизводственные) затраты
1500	Проценты по кредитам <sup>11</sup>
1600	Административно-управленческие расходы <sup>12</sup>
1700	Себестоимость продукции (сумма строк 1300, 1400, 1500 <sup>11</sup> , 1600)
1800	Прибыль
1900	Цена продукции (без НДС) (сумма строк 1700, 1800)
	Трудоемкость ( _____ <sup>13</sup> )

## Приложение В

Обобщенная формула структуры цены для предприятий РКО:

$$C_{\Pi} = \Sigma \text{Мат} + \Sigma \text{ПКИ} + \Sigma \text{ЗП} + \Sigma \text{С. ст.} + \Sigma \text{ОПР} + \Sigma \text{ОХР} + \Sigma \text{ППР} + \Sigma \text{КА} + \Sigma \text{Приб},$$

где:

$C_{\Pi}$  – цена продукции;

$\Sigma_{\text{Мат}}$  – сумма затрат на сырье и материалы для производства продукции;

$\Sigma_{\text{ПКИ}}$  – сумма затрат на покупные изделия для комплектации производимого продукта (выносятся в отдельную контролируруемую сущность, т.к. затраты могут составлять до 50% от затрат на производство продукции);

$\Sigma_{\text{ЗП}}$  – сумма заработной платы основных работников, занятых в производстве продукции;

$\Sigma_{\text{С.ст.}}$  – сумма обязательных отчислений на социальное страхование (производная от  $\Sigma_{\text{ЗП}}$ );

$\Sigma_{\text{ОПР}}$  – сумма общепроизводственных расходов (предел - производная от  $\Sigma_{\text{ЗП}}$ );

$\Sigma_{\text{ОХР}}$  – сумма общехозяйственных расходов (предел - производная от  $\Sigma_{\text{ЗП}}$ );

$\Sigma_{\text{ППР}}$  – сумма прочих прямых расходов, входящих в себестоимость продукции;

$\Sigma_{\text{КА}}$  – сумма затрат на работы и услуги контрагентов (для головного исполнителя затраты на контрагентов могут составлять до 90% от цены контракта).

## Приложение Г



Акционерное общество  
«ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПУТНИКОВЫЕ СИСТЕМЫ» имени академика М.Ф. Решетнёва

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора -  
заместитель генерального конструктора  
по развитию и инновациям АО «ИСС»

Ю.В. Вилков

« 24 » 02 2022г.

Акт

о внедрении результатов диссертационной работы Картамышева А.С.  
«Система информационной поддержки управленческого учета на предприятиях ракетно-  
космической отрасли» в систему управления предприятием АО «ИСС»  
в задачах планирования, контроля, учета и анализа трудоемкости выполняемых работ

Научно-техническая комиссия в составе начальника управления информатики и вычислительной техники к.т.н. Потуремского И.В., главного бухгалтера Постригань Е.Н., начальника управления сводного планирования и координации работ Добряева В.С., начальника отдела организации труда и заработной платы Трегубова Е.А., начальника отдела автоматизации системы управления производством к.т.н. Засыпкина А.В., начальника отдела автоматизации финансово-экономических задач Зацепина И.В., под председательством заместителя генерального директора - заместителя генерального конструктора по развитию и инновациям Вилкова Ю.В., составила настоящий акт о том, что результаты диссертационной работы Картамышева А.С. использовались при разработке корпоративной автоматизированной системы управления предприятием (АСУП) в АО «ИСС» имени академика М.Ф. Решетнева» в задачах планирования, контроля, учета и анализа трудоемкости выполняемых работ.

Разработанные способы организации работы с данными и их структурирования использовались в разработке системы информационной поддержки управления проектами АО «ИСС». Методика планирования выполняемых на предприятии работ, их дальнейшая обработка и связь с объектами продаж, позволяет организовать отдельный учет затрат и прослеживаемость данных от договора с заказчиком на разработку технически сложных изделий до реализации готовой продукции с учетом особенностей управления жизненным циклом изделий ракетно-космической техники (РКТ). Предложенная Картамышевым А.С. техническая реализация хранения и обработки данных в рамках разработанной логики формирует единое информационное пространство обеспечивающее актуальность и непротиворечивость данных в АСУП. Прикладная модель организации планирования дает возможность управлять трудоемкостью проектных и конструкторских работ, организовать их оперативный управленческий учет и детализировать данные по незавершенному производству в бухгалтерском учете, что повышает качество управленческих решений. Накапливаемая база знаний позволяет проводить экономический, ресурсный, патентный и другие анализы, для использования статистических данных в новых проектах.

Разработанные, в ходе создания и развития информационной системы в АО «ИСС», решения, алгоритмы и методики работы с данными, описанные в диссертационной работе Картамышева А.С., внедрены в автоматизированной системе сквозного планирования работ

(ССП), являющейся частью корпоративной АСУП для задач планирования и организации работ. При непосредственном участии и техническом руководстве Картамышева А.С., в создании ССП, разработаны структуры данных и сопровождающие производственные процессы АО «ИСС» программное обеспечение. Наиболее значимые программные модули внедренные в штатную эксплуатацию входящие в комплекс программного обеспечения ССП:

- Нормативно-справочная информация – корпоративные справочники позволяющие структурировать планируемые работы, маркировать их техническими и организационными признаками (состав изделия, стадия жизненного цикла, штатная расстановка) для целей управленческого учета, автоматизированного план-факт анализа и формирования требуемой отчетности;
- Учет договоров с заказчиками – программный модуль регистрации в АСУП доходных контрактов, их ведомостей исполнения и экономических характеристик;
- Редактор документов ССП - инструмент управления проектами, позволяющий детализировать цели контрактов до работ исполнителей с привязкой к объектам учета, структурировать создаваемые информационные потоки работ, наполнять их необходимыми в управленческом учете аналитическими признаками, собирать данные о работах КБ, в удобном для анализа виде;
- Система автоматизированного контроля исполнения поручений - для извещения исполнителей, сбора данных о состояниях работ и оценки эффективности исполнителей;
- Модуль планирования работ в подразделениях и лицевые карты работников – для детализации работ до уровня сотрудников и формирования фактической трудоемкости по запланированным работам, а также оценки личных качеств сотрудников;
- Формирование потребностей в товарах, работах, услугах – программный модуль для создания, хранения и согласования потребностей для основного и вспомогательного производства, поступающих в систему закупок;

в отладочной эксплуатации:

- Система управления документами и редактор схем деления.

Результаты тестирования и внедрения разработанной логики работы с данными, использования серверных и клиентских приложений в АО «ИСС», подтверждают адекватность разработанных моделей и предложений, сформулированных в диссертации, правильность описанных логических решений, повышающих уровень доверия к информационной системе и эффективность управления предприятием ракетно-космической отрасли.

к.т.н. начальник управления  
информатики и вычислительной техники

 И.В. Потуремский

главный бухгалтер

 Е.Н. Постригань

начальник управления  
сводного планирования и координации работ

 В.С. Добряев

начальник отдела  
организации труда и заработной платы

 Е.А. Трегубов

к.т.н. начальник отдела  
автоматизации системы управления производством

 А.В. Засыпкин

начальник отдела  
автоматизации финансово-экономических задач

 И.В. Зацепин



Акционерное общество  
«ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПУТНИКОВЫЕ СИСТЕМЫ» имени академика М.Ф. Решетнёва»

### УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора -  
начальник управления по экономике  
и финансам АО «ИСС»

Д.А. Матроницкий

*(Подпись)*  
« 24 » / 02 2022г.

### Акт

о внедрении результатов диссертационной работы Картамышева А.С.  
«Система информационной поддержки управленческого учета на предприятиях ракетно-  
космической отрасли» в систему управления предприятием АО «ИСС»  
в задачах финансово-экономического блока

Научно-техническая комиссия в составе начальника управления информатики и вычислительной техники к.т.н. Потуремского И.В., главного бухгалтера Постригань Е.Н., начальника отдела организации труда и заработной платы Трегубова Е.А., начальника отдела автоматизации системы управления производством к.т.н. Засыпкина А.В., начальника отдела автоматизации финансово-экономических задач Зацепина И.В., под председательством заместителя генерального директора – начальника управления по экономике и финансам Матроницкого Д.А., составила настоящий акт о том, что результаты диссертационной работы Картамышева А.С. использовались при разработке корпоративной автоматизированной системы управления предприятием (АСУП) в АО «ИСС» имени академика М.Ф. Решетнёва» в задачах финансово-экономического блока.

Разработанная методика формирования единого информационного пространства, структурирования и хранения финансово-экономических данных, отражающих фактическую хозяйственную деятельность предприятия, а также способ связи первичных финансовых документов в базе данных, способствуют эффективной организации управленческого учета в АСУП и связанного с ним бухгалтерского и налогового учетов, основанных на едином источнике актуальных данных. Техническая реализация разработанных алгоритмов обеспечивает непротиворечивость и прослеживаемость данных, возможность оперативного автоматизированного анализа. Описанные в диссертации Картамышева А.С. структурные решения и методики работы с данными позволяют обеспечить в управленческом и бухгалтерском учетах требуемый отдельный учет затрат, а также, за счет связывания управленческого, бухгалтерского и налогового учетов, оперативно и эффективно решать задачи финансово-экономического характера:

- оперативного анализа дебиторской и кредиторской задолженности;
- предварительного финансового контроллинга (как на стадии согласования потребности платежа, так и на этапе создания платежного документа) и бюджетирования;
- оперативного налогового учета;
- управления себестоимостью продукции посредством учета, контроля и управления затратами на ее производство, разложенными по структуре цены.

Разработанные в ходе создания и развития корпоративной АСУП решения и программные модули по учету фактических затрат и управлению финансами, описанные в диссертационной работе Картамышева А.С., внедрены в АО «ИСС» в автоматизированной системе управления финансово-экономическими задачами (АСУ ФЭЗ), являющейся неотъемлемой частью корпоративной АСУП. Наиболее значимые модули программного обеспечения, построенные на описываемой логике работы с данными, где Картамышев А.С. является ключевым разработчиком:

- Нормативно-справочная информация – корпоративные справочники позволяющие формализовать и структурировать данные фактических первичных документов для всех видов учета и анализа хозяйственной деятельности;
- Система учета первичных финансовых документов «Учет покупок и продаж», реализованной в виде OLAP-решения, формирующая первоисточник данных для всех видов учета и позволяющая проводить оперативный финансовый контроллинг и анализ взаимоотношений с контрагентами;
- Система распределения денежных средств, как модуль оперативного финансового планирования и распределения средств по согласованным потребностям;
- Система бюджетирования – модуль для формирования плана и контроля факта бюджета предприятия, детализированного по центрам финансовой ответственности;
- Система учета НДС – обособленный модуль для контроля НДС, реализованный на базе системы «Учет покупок и продаж» с возможностью оперативного расчета книг покупок и продаж, формирования и налоговой отчетности;
- Система учета затрат на производство - в виде комплекса программного обеспечения, позволяющего наглядно отображать и анализировать детализированные для целей раздельного учета затраты и формировать реализационные документы;
- Система бухгалтерского учета - в виде программных модулей, автоматизирующих различные участки учета, разработанная на базе представленных решений;
- Программные модули для формирования различной бухгалтерской и управленческой отчетности.

Результаты внедрения и многолетней эксплуатации разработанной логики работы с данными, использования серверных и клиентских приложений, подтверждают адекватность разработанных моделей и предложений, сформулированных в диссертации, правильность описываемых логических решений, повышающих уровень доверия к информационной системе и эффективность управления предприятием ракетно-космической отрасли.

к.т.н. начальник управления  
информатики и вычислительной техники

главный бухгалтер

начальник отдела  
организации труда и заработной платы

к.т.н. начальник отдела  
автоматизации системы управления производством

начальник отдела  
автоматизации финансово-экономических задач

 И.В. Потуремский

 Е.Н. Постригань

 Е.А. Трегубов

 А.В. Засышкин

 И.В. Зацепин