

Ю.С. КЛОЧКОВ

**CALS-ТЕХНОЛОГИИ
ДЛЯ СЕРТИФИЦИРОВАННЫХ
ПРОИЗВОДСТВ
АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

2007



САМАРА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика С.П. КОРОЛЕВА»

Ю.С. КЛОЧКОВ

CALS-ТЕХНОЛОГИИ
ДЛЯ СЕРТИФИЦИРОВАННЫХ
ПРОИЗВОДСТВ
АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Утверждено Редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного пособия*

САМАРА
Издательство СГАУ
2007

УДК 004.9 (075)
ББК 32.97
К509



**Инновационная образовательная программа
«Развитие центра компетенции и подготовка
специалистов мирового уровня в области аэро-
космических и геоинформационных технологий»**

Рецензенты: доц. каф. КиПЛА, канд. тех. наук А. С. К у ч е р о в,
зам. директора ПРО АПК РФ И. В. Н е в е р о в с к а я

Клочков Ю.С.

К509 **CALS-технологии для сертифицированных производств аэрокосмической промышленности: учеб. пособие /**
Ю.С. Клочков. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2007. – 52 с. : ил.

ISBN 978-5-7883-0581-3

Рассмотрены вопросы применения CALS-технологий. Выделены требования к моделированию бизнес-процессов. Рассмотрены вопросы использования PDM-систем. Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по специальностям 220305 – Автоматизированное управление жизненным циклом продукции; 160201 – Самолето- и вертолетостроение; 160801 – Ракетостроение; 160802 – Космические летательные аппараты и разгонные блоки.

УДК 658.012
ББК 32.973

ISBN 978-5-7883-0581-3

© Клочков Ю.С., 2007
© Самарский государственный
аэрокосмический университет, 2007

Содержание	стр
ВВЕДЕНИЕ	4
1. МЕТОДИКА КОМПЛЕКСНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ	5
1.1 <i>Анализ классического подхода моделирования на примере промышленных предприятий</i>	5
1.2 <i>Основные принципы методики комплексного описания бизнес-процессов</i>	7
1.3 <i>Интеграция методики комплексного описания бизнес-процессов в информационные технологии</i>	12
1.4 <i>Применение CALS-технологий для реализации метода комплексного описания бизнес-процессов</i>	15
1.5 <i>Разработка алгоритма построения комплексной модели бизнес-процессов производства</i>	16
2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СИСТЕМЕ PDM STEP SUITE	20
2.1 <i>Функции системы</i>	20
2.2 <i>Решаемые задачи</i>	21
2.3 <i>Взаимодействие с другими автоматизированными системами</i>	22
2.4 <i>Архитектура системы</i>	23
2.5 <i>Организация справочников и классификаторов данных</i>	24
2.6 <i>Описание изделия и управление его структурой</i>	24
2.7 <i>Хранение документов</i>	26
2.8 <i>Использование электронной цифровой подписи</i>	28
2.9 <i>Использование статусов объектов</i>	29
2.10 <i>Использование характеристик объектов</i>	30
2.11 <i>Проведение изменений</i>	31
2.12 <i>Описание техпроцессов</i>	32
3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИАГРАММЫ ГАНТА	34
3.1 <i>Подключение модуля</i>	34
3.2 <i>Работа с модулем</i>	35
3.3 <i>Использование дерева проектов</i>	36
3.4 <i>Отображение диаграмм Ганта</i>	38
3.5 <i>Экспорт данных</i>	40
4. КАТЕГОРИЯ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» В РОССИЙСКОМ ПРАВЕ	41
4.1 <i>Правовой статус информационных технологий</i>	42
4.2 <i>Стандартизация, сертификация и лицензирование в сфере информационных технологий</i>	43
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	48
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	49
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТАНДАРТЫ, РЕГУЛИРУЮЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К CALS-ТЕХНОЛОГИЯМ	50

ВВЕДЕНИЕ

Впервые элементы CALS-технологий начали применяться в середине 80-х годов при взаимодействии Министерства обороны США со своими поставщиками, когда была поставлена задача перевести все операции с ними в электронный вид. Впоследствии сфера применения CALS-технологий расширилась до всего жизненного цикла изделия и вышла за пределы военных ведомств. Несмотря на это, наиболее передовыми пользователями CALS-технологии все же являются военные разработчики. Например, с помощью CALS-технологий были созданы истребитель F-22 (США), подводная лодка Viking (Дания, Норвегия и Швеция), самоходная гаубица Crusader (США). Во всех этих проектах делалась попытка организовать полномасштабное единое информационное пространство для всех участников жизненного цикла изделия. В области гражданского внедрения CALS-технологий в мире и в России лидируют аэрокосмическая и атомная промышленности, автомобиле- и судостроение.

В России подобные работы начались в середине 90-х годов, на рубеже столетий при Госстандарте был создан комитет № 431, координирующий работы по CALS-технологиям; создан НИЦ CALS-технологий «Прикладная логистика»; разработана программа стандартизации в сфере CALS-технологий в 2000 – 2003 годах; в авиастроении, судостроении, оборонной промышленности реализуются пилотные проекты по внедрению CALS-технологий. В нашей стране среди пионеров внедрения CALS — АВПК «Сухой», ОАО «Туполев», Конструкторское бюро приборостроения (Тула), Воронежский механический завод. Эти проекты поддерживаются Минпромнауки РФ, Минобразования РФ.

В настоящее время CALS-технологии в России рассматриваются как средство интеграции в мировую экономику, как важный инструмент реструктуризации оборонной промышленности, судостроения, авиастроения и других отраслей, коренным образом упрощающий внутреннюю и международную промышленную кооперацию, повышающий привлекательность и конкурентоспособность промышленных изделий, обеспечивающий качество продукции, ускорение взаиморасчетов поставщиков и потребителей, совершенствование организации управления на конвертируемых и реформируемых предприятиях. Примерная цена внедрения CALS-технологий на отечественных предприятиях — от 50 до 900 тыс. долл. При этом реализация уже начального этапа дает существенный эффект за счет сокращения времени выхода изделия на рынок, повышения качества изделия, удовлетворения требований заказчика.

Отставание с внедрением CALS-технологий делает для предприятий невозможным участие в международной кооперации, негативно отразится на конкурентоспособности и привлекательности производимой продукции, послужит причиной потери определенных сегментов рынка.

1. МЕТОДИКА КОМПЛЕКСНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

1.1 Анализ классического подхода моделирования на примере промышленных предприятий

Высокая динамика роста требований потребителя на российском рынке, наряду с изменением законодательной базы, в частности выхода закона «О техническом регулировании», возросшая конкурентная среда, требуют от руководителей быстроты принятия управленческих решений, что приводит к изменению структуры предприятия, появлению все новых бизнес-процессов. Поэтому в настоящее время при менеджменте систем качества отмечается особая потребность в развитии теории и совершенствовании методики моделирования процессов.

Опыт многих российских и зарубежных компаний аэрокосмической промышленности показал, что непрерывное улучшение процессов является необходимой стратегией на конкурентном рынке. Хотя процессы и ранее определяли результаты бизнеса, в менеджменте качества управление динамикой развития и совершенствования процессов – явление новое. Более того, работы по моделированию получают все большую признательность по мере того, как руководители осознают значимость процессов. Получив возможность наглядно представить свой процесс, руководитель (начальник цеха, отдела), используя теорию процессного подхода, в состоянии определить необходимые стороны улучшения.

В современной практике моделирования управленческой и производственной деятельности для обозначения объектов моделирования принято использовать термин «бизнес-процесс». В МС ИСО 9000:2000 принят термин «процесс». Развитие и распространение двух областей знания постепенно привело к сближению этих понятий. Поэтому термины «процесс» и «бизнес-процесс» часто используются как синонимы.

Методики моделирования и анализа бизнес-процессов являются в настоящее время одним из важнейших инструментов повышения эффективности бизнеса. Использование подобных методик и программных средств имеет своей конечной целью реорганизацию бизнес-процессов и, как следствие, сокращение затрат на производство, повышение качества продукции, оптимальное использование оборотного капитала, внедрения системы автоматизации и многое другое. Что крайне важно для развития российской аэрокосмической промышленности, где выполняемые проекты (по развитию и продвижению наукоемкой продукции) связаны с разработкой и внедрением новых систем управления или их элементов.

На сегодняшний день существует классический подход при моделировании процессов описанный как в брошюрах «Все о качестве», так и в рекомендациях Р50.1.028 «Методология функционального моделирования». Но, используя такую схему построения на практике, руководители предприятий результатами реорганизации остались недовольны. Так как предложенная методика приводила к следующим недостаткам:

- фрагментарное описание процесса;
- разомкнутый контур управления;
- невозможность использования модели для регламентирования процесса;
- затруднен анализ и улучшение деятельности по управлению процессом;
- значительный объем затрат на корректировку моделей процессов.

Для более детального изучения недостатков классического подхода моделирования воспользуемся диаграммой Парето (Рис. 1), проведя анализ моделей процессов на следующих самарских предприятиях:

- ЗАО «Завод аэродромного оборудования»,
- ЗАО «Астрал»,
- ЗАО «Самарская кабельная компания»,
- ФГУП РТРС «Самарский ОРТПЦ»,
- ОАО «Оргэнергонефть».

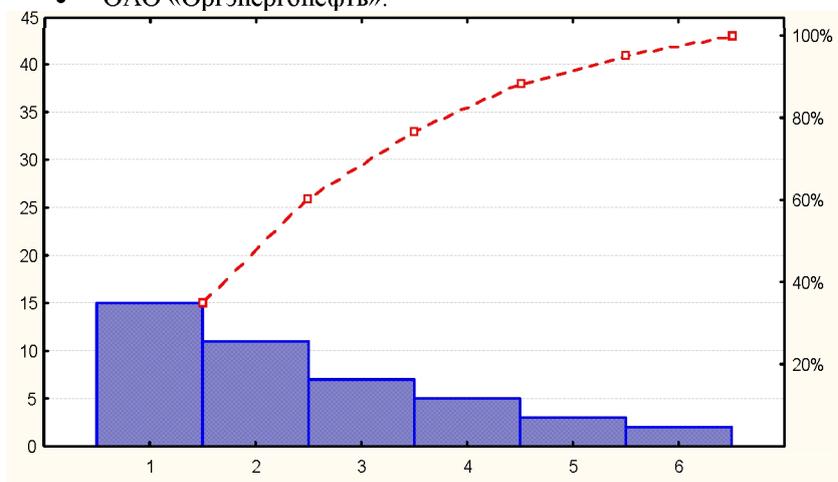


Рис. 1. Диаграмма Парето

- 1 – модели описывают только часть деятельности, составляющей процесс;
- 2 – неполное описание контекстной диаграммы;
- 3 – используются обобщенные потоки данных;
- 4 – включены процессы, находящиеся в других зонах ответственности;
- 5 – не отражены необходимые ресурсы процесса;
- 6 – не назначены ответственные должностные лица.

Кроме того, потери времени, связанные с переходом от моделей «как есть» к моделям «как должно быть», слишком чувствительны (с точки зрения экономических и временных затрат) для любого предприятия аэрокосмической отрасли.

Как видно из диаграммы Парето самым существенным и трудно исправимым недостатком является частичное (часто фрагментарное) описание бизнес-процесса. В этом случае при классическом подходе к моделированию бизнес-процессов оказывается полностью или частично исключенными функции:

- руководителей (владельцев бизнес-процессов);
- контроля эффективности и качества бизнес-процессов;
- управления несоответствующей продукцией;
- сбора фактической информации по показателям эффективности бизнес-процессов и т.д.

Такое описание процессов не является удовлетворяющим потребности в постоянном улучшении, так как невозможно себе представить организацию, где есть здания, станки и рабочие, но нет ни одного руководителя. В моделях, оторванных от реальной деятельности организации, бывает так, что прием на работу и обучение персонала происходит сам собой, технологические процессы возникли из воздуха и не нуждаются в совершенствовании, результат процессов всегда положительный – брака не бывает, никто не занимается поиском ресурсов и их наиболее эффективным использованием.

Среди причин вызывающих такие недостатки особо были выделены следующие:

- отсутствие в классическом подходе метода описания процессов управления;
- отсутствие в классическом подходе требований по описанию моделей, регламентирующих действия в случае возникновения несоответствий;
- отсутствие модели интеграции процесса моделирования в информационные технологии.

1.2 Основные принципы методики комплексного описания бизнес-процессов

Основными принципами методики комплексного моделирования является выделение управленческих процессов (Рис. 2), их описание и построение процессов, регламентирующих действия в случае возникновения несоответствий.

Функция управление самая сложная, она обеспечивает сохранение структуры, поддержание режима деятельности, реализацию ее программы, цели. Управление производством – это целенаправленное воздействие на процессы для упорядочения, сохранения, совершенствования и развития его определенной качественной специфики. Управление как система предполагает наличие подсистем: организации отношений ее элементов, режима ее функционирования в виде совокупности определенных механизмов, действующих под определенным контролем сообразно определенным нормам, развития по известной программе в направлении какой-то цели. Основные этапы процесса управления:

- сбор и обработка информации;
- ее анализ;
- диагноз и прогноз;
- систематизация (синтез);
- целеполагание;
- выработка решения;
- последовательная конкретизация в виде планирования.

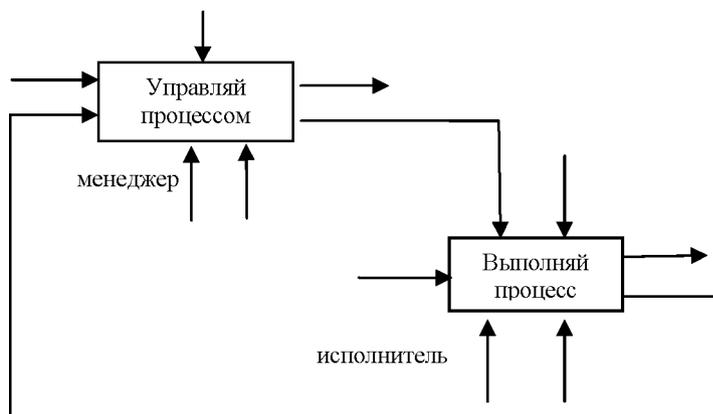


Рис. 2. Выделение управленческих процессов

При моделировании бизнес-процессов очень важно принять решение о структуре объектов моделирования, а так же о том, из каких элементов должен состоять бизнес-процесс. Любой достаточно сложный процесс управления может включать в себя цикл Деминга: планируй, исполняй, контролируй (анализируй), улучшай. Учитывая специфику управленческой деятельности, можно добавить еще три элемента: регистрация фактической информации, управление ресурсами и принятие решений.

Первым элементом любого бизнес-процесса является планирование деятельности (например, планирование производства готовой продукции). Планировать можно как саму деятельность (штуки, тонны, рубли, время), так и показатели эффективности процесса. Этот элемент легко поддается моделированию, но сильно зависит от конкретных целей, деятельности и состояния предприятия на этапе моделирования.

Второй элемент – собственно выполнение работы. Его модель строится на базе классического подхода.

Элементы контроля, анализа и улучшения должны быть тесно связаны в модели, так как результаты одного влияют на исход другого.

Управление ресурсами является одной из самых сложных задач, решаемых менеджерами любого уровня. Ее моделирование сводится к определению видов ресурсов, их показателей эффективности и процедур управления.

Элемент «принятие управленческого решения» является одним из самых сложных для описания, так как реально сочетает в себе элементы оперативного (ежедневного) управления – принятия решений по отклонениям и стратегического управления – изменения планов и стратегий развития. Реальным выходом этой группы функций являются изменения в планах работы, решения о переподготовке персонала, изменения документации (положений, регламентов, должностных и рабочих инструкций, технологической документации и т.д.), решение о покупке или продаже оборудования или даже целых направлений в бизнесе. Группа функций управления сложно формализуется в виде моделей вследствие трудностей формализации деятельности руководителей по принятию решений.

Важно, что отсутствие хотя бы одного из указанных элементов в бизнес-процессе приводит к тому, что система становится плохо управляемой (неуправляемой) и неэффективной.

В 1916 г. Анри Файоль предложил наиболее простой и удачный перечень функций менеджмента:

- планирование – анализ ситуации, в которой на настоящий момент находится организация, формулирование целей и задач, разработка стратегии действия;
- организация – создание организации, подразделений и рабочих мест, определение порядка их функционирования, распределение ресурсов, необходимых для выполнения планов;
- координация – направление деятельности в нужную сторону, обеспечение необходимого уровня взаимодействия между участниками деятельности (сотрудниками и подразделениями);
- мотивация – выявление потребности людей, обеспечение их заинтересованности в результате деятельности путем выбора наиболее подходящего способа удовлетворения;
- контроль – создание системы сбора, обработки, анализа и хранения информации о состоянии объекта управления.

С точки зрения модели менеджмента, основанной на процессном подходе, терминология цикла PDCA немного отличается от классификаций Файоля.

Координация действий подчиненных со стороны руководителя необходима тогда, когда в их инструкциях и планах, созданных на этапе «Организация», не содержатся указания о решении возникающей проблемы. Поэтому Координацию можно рассматривать как управление ходом протекания процесса со стороны владельца процесса.

Мотивация – необходимый составной элемент работы любого менеджера, но выделять его в отдельную функцию при процессном подходе нецелесообразно. Персонал является таким же ресурсом, как среда и инфраструктура. Для улучшения процесса необходимо добиваться максимальной эффективности использования каждого вида ресурсов. Мотивация персонала – один из способов повышения эффективности процесса. Выделение Мотивации в самостоятельную функцию связано с тем, что менеджер в первую очередь управляет персоналом, который является важнейшим ресурсом компании.

Такое различие в терминах и содержании функций связано с тем, что Файоль рассматривал деятельность менеджера не только при оперативном управлении, но и при создании подразделения, организации, предприятия или компании, т.е. всю совокупность функций менеджмента. Действительно, все функции, описанные Файолем, выполняются, но на разных этапах жизни организации в них вкладывается различное содержание. Создание компании, фирмы, подразделения, процесса выполняется по проектному принципу. Затем, когда процесс, компания, фирма созданы, акцент в деятельности менеджера переносится на процессный подход и непрерывное улучшение действующей системы управления. Деятельность приобретает циклический характер по схеме PDCA. Поэтому у основу моделей управленческой деятельности должен лечь цикл PDCA (Рис. 3).

Управленческий процесс на практике может быть представлен в виде регламента, матрицы, им может владеть коллегия или куратор, чаще всего назначается ответственный менеджер, который в свою очередь может не быть руководителем структурного подразделения, в котором полностью или частично выполняется процесс. Нельзя рекомендовать ту или иную схему управления, каждая хороша на своем месте, но далее будем рассматривать наиболее часто возникающую систему управления, когда за процесс отвечает конкретный менеджер (что для аэрокосмической отрасли наиболее привычно).

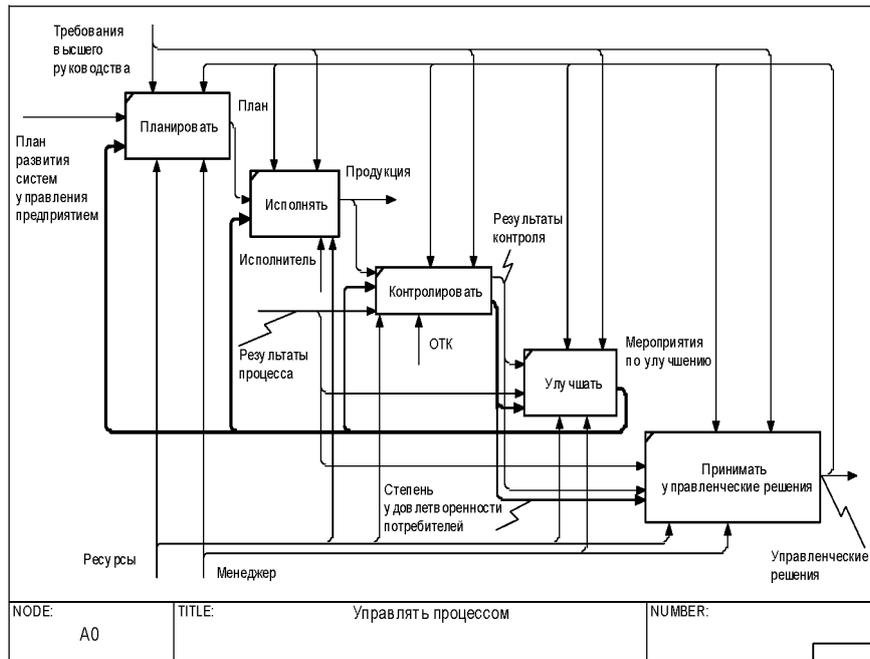


Рис. 3. Общий вид модели «Управлять процессом»

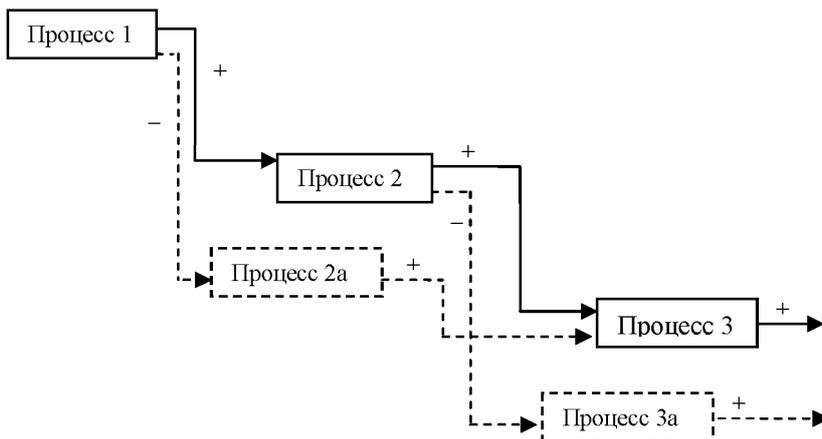


Рис. 4. Схема описания процессов, регламентирующих действия в случае возникновения несоответствий

Построенная модель управления процессом может стать своего рода подсказкой менеджеру, чаще всего среднего звена, так как на этих ступенях управления находятся специалисты в узких предметных сферах, не имеющие теоретических знаний по управлению. Ознакомившись с моделью, такие специалисты смогут грамотно управлять процессом. Кроме того, в управленческую модель можно вписать требования руководства в области качества, мотивации персонала и др.

Но описанием управленческих процессов дело не кончается, необходимо рассмотреть потенциальные несоответствия процессов (рис. 4). Информацией для построения таких моделей может служить FMEA-анализ, не стоит забывать, что кроме анализа конструкций, технологий, необходимо провести анализ организации процесса. Практика показывает, что чаще всего в организационном плане страдает логистика. Получив необходимую информацию о возможных проблемных местах, разрабатывается модель действий в случае возникновения несоответствий, таким образом, данная модель становится регламентирующей действия при отрицательном исходе бизнес-процесса, что позволяет сократить время, затрачиваемое на разработку, принятие и введение в действие механизма по устранению несоответствия.

1.3 Интеграция методики комплексного описания бизнес-процессов в информационные технологии

Все высказанные предложения эффективны в том случае, если сам процесс моделирования интегрирован в информационную среду предприятия. Для интеграции процесса моделирования рассмотрим его в методологии DFD. По Рис. 5 можно судить, что необходимо организовать четыре базы данных с различными правами доступа. Проще всего интеграцию проводить в PDM-системе, так как этот элемент CALS-технологий позволит четко организовать

процедуру моделирования без потерь информации, исключит вероятность путаницы или потери актуальных моделей, позволит установить соответствующие права доступа к моделям, замечаниям и рекомендациям, автоматически распространит необходимую информацию о процессе моделирования и поможет отследить срок разработки.

В модели необходимо реализовать следующие процессы:

- разработать и утвердить цель, область моделирования и точку зрения;
- построить модели процессов;
- провести рецензирование моделей;
- рассмотреть согласованные с рецензентами модели на техническом совете;
- утвердить модели.

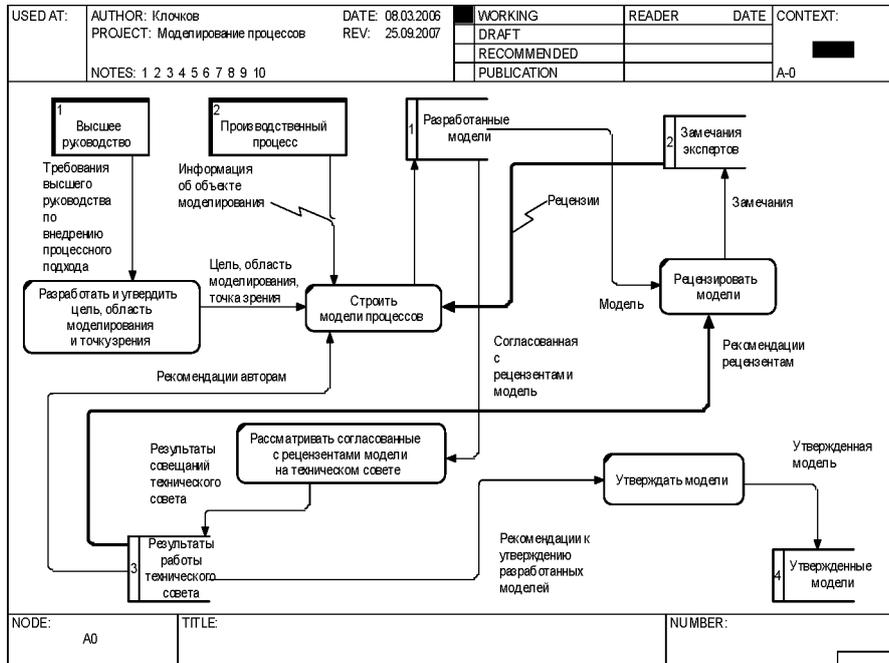


Рис. 5. Модель интеграции процесса моделирования

В рассматриваемом процессе участвуют:

- высшее руководство;
- разработчик модели (автор);
- эксперты в предметной области;
- технический совет;
- руководитель проекта;
- функции библиотекаря выполняет программный продукт.

Высшее руководство разрабатывает требования по внедрению процессного подхода, формирует основные задачи, цели, устанавливает сроки.

Разработчик (автор) модели создает модель на основе материала, собранного из различных источников информации (технологические процессы, акты приемки, технические условия, объемы производства, схемы расположения цехов и движения продукции и т.д.).

В период подготовки проекта разработчик совместно с руководителем проекта изучает и устанавливает область действия модели. Затем он намечает план проекта, то есть состав и последовательность работ, которые необходимо выполнить для достижения целей.

Эксперт как выбираемое руководителем проекта лицо, должен обладать специальными знаниями некоторых аспектов моделируемой области. Его опыт в предметной области, к которой относится моделируемый объект, позволяет делать полезные критические замечания в процессе создания модели.

Эксперты призваны оценивать создаваемую по частям модель. Это осуществляется в ходе нескольких циклов изучения с использованием читательских папок. Папки обеспечивают эксперта набором информации, предназначенным для описания законченного фрагмента моделируемого объекта.

Главной задачей эксперта является оценка адекватности модели соответствующей предметной области. Экспертная оценка является основным средством в достижении консенсуса среди изучающих модель экспертов. Одобренная модель – это модель, согласованная с экспертами. Если эксперты согласны с тем, что модель или ее часть адекватно представляет рассматриваемый объект, то модель считается одобренной. Если есть не согласившиеся с этим, то их мнение должно обязательно фиксироваться, и модель считается неправильной, пока не доказано обратное. Эксперты могут делиться на рецензентов и читателей.

Технический совет предлагает арбитражные решения по моделированию и рекомендации по установлению статуса диаграмм, части и модели в целом (определяет статус модели).

Технический совет проводит политику проекта через рекомендации и замечания авторам, предложения по становлению статуса руководителю проекта и подготовку компромиссных решений в конфликтных ситуациях, которые могут возникнуть в процессе проекта. В техническом совете должно быть несколько специалистов с высоким уровнем компетентности, способных отстоять свои решения перед высшим руководством объекта моделирования.

Технический совет формируется из экспертов и профессионалов, знакомых с предметной областью моделирования. Руководитель проекта формирует этот совет и является его председателем. Поскольку основной причиной, побуждающей создавать модель, является необходимость повышения эффективности объекта моделирования, важно, чтобы в совете были представлены все службы, имеющие отношение к рассматриваемой в проекте предметной области. Полезно включать в совет экспертов из смежных подразделений объекта моделирования, не входящих в исследуемую область, но связанных с ней. Эти эксперты помогают адекватно оценить влияние окружающей среды на объект моделирования. Иногда в совет могут входить лица, играющие роль источников. В силу очевидной противоречивости интересов нецелесообразно, чтобы в совет входили разработчики модели.

Руководитель проекта – лицо, осуществляющее административное управление проектом. Руководитель проекта должен выполнять следующие основные функции:

- выбирать разработчиков модели (авторов);
- определять обязательные источники информации, на которые разработчик будет опираться при построении модели;
- выбирать экспертов, чьи знания будут использованы разработчиком для получения оценки (одобрения) диаграмм и частей модели;
- формировать технический совет, председательствовать в этом совете;
- присваивать статус рассматриваемой советом части модели.

1.4 Применение CALS-технологий для реализации метода комплексного описания бизнес-процессов

Как было отмечено выше, наиболее удобными технологиями реализации метода комплексного описания бизнес-процессов являются CALS-технологии. Основная задача таких технологий – создание единого информационного пространства для всех задействованных в процессе производства лиц.

Эта задача чаще всего решается через применение PDM-системы, которая позволяет эффективно управлять жизненным циклом продукции на всех его этапах. Строго говоря, на практике не существует других технологий, по реализации принципов системного и процессного подходов, также высоко зарекомендовавших себя как CALS-технологии. Их принципиальным отличием является то, что они максимально качественно реализуют возможности по управлению интеллектуальными аналогами продукции, процессов и др.

На Рис. 6 представлена интеграция процесса моделирования в программный продукт PDM Step Suite. Видно, где организованы все необходимые папки: модели процессов; процессы, регламентирующие действия в случае возникновения несоответствий; управленческие процессы; рецензии; результаты работы технического совета; утвержденные процессы. При этом организованы следующие права доступа. К папке модели процессов автор имеет полные права доступа (ограничения накладываются только тогда, когда модель взял на рассмотрение рецензент). К данной папке все остальные участники имеют право доступа на просмотр. То же касается папок «процессы, регламентирующие действия в случае возникновения несоответствий», «управленческие процессы» и «процессы производства». В папку «рецензии» доступ на размещение файла имеет конкретный рецензент, после чего все заинтересованные стороны имеют право ознакомиться с файлом. По этому же принципу организован доступ к папке «результаты работы технического совета». К папке «утвержденные процессы» все работники предприятия имеют доступ исключительно на просмотр. Кроме того, данный программный продукт самостоятельно отслеживает изменение версий моделей, рецензий и рекомендаций технического совета, поэтому такая организация процесса моделирования сведет возможные ошибки из-за потерь моделей (и других организационных проблем) к минимуму. Практика показывает, что при такой организации ведется четкое документирование каждого этапа внедрения процессного подхода на предприятии, что является одним из требований ГОСТ ИСО 9001-2001.

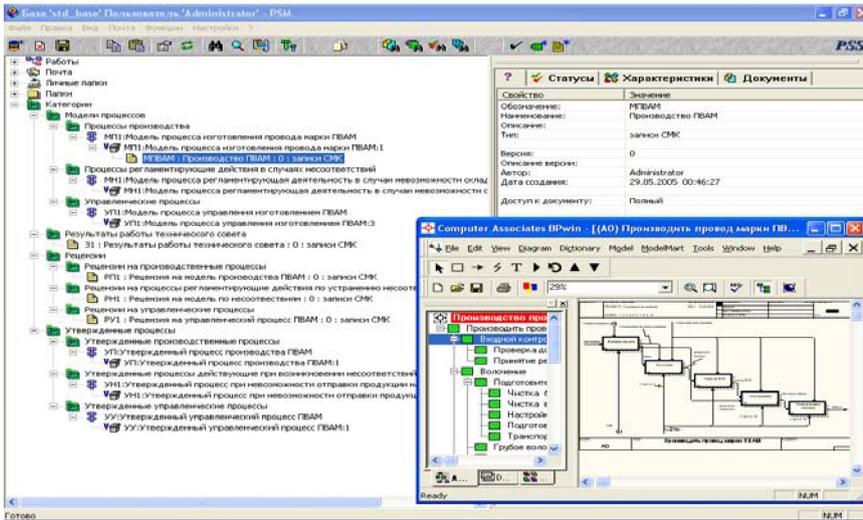


Рис. 6. Пример результатов интеграции процесса моделирования

1.5 Разработка алгоритма построения комплексной модели бизнес-процессов производства

Алгоритм построения моделей бизнес-процессов начинается с выбора объекта моделирования (рис. 7). Предпочтительным выглядит моделирование всего жизненного цикла изделия, а не его отдельных этапов.

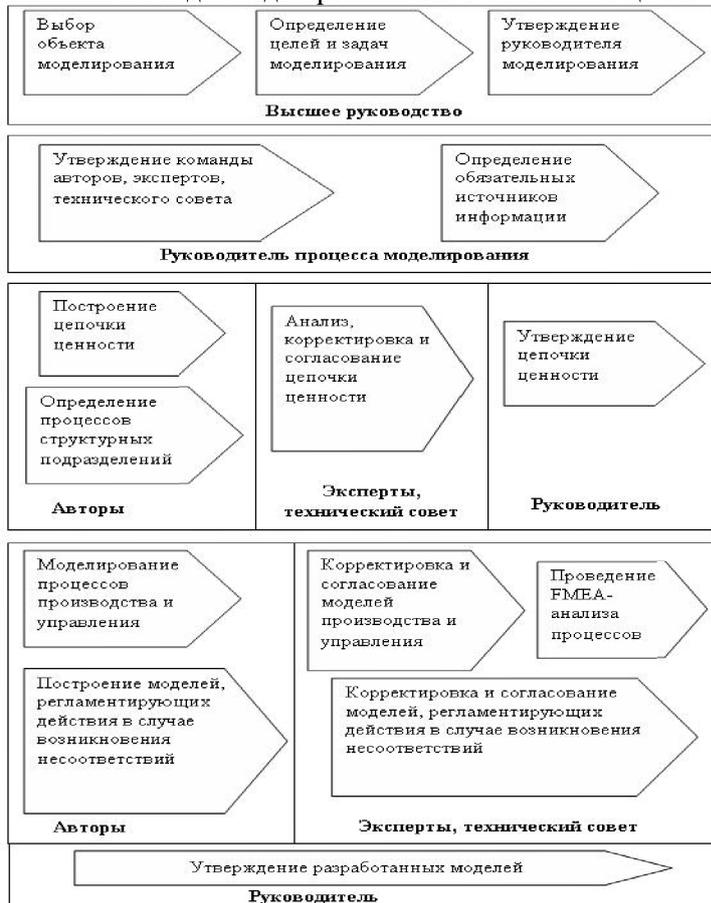


Рис. 7. Алгоритм моделирования бизнес-процессов предприятия

Следует отметить, что, строго говоря, описывается не цепочка создания ценности, а цепочка ее изменения (например, такой этап жизненного цикла продукции, как хранение полуфабрикатов, не добавляет ценности, а наоборот, снижает ее). Безусловно, не все элементы входящие или влияющие на объект моделирования стоит описывать (например, процессы, связанные с бухгалтерским учетом или юридической деятельностью), так как они не влияют на решение конкретных целей и задач.

В настоящее время руководители многих предприятий инициируют в организациях проекты по моделированию процессов, преследующие различные цели. Достижение целей должно, по мнению руководителей, обеспечить

решение конкретных проблем организации и повысить эффективность ее деятельности. От проекта описания бизнес-процессов в этом случае ожидают реальных, практически важных результатов. Но бывает, что группа целей может быть охарактеризована как цели-лозунги. Никто в организации не ждет какого-либо эффекта от проекта, он разрабатывается для реализации политических целей, либо служит обоснованием для распределения ресурсов.

В первой группе целей следует несколько направлений, по которым будет развиваться проект описания бизнес-процессов. На практике руководители в первую очередь ставят задачу разобраться, как идет работа и где снижается эффективность (возникают финансовые потери). При этом предполагается, что, например, полученный комплект моделей бизнес-процессов будет использован в дальнейшем для автоматизации. Кроме того, из моделей хотят получить информацию о существующей системе документооборота и внести в нее необходимые изменения и т.д. То есть модель процесса должна обладать дополнительной валидностью (не только соответствовать заданным целям и задачам, но и отвечать на целый ряд других целей и задач, давать начальное представление руководителю о возможностях процесса при расширении круга проблем). Правда, получение дополнительной валидности не может стать целью моделирования. Достигнуть ее можно только за счет грамотного выбора средств построения моделей или средств их отображения, которые методически будут требовать ответов на поставленные вопросы (например, при выборе методологии IDEF0 необходимо будет описать не только входы и выходы, но и ресурсы, владельцев и управляющие воздействия).

Однако, с другой стороны, часто возникает ситуация, когда руководители верхнего уровня на данном этапе допускают такие ошибки, как:

- размытость формулировок и отсутствие определений (например, процессов);
- отсутствие четких критериев достижения целей проекта;
- отсутствие понимания того, как будет использоваться в дальнейшем полученный комплект моделей бизнес-процессов.

Для того, чтобы избежать противоречий, целесообразно провести детализацию целей руководителей с тем, чтобы привести структуру целей верхнего уровня к понятным, конкретным и количественно измеряемым целям нижнего уровня. После этого данная структура целей согласовывается с руководством, которое подтверждает, что именно это оно и имело в виду.

Выбор руководителя процесса моделирования так же сложная задача. Фактически это должностное лицо столкнется со значительным кругом проблем. Важно, чтобы этот человек обладал системным взглядом, потому как он обладает решающим правом голоса, принимающим решение о виде модели процесса. Он же определяет команду авторов, экспертов и технического совета, обязательные источники информации. При утверждении технического совета необходимо обратить внимание на тот факт, что кроме вопросов моделирования необходимо будет проводить FMEA-анализ процессов.

На следующем этапе авторам необходимо провести построение цепочки ценности и определить процессы структурных подразделений (строго говоря, определение процессов необходимо для уточнения цепочки, для того чтобы не потерять важные процессы жизненного цикла продукции). Проще всего цепочку ценности построить исходя из информации о движении продукции на предприятии. Конечно, строить цепочку ценности для физического продукта гораздо легче, чем для каких-либо видов услуг.

Откорректированная, согласованная и утвержденная цепочка изменения ценности будет первым источником информации для обнаружения мест, где происходят финансовые потери. Она определит те процессы, модели которых будут строиться в дальнейшем.

Далее, кроме основных определенных моделей процессов необходимо получить модели процессов управления. Построение моделей, регламентирующих действия в случае возникновения несоответствий, рекомендуется проводить после того, как согласованы модели производства и управления.

Окончательным этапом моделирования будет утверждение всех моделей. Тут проводится работа по рассмотрению моделей, описывающих всю систему создания продукции во взаимодействии. Таким образом, мы получаем объемную модель деятельности предприятия по производству конкретного вида продукции, которая характеризует три уровня:

- уровень производственный (модель описывает движение продукции);
- уровень управляющий (модель описывает взаимодействия процессов менеджмента);
- уровень возможных потерь или рисков (модель регламентирует действия по управлению несоответствиями).

2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СИСТЕМЕ PDM STEP SUITE

Система PDM STEP Suite предназначена для управления данными об изделии на всех стадиях ЖЦИ. Ее использование позволяет объединить данные различных служб предприятия в единое информационное пространство и управлять всеми этими данными согласованно, гарантируя их актуальность, достоверность, полноту, целостность и непротиворечивость.

Основными достоинствами системы PSS являются:

- управление данными обо всем жизненном цикле изделия;
- открытая информационная модель, соответствующая требованиям CALS стандартов;
- открытая архитектура, позволяющая не только дополнять систему новой функциональностью, но и дополнять структуру базы данных новыми объектами и атрибутами;
- изначальная ориентация системы на решение задач в масштабе предприятия;
- трехуровневая сетевая архитектура, позволяющая добиться от имеющегося парка вычислительной техники максимально возможного быстродействия;
- поддержка специфики российских предприятий.

2.1 Функции системы

Среди основных функций системы PSS можно выделить:

- управление классификаторами, справочниками и ограничительными перечнями объектов;
- управление структурой изделия и описание ее вариантов;
- управление версиями изделий;
- управление характеристиками объектов;
- управление документами и комплектами документов;
- управление технологическими данными;
- управление эксплуатационными данными об изделии;
- управление изменениями и состояниями объектов;
- управление ролями сотрудников;
- регистрация статусов (подписей) объектов с использованием ЭЦП;
- обмен сообщениями;
- управления потоками работ (WorkFlow Management);
- управление проектами;
- поиск объектов по различным критериям;
- разграничение доступа к объектам;
- генерация разнообразных отчетов.

2.2 Решаемые задачи

Использование PDM STEP Suite позволяет решить следующие задачи предприятия:

1. Автоматизация работы с документами.
 - 1.1. Организация электронного архива документов. Учет держателей копий документов в бумажном виде.
 - 1.2. Автоматизация процессов согласования и утверждения документов. Регистрация статусов (подписей) объектов с использованием ЭЦП.
2. Создание информационно-справочной системы предприятия
 - 2.1. Управление нормативно-справочными документами.
 - 2.2. Управление организационно-распорядительной документацией.
 - 2.3. Управление справочниками и ограничительными перечнями материалов унифицированных изделий.
 - 2.4. Ведение данных об аналогичных изделиях и возможных заменах компонентов.
 - 2.5. Обеспечение информационного взаимодействия сотрудников предприятия (почта, форумы, напоминания, проекты).
 - 2.6. Ведение данных о сотрудниках и смежных предприятиях.
3. Информационная поддержка конструкторско-технологической подготовки.
 - 3.1. Обеспечение взаимодействия конструкторов и технологов.
 - 3.2. Создание и ведение единого конструкторско-технологического описания изделия, включающего в себя структуру изделия, параметры изделия, проектную документацию.
 - 3.3. Поддержка совместной работы конструкторов в CAD системах.
 - 3.4. Автоматизация создания конструкторских документов (спецификации и ведомости).
 - 3.5. Автоматизация технологической подготовки производства и создания технологических документов.
 - 3.6. Автоматизация нормирования и ведение цеховых маршрутов.

- 3.7. Автоматизация расчетных и аналитических задач (масса, стоимость, развесовка, учет драгметаллов в изделиях и т.д.).
- 3.8. Формирование каталогов.
- 3.9. Информационная поддержка АЛП.
- 3.10. Создание произвольных отчетов на основе конструкторско-технологических данных.
- 4. Поддержка изделия на этапе производства.
 - 4.1. Расчет цеховых планов.
 - 4.2. Расчет потребностей в материалах, оборудовании, оснастке, инструменте и т.д.
- 5. Поддержка изделия на этапе эксплуатации.
 - 5.1. Управление электронными паспортами изделий. В том числе отслеживание работ на этапе эксплуатации.
 - 5.2. Информационная поддержка аналитических задач (анализ отказов по поставщикам, по системам и т.д.).
- 6. Поддержка менеджмента качества.
 - 6.1. Управление документами СМК.
 - 6.2. Управление данными о процессах СМК.
- 6.3. Управление конфигурацией изделия (на всех этапах ЖЦИ). В том числе управление требованиями заказчика, управление конструкторским составом и структурой изделия, и т.д.
- 6.4. Частичная автоматизация процессов предприятия (Workflow).
- 6.5. Информационная поддержка управления записями (включая результаты контроля и диагностики).
- 6.6. Управление измерениями (ведение данных об измерительных приборах (и калибрах) и их поверке).
- 7. Поддержка взаимодействия с другими предприятиями.
 - 7.1. Обмен конструкторско-технологическими данными между предприятиями в электронном виде.
 - 7.2. Подготовка и передача комплекта технической документации другому предприятию.
- 8. Управление проектами.

2.3 Взаимодействие с другими автоматизированными системами

Внедрение PSS изначально предполагает импорт данных из уже существующих на предприятии БД и интеграцию с имеющимися АС, т.е. организацию ЕИС предприятия. Соответственно, большинство потоков информации на предприятии должно проходить через систему PSS.

Для обмена данными PSS предоставляет два способа:

1. Через обменный файл STEP (преимущественно для обмена с CAD/CAM-системами, с которыми нет прямой интеграции).
 2. Прямая интеграция посредством полнофункционального интерфейса доступа к данным (API), который является реализацией стандартного интерфейса доступа к данным ГОСТ Р ИСО 10303-22 (SDAI).
- В настоящий момент уже существует прямая интеграция с CAD-системами SolidWorks, SolidEdge, AutoCAD 2000 и текстовым редактором Word. По желанию заказчика может быть разработан интерфейс с любой АС.

2.4 Архитектура системы

Для обеспечения эффективной работы система PSS имеет трехуровневую архитектуру «клиент - сервер приложений – сервер БД» (рис. 8), когда доступ к данным осуществляется через промежуточное звено - сервер приложений, что дает значительные преимущества по сравнению с двухуровневой. Сервер приложений значительно уменьшает нагрузку на сервер БД. PSS обеспечивает эффективную работу до 5 клиентов на одном сервере приложений и позволяет значительно увеличить количество клиентов, работающих с одним массивом данных.

Возможность масштабирования вычислительной мощности системы достигается за счет так называемой «сегментации» рабочих мест, иными словами, за счет распределения нагрузки между несколькими компьютерами - серверами приложений. За счет этого решения существенно повышается производительность системы в условиях многопользовательской работы и одновременно с этим повышается отказоустойчивость системы.

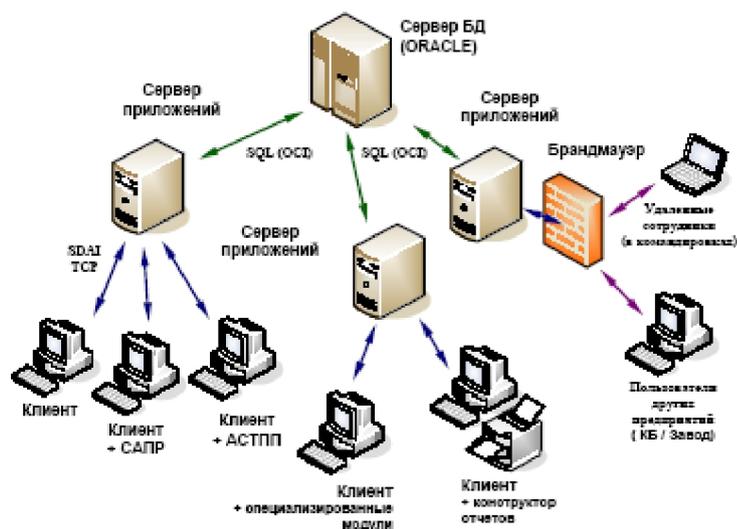


Рис. 8. Трехуровневая архитектура "Клиент-Сервер"

Сервер БД обеспечивает хранение данных и базовые функции обработки данных, такие как ввод, вывод, обеспечение многопользовательского режима доступа. Программное обеспечение сервера СУБД выполнено в виде хранимых процедур СУБД Oracle 8.i. Доступ к БД осуществляется только через хранимые процедуры. Вызов хранимых процедур с промежуточного сервера осуществляется с использованием программного интерфейса ОСИ (Oracle Call Interface). Программное обеспечение клиентского модуля обеспечивает диалоговое взаимодействие с БД данных через сервер приложений, занесение и редактирование данных, настройку статических данных, настройку программ, входящих в систему. Клиент так же осуществляет доступ к данным через программный интерфейс (API).

2.5 Организация справочников и классификаторов данных

Для удобства работы в ЕИС специалистов различных направлений PSS позволяет создать и использовать различные нормативно-справочные разделы БД (далее классификаторы), например:

- государственные, международные и внутренние стандарты и прочие нормативные документы;
- материалы (с учетом сортаментов);
- нормализованные детали (нормали);
- стандартные изделия;
- покупные комплектующие изделия;
- ранее выполненные проекты (классификатор, аккумулирующий собственный опыт предприятия);
- унифицированные узлы и детали;
- технологическое оборудование и оснастка;
- подтвержденные предприятием сертификаты;
- организационная структура предприятия и роли сотрудников.

PSS позволяет создавать неограниченное количество классификаторов в соответствии с любыми стандартами. Система позволяет назначать пользователям индивидуальный доступ к любым разделам классификатора. Классификаторы могут иметь как древовидную, так и сетевую структуру.

Система PSS позволяет экспортировать информацию о классификаторах в html- и xml-файлы.

2.6 Описание изделия и управление его структурой

Одним из основных информационных объектов в PSS является «изделие». Изделие-объект или вещество, полученные естественным или искусственным путем (ГОСТ Р ИСО 10303-1-1999 пункт 3.2.26). Изделие может представлять собой материальный предмет, вещество, услугу, программный продукт, систему, состоящую из материальных предметов и программных средств, взаимодействующих между собой, являющихся результатом деятельности предприятия (РС Р 50.1.031-2001). При помощи объекта «версия изделия» описываются различные модификации или исполнения изделия. С изделием ассоциируется различного рода информация, которая накапливается на протяжении всего ЖЦИ: характеристики, документы, статусы (результаты согласований), технологическая информация, информация о конкретных экземплярах изделия и их регламентах обслуживания и ремонта. Также для изделия может задаваться информация об его аналогах. Например, в определенных условиях болт без покрытия можно заменить на никелированный болт, но никелированный болт заменить на болт без покрытия нельзя. Сами же аналоги являются такими же изделиями в БД PSS, как и другие.

Необходимо отметить, что каждый объект в системе PSS описывается единожды и никогда не дублируется. Для доступа к объекту используются ссылки, что обеспечивает однозначность данных и сквозное проведение изменений. Так, один объект-изделие может одновременно входить в состав нескольких сборочных единиц.

Система PSS предоставляет различные функции для работы со структурой изделия:

- Создание различных вариантов (точек зрения) структуры изделия.
- Проведение изменений в структуре изделия.
- Сравнение вариантов структур изделий.
- Генерация отчетов подетального и полного составов (Рис. 9).
- Генерация спецификации по ЕСКД.
- Копирование структуры изделия.
- Поиск в структуре конечного изделия ДСЕ по разным критериям.

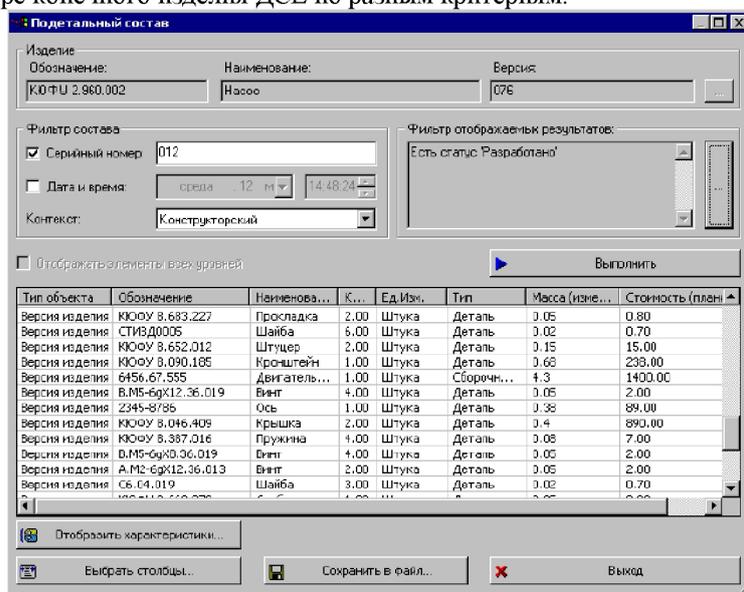


Рис. 9. Отчет – подетальный состав с фильтром

Система PSS позволяет описывать состав одного изделия с различных точек зрения и на различных стадиях ЖЦИ. Типичным примером является конструкторская и технологическая спецификации изделия: конструкторы работают с «конструкторским» составом изделия, технологи же оперируют «технологическим», который формируется при проектировании технологии сборки по принципу «как должно собираться» (Рис. 10). В приведенном примере конструкторский состав является одноуровневым. Технологический состав изделия отличается от конструкторского, как минимум, наличием в составе промежуточных подборок, которые необходимы для правильной сборки и регулировки двигателя; наличием смазочных и окрасочных материалов; наличием расходных материалов и деталей, например, второго комплекта прокладок; наличием транспортной тары или упаковки и т.д. Другим примером вариантов состава является разбиение сложного изделия по зонам обслуживания и функциональному признаку (по системам).

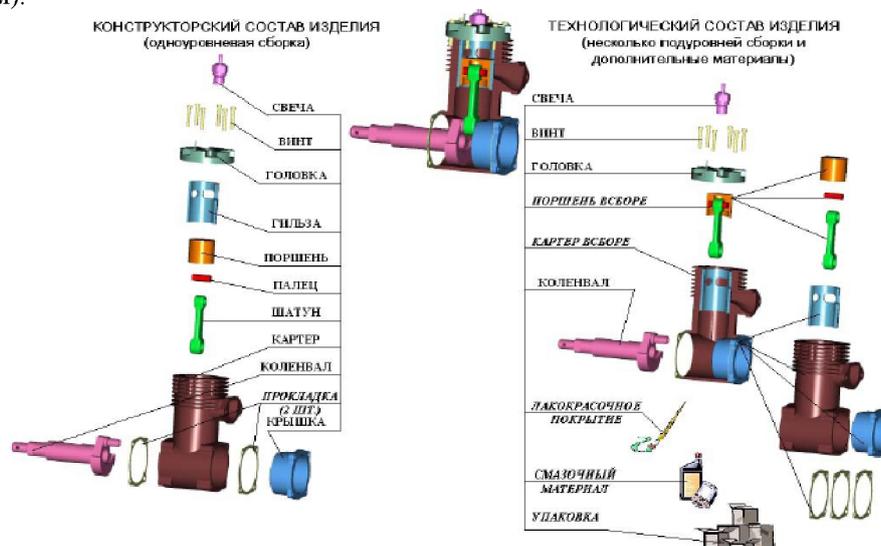


Рис. 10. Пример вариантов составов изделия

2.7 Хранение документов

Система PSS позволяет хранить электронные технические документы (ЭТД). Логически ЭТД состоит из двух частей: содержательной и реквизитной (ГОСТ Р 5.001.01-2002). В качестве содержательной части может выступать любой файл, способный храниться в компьютере: 3D-модель, файл мультимедиа, растровое изображение (например, отсканированный чертеж). Реквизитная часть содержит аутентификационные и идентификационные данные документа, в том числе одну или несколько ЭЦП.

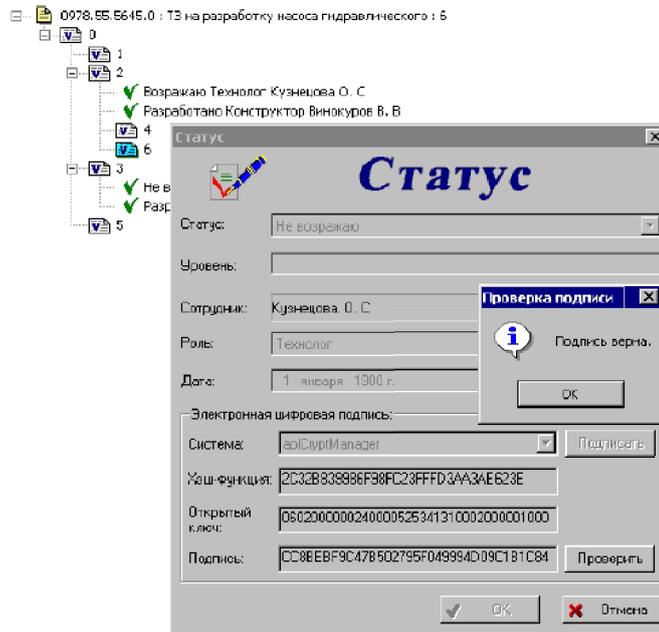


Рис. 11. Документ, его версии и статусы

В PSS ЭТД имеет версии, среди которых одна является актуальной (Рис. 11). Версии документа могут создаваться на основе любых предыдущих, образуя дерево версий. Встроенный механизм управления изменениями позволяет проследить историю изменений каждого документа для последующего анализа и возврата к предыдущим версиям (Рис. 12). Информация, порождаемая при инициировании и проведении изменений (служебные записки, документы, описывающие требуемые изменения (функции «красного карандаша»), извещения об изменениях и др.), может храниться для последующего использования.

В БД ЭТД может существовать самостоятельно или быть ассоциированным с другим объектом.

Для организации электронного архива документов система PSS имеет ряд функций, ориентированных на работу с группами документов:

- добавление файлов документов в БД с диска компьютера с возможностью воспроизведения структуры папок в БД, аналогичной на диске;
- копирование документов из БД на диск;
- редактирование группы документов;

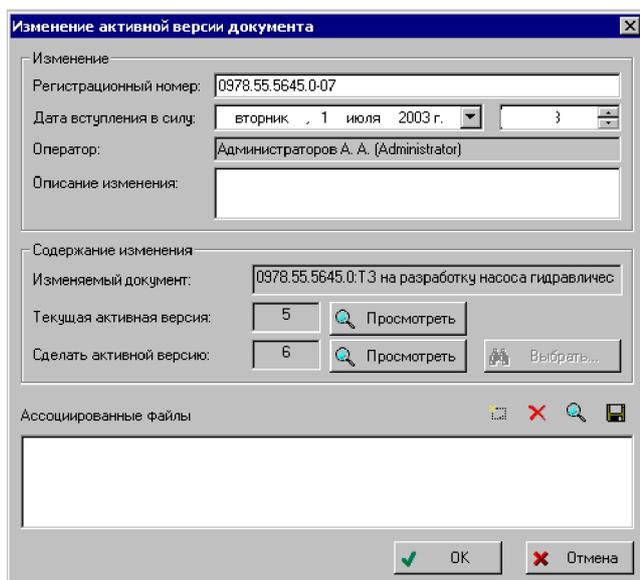


Рис. 12. Диалоговое окно проведения изменения документа

- сравнение документов с файлами на диске компьютера с возможностью устранения различий (Рис. 13);
- быстрая печать документов, находящихся в папке;
- назначение доступа к документам.

Обмен документов между сотрудниками разных служб может происходить посредством встроенной почтовой подсистемы. А для автоматизации процесса разработки и согласования документа может использоваться встроенная подсистема WorkFlow.

Для оперативного уведомления пользователя об изменении документа может использоваться настраиваемый для пользователя список рассылки сообщений об изменении документа. Также в системе PSS предусмотрена возможность выгрузки документов, связанных со структурой изделия.

2.8 Использование электронной цифровой подписи

Одним из принципов организации ЕИС является безбумажный обмен данными. Безбумажная технология обмена данными возможна только при обеспечении легитимности электронного документа, которая обеспечивается использованием электронной цифровой подписью. Следует отметить, что Государственная Дума приняла закон РФ «Об электронной цифровой подписи», т.е. использование ЭЦП приобрело юридическую силу. Система PSS позволяет одновременно использовать несколько систем ЭЦП. Например, при утверждении важных документов должна использоваться дорогостоящая, сертифицированная ФАПСИ система ЭЦП. Для документов, циркулирующих внутри рабочей группы, может использоваться система ЭЦП, реализованная на WinAPI, бесплатно поставляемая с ОС Windows. Система PSS имеет встроенный модуль учета и хранения открытых ключей сотрудников, что упрощает проверку корректности ЭЦП. На Рис. 11 показан пример использования статуса документа с использованием ЭЦП.

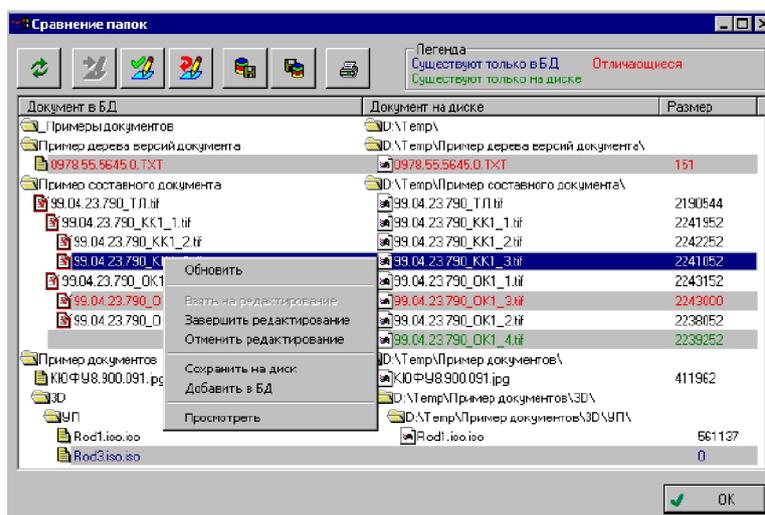


Рис. 13. Диалоговое окно сравнения документов в БД с файлами на диске

2.9 Использование статусов объектов

Под статусами в PSS подразумеваются результаты согласований и утверждений объектов системы PSS. Такими объектами могут быть изделия, версии изделий, версии документов, характеристики объектов, категории (группировки классификаторов), экземпляры изделий, БП и т.д. На Рис. 14 показан пример статусов версии изделия. На Рис. 15 показана характеристика «Масса» со статусом «Проверил».

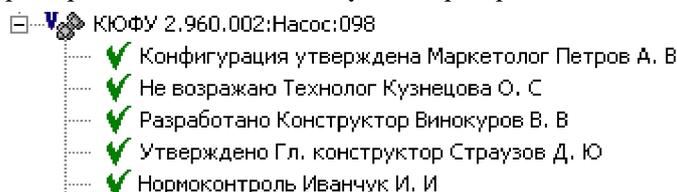


Рис. 14. Пример статусов изделия

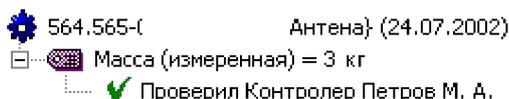


Рис. 15. Пример статуса характеристики

При присвоении статуса объекту в PSS автоматически сохраняется следующая информация:

- Сотрудник, присвоивший статус. Пользователь не может присвоить статус объекту под другим сотрудником.
- Роль сотрудника. Каждому сотруднику назначается список возможных исполняемых им ролей.
- Дата и время присвоения статуса.
- ЭЦП.

2.10 Использование характеристик объектов

Для описания разнообразных свойств объектов в PSS (изделий, документов, БП, экземпляров изделий и т.д.) используется объект «характеристика». На Рис. 16 представлена версия изделия с набором характеристик, описывающая роликотподшипник. На Рис. 17 отображен БП с набором характеристик, описывающий маршрутную карту.

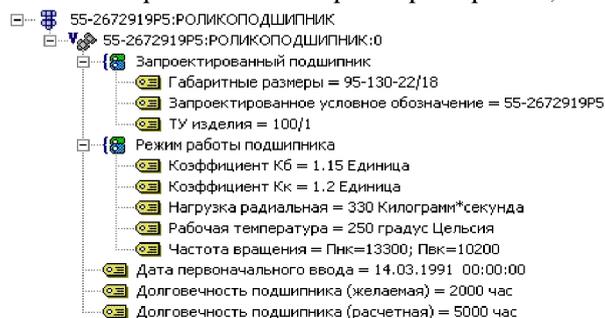


Рис. 16. Пример характеристик версии изделия

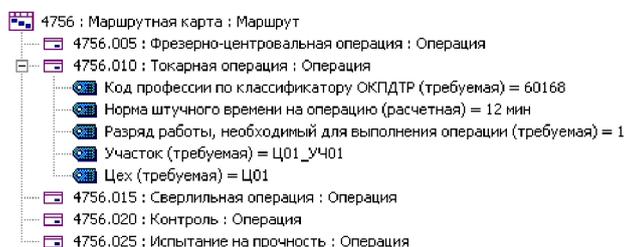


Рис. 17. Пример характеристик БП-операции

Перечень возможных характеристик может легко дополняться при помощи специального модуля «Настройка словарей». Важным атрибутом характеристики является «тип», с помощью которого одна и та же характеристика может присоединяться к изделию на разных стадиях ЖЦ. Например, при получении технического задания на разработку к изделию может быть присоединена характеристика «Долговечность подшипника» с типом «Требуемая» (Рис. 16), при выполнении проверочного расчета с типом «Расчетная», а после испытаний опытного образца – с типом «Измеренная». Характеристики, представляющие тайну, могут быть доступны только конкретным сотруд-

никам (для этого используется функция разграничения доступа). Для легитимности характеристикам могут назначаться статусы. На Рис. 15 показана характеристика «Масса» экземпляра изделия-антенны со статусом «Проверил», который присвоил контролер Петров при проведении контрольного взвешивания антенны.

2.11 Проведение изменений

Механизм проведения изменений в PSS позволяет контролировать весь процесс прохождения изменений и накапливать сопроводительную информацию. Для проведения изменения сначала необходимо создать объект-изменение, который описывает правила изменения, затем это изменение должно согласоваться со службами (при помощи объектов-статусов), и при отсутствии замечаний проведено. При проведении изменения автоматически происходит изменение необходимых объектов. Схематично набор объектов, описывающих изменение структуры изделия в PSS, представлен на Рис. 18.

Изменения могут быть единичными или пакетными. В пакете изменений можно одновременно проводить изменение в структурах изделий, документах и БП. В любой момент пользователь может просмотреть все изменения объекта. Также для системы PSS разработана методика, описывающая способы внесения изменения в структуру изделия.

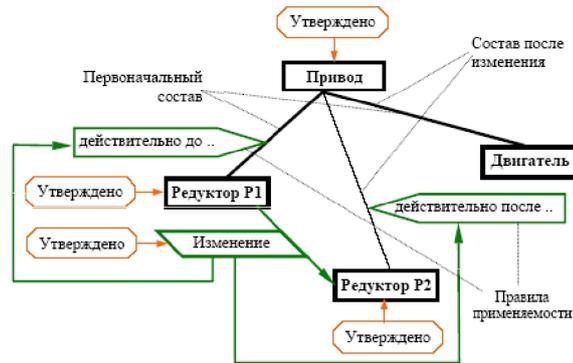


Рис. 18. Описание изменения структуры изделия в PSS

2.12 Описание техпроцессов

В PSS с изделием может ассоциироваться технологический процесс. Причем изделие может иметь несколько альтернативных техпроцессов, например, техпроцессы для опытного и серийного производства. Для описания процессов (в том числе и технологических) в PSS введен объект «БП». БП может декомпозироваться на неограниченное число уровней. На примере технологического процесса декомпозиция может выглядеть следующим образом: «Цеховой маршрут → Операция → Переход».

Для каждой БП-операции могут задаваться потребности в любых ресурсах, например (Рис. 19):

- материалы (основные, вспомогательные, драгметаллы и др.);
- оснащение (оборудование, оснастка, инструмент и др.) для механообработки;
- изделия и приспособления, необходимые для выполнения сборочных операций;
- людские ресурсы и др.

Свойства БП можно описывать при помощи характеристик, например, по ЕСТД – код операции, норма времени, разряд рабочего и др. (Рис. 3.9). Также к действию могут быть присоединены различные документы, например, программа ЧПУ, операционная карта и др.

На Рис. 20 представлен пример технологической информации, управляемой в PSS. Изделие ось имеет ассоциированный БП – маршрутную карту, который состоит из пяти подопераций. Каждая операция содержит операционную карту, набор характеристик и нормы расхода ресурсов. В свою очередь, ресурсы (в данном примере - фреза), являясь изделиями, описанными в БД PSS, также имеют свой набор документов, характеристик и статусов.

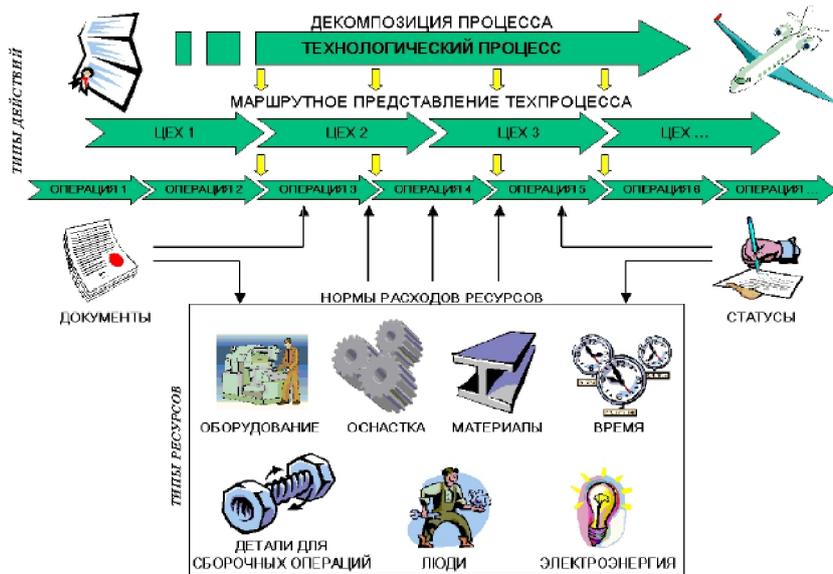


Рис. 19. Описание технологического процесса в PSS

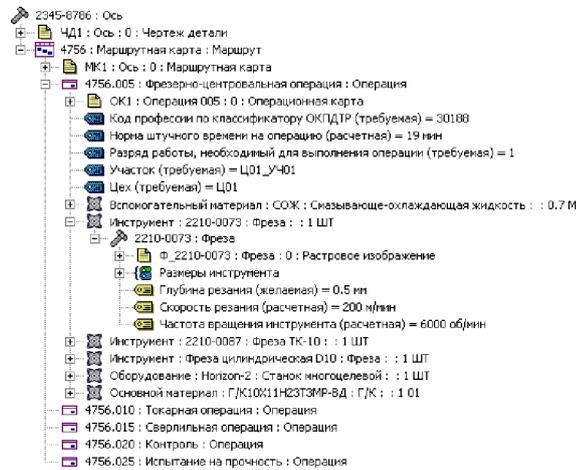


Рис. 20. Пример технологической информации

3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИАГРАММЫ ГАНТА

ПО «Gantt» является модулем дополнения для модуля PDM системы PSS. Данный модуль предназначен для работы с описанием проектов и выполняет следующие функции:

- отображение описания проектов в виде таблицы, с возможностью настройки списка отображаемых атрибутов проекта (колонок таблицы);
- отображение иерархических связей между проектами в виде дерева;
- создание, удаление и редактирование описания проектов;
- отбор (фильтр) проектов по нескольким признакам;
- отображение описания проектов в виде диаграмм Ганта с учетом иерархии и возможностью масштабирования.

3.1 Подключение модуля

Для подключения модуля «Gantt» необходимо скопировать файл «gantt.dll» в каталог установки PSS (по умолчанию «C:\Program files\PSS\»). Далее необходимо запустить модуль PDM, причем присоединиться к БД не обязательно. В главном меню выбрать пункт «Настройки → Настройка дополнений». Отобразится диалоговое окно «Настройка дополнений», изображенное на Рис. 21.

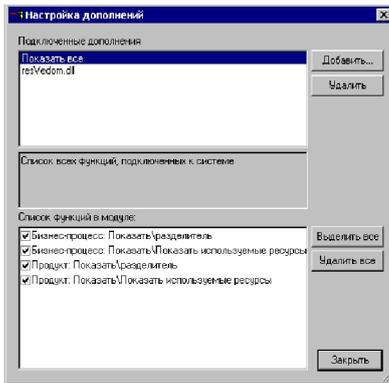


Рис. 21. Окно подключения модулей дополнений

В диалоговом окне в верхнем списке отображаются наименования модулей, подключенных к модулю PDM. При выделении в данном списке наименования модуля в нижнем списке отображаются список добавляемых элементов меню. Для добавления модуля дополнения «Gantt» необходимо нажать кнопку «Добавить», и в появившемся диалоговом окне указать в каталоге установки PSS файл «gant.dll» (Рис. 22).

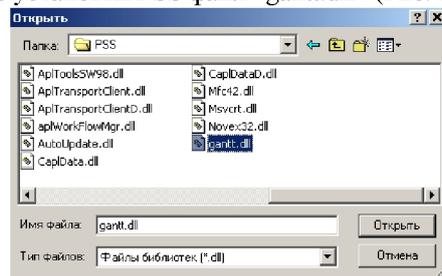


Рис. 22. Указание файла модуля дополнения

3.2 Работа с модулем

Т.к. модуль служит для одновременного отображения большого количества текстовой и графической информации, рекомендуется использовать разрешение экрана не менее 1024*768 точек с цветностью не менее 16 бит.

Вызов модуля «Gantt» может быть осуществлен 3 способами:

1. выбрать в дереве объектов модуля PDM проект, вызвать контекстное меню и выбрать пункт «Показать → Диаграммы Ганта». В этом случае модуль отобразит выбранный проект и входящие в него подчиненные проекты;
2. выбрать в дереве объектов модуля PDM папку, вызвать контекстное меню и выбрать пункт «Показать все проекты». В этом случае модуль отобразит все входящие в выбранную папку проекты и входящие в них подчиненные проекты;
3. выбрать в главном меню PDM пункт «Проекты → Показать все проекты». В этом случае модуль отобразит с учетом иерархии все проекты, хранящиеся в БД;

Далее отобразится диалоговое окно «Все проекты», изображенное на Рис. 23. Если описанные пункты меню отсутствуют, необходимо проверить правильность подключения модуля.

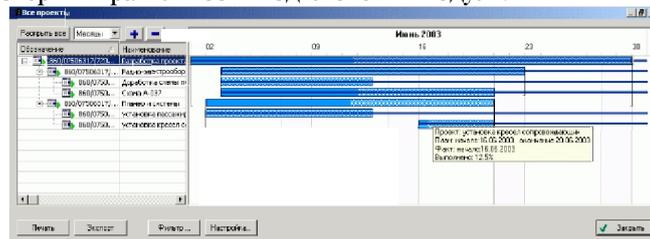


Рис. 23. Главное окно модуля

В левой части диалогового окна в таблице с учетом иерархии выводится текстовое описание проектов, в правой части - описание проектов в виде диаграмм Ганта. Увеличить или уменьшить размер дерева проектов или диаграмм Ганта можно, перетаскивая мышью разделитель между областью дерева и диаграммами.

Кнопка «Экспорт» служит для экспорта таблицы в файл html. Кнопка «Печать» служит для вывода ее на печать. При экспорте и печати выводятся видимые строки таблицы.

3.3 Использование дерева проектов

В левой части диалогового окна в виде дерева- таблицы показана иерархия проектов.

При нажатии на знак «+» у иконки проекта выводятся подчиненные проекты (если они есть). Кнопка «Раскрыть все» выводит подчиненные проекты для всех проектов (рекурсивно раскрывает дерево).

Значки на иконке проекта указывают состояние проекта (аналогично модулю PDM):

- планирование;
- в работе;
- остановлен;
- отменен;
- завершен.

Отсортировать таблицу по любой из колонок можно, щелкнув левой клавишей мыши на заголовке столбца.

Создание, удаление и редактирование описания проекта производится с помощью контекстного меню, изображенного на Рис. 24.

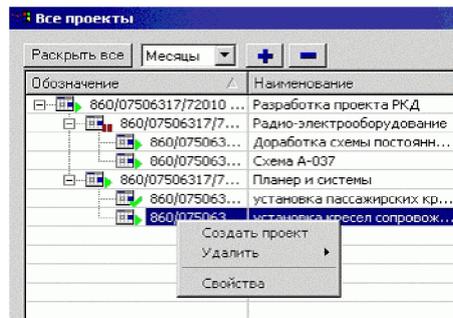


Рис. 24. Контекстное меню модуля

Чтобы удалить описание проекта или его связь с проектом-родителем, необходимо выделить проект в дереве и выбрать из контекстного меню пункт «Удалить → Удалить» или «Удалить → Удалить связь». PSS. Модуль расширения «Gantt». Руководство пользователя.

Для создания нового проекта необходимо выбрать пункт меню «Создать проект». Появится диалоговое окно свойств проекта, изображенное на Рис. 25. Работа с этим диалоговым окном ведется также, как и при редактировании описания проекта в модуле PDM (см. руководство пользователя). Если при создании нового проекта в дереве выделен какой-либо проект, созданный проект будет ему подчинен, иначе . он будет помещен в корень дерева.

Для редактирования описания проекта необходимо выбрать пункт «Свойства» или дважды щелкнуть левой кнопкой мыши на описании проекта в дереве. Так же, как и при создании проекта, появится диалоговое окно свойств проекта.

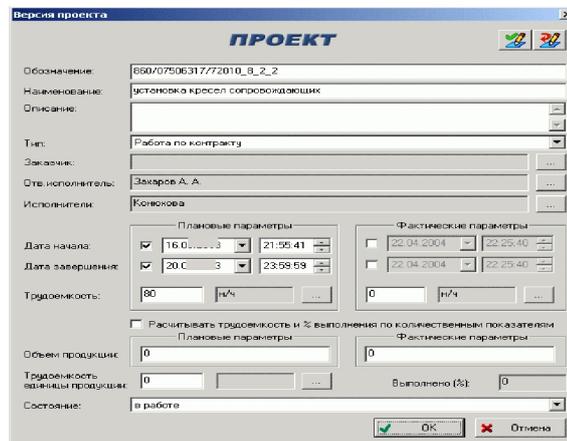


Рис. 25. Диалоговое окно свойств проекта

По умолчанию в дереве-таблице проектов отображаются колонки «Обозначение» и «Наименование». Чтобы изменить список отображаемых колонок, необходимо нажать кнопку «Настройка». Появится диалоговое окно, изображенное на Рис. 26. PSS. Модуль расширения «Gantt».

Флажками необходимо отметить колонки, которые необходимо выводить. Должна быть задана хотя бы одна колонка для отображения.

Флаг «Выделять просроченные работы» служит для выделения красным цветом в дереве тех работ по проекту, плановая дата окончания которых наступила, а фактическая дата окончания не задана либо превышает плановую дату, т.е. выделяются просроченные работы.

Флаг «Выделять работы, которые должны быть выполнены в течение N дней» служит для выделения голубым цветом в дереве тех работ по проекту, плановый срок окончания которых наступит через N дней (где N задается пользователем).

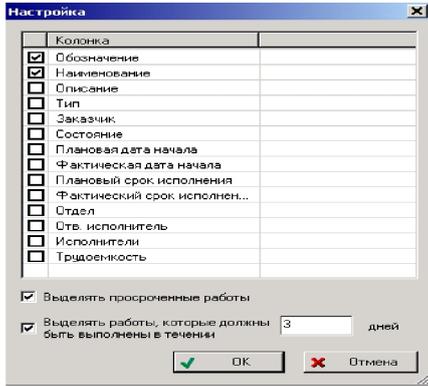


Рис. 26. Окно настройки дерева проектов

Данные настройки модуля сохраняются в реестре windows в разделе «HKEY_CURRENT_USER\Software\CALS Centre "Applied Logistic"\PSM\gant».

3.4 Отображение диаграмм Ганта

В правой части окна напротив соответствующей колонки таблицы строятся диаграммы Ганта. На диаграмме отображается шкала времени (календарь) и прямоугольники, отображающие выполнение работ по проекту в течение времени. Условные обозначения, принятые в диаграмме, показаны на Рис. 27.

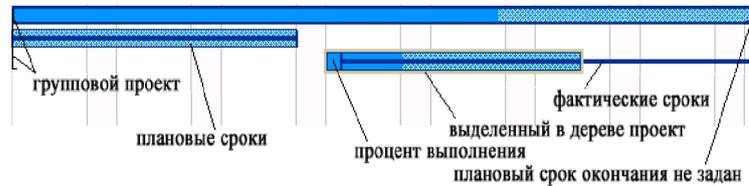


Рис. 27. Условные обозначения, принятые на диаграмме

При наведении курсора мыши на прямоугольник, отображающий проект на диаграмме, появляется подсказка с наименованием или обозначением проекта (если наименование не задано), плановыми и фактическими сроками его выполнения. При двойном щелчке левой кнопкой мыши на прямоугольнике проекта появляется диалоговое окно свойств проекта, изображенное на Рис. 25.

С помощью кнопок «+» и «-» можно изменять масштаб отображения диаграмм. Для того, чтобы предоставить возможность рассмотрения проектов с разной степенью детализации во времени, модуль «Gantt» позволяет изменять вид шкалы времени от недель до лет с одновременным масштабированием. Сделать это можно с помощью выпадающего списка, изображенного на Рис. 28.

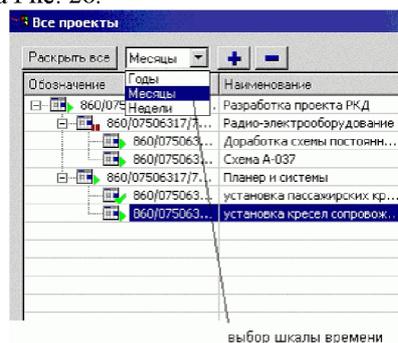


Рис. 28. Изменение вида шкалы времени

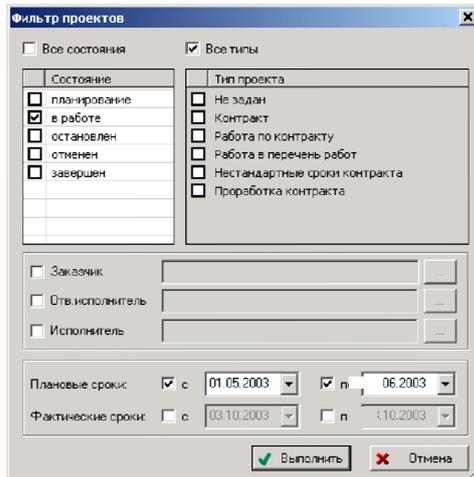


Рис. 29. Диалоговое окно фильтра по проектам

При выборе пункта «Годы» на шкале будут выведены годы и месяцы выполнения проектов, а вертикальными линиями отделяются недели, при этом выбирается наименьший масштаб отображения.

При выборе пункта «Месяцы» на шкале выводятся месяца выполнения работ, выходные дни выделяются серой полосой, и отмечаются понедельники каждой недели.

При выборе пункта «Недели» на шкале времени выводятся даты понедельников каждой недели и числа каждого дня, а дни разделяются вертикальными полосами.

Модуль «Gantt» позволяет задать отбор проектов по нескольким признакам. Чтобы установить фильтр для отображения проектов, необходимо нажать кнопку «Фильтр». Появится диалоговое окно, изображенное на Рис. 29.

Можно задавать фильтр по состояниям проектов, типам, диапазонам плановых и фактических сроков, а также исполнителям работ. После нажатия на кнопку «Выполнить» в дереве проектов и на диаграммах будут показаны только те проекты, которые удовлетворяют всем условиям, указанным в данном диалоговом окне.

3.5 Экспорт данных

Экспортировать данные в файл html можно, нажав кнопку «Экспорт». Сгенерированный файл отрывается приложением, ассоциированным на открытие html документов (чаще всего Microsoft Internet Explorer). Пример экспорта данных приведен на Рис. 30.

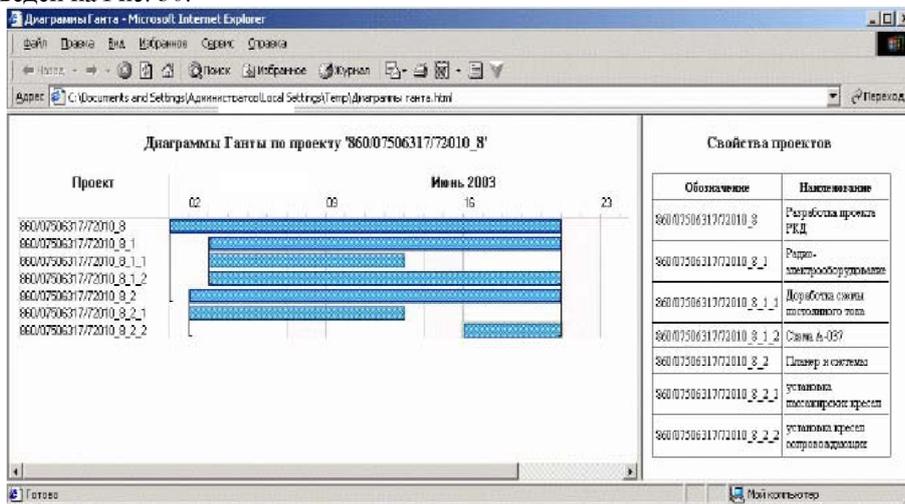


Рис. 30 Пример экспорта данных

4. КАТЕГОРИЯ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» В РОССИЙСКОМ ПРАВЕ

В российской Белой Книге информационных технологий — одном из основных рекомендательных документов, содержащем основы общей терминологической и понятийной базы в области информационно-коммуникационных технологий, содержится следующее определение информационных технологий: «комплекс объектов, действий и правил, связанных с подготовкой, переработкой и доставкой информации при персональной, массовой и производственной коммуникации, а также все технологии и отрасли, интегрально обеспечивающие перечисленные процессы».

Фактически, это единственное официальное толкование такой дефиниции, поскольку действующее законодательство не предусматривает толкования подобной категории.

В то же время, в Федеральном законе РФ «Об информации, информатизации и защите информации» от 20 февраля 1995 г. № 24-ФЗ устанавливаются основы правового статуса информационных технологий. В частности, раскрываются проблемы права собственности на информационные технологии и средства их обеспечения, защиты прав субъектов в этой сфере.

Согласно указанному закону, в группу элементов, составляющих средства обеспечения информационных технологий, входят: «программные, технические, лингвистические, правовые, организационные средства (программы для электронных вычислительных машин; средства вычислительной техники и связи, словари, тезаурусы и классификаторы; инструкции и методики; положения, уставы, должностные инструкции; схемы и их описания, другая эксплуатационная и сопроводительная документация), используемые или создаваемые при проектировании информационных систем и обеспечивающие их эксплуатацию».

Таким образом, правовые аспекты информационных технологий, а в нашем случае — CALS-технологий, предполагают решение следующих вопросов:

- создание и применение автоматизированных информационных систем, баз и банков данных;
- соблюдение обязательных требований государственных стандартов Российской Федерации;
- осуществление государственного контроля и надзора соблюдения обязательных требований государственных стандартов;
- сертификация и лицензирование в информационной сфере;
- защита интеллектуальной собственности;
- обеспечение информационной безопасности.

4.1 Правовой статус информационных технологий

При определении правового статуса информационных технологий важную роль играет Федеральный закон РФ «Об информации, информатизации и защите информации».

Одно из ключевых положений закона заключается в том, что информационные технологии, равно как и информационные системы и средства их обеспечения, могут быть объектами собственности субъектов коммерческого оборота (п. 1, ст. 17). Это означает, что государство, физические и юридические лица могут обладать всей совокупностью правомочий собственника по отношению к информационным системам, которые рассматриваются как товар (продукция). Закон определяет, что собственником информационных технологий выступают те физические и юридические лица, на средства которого эти объекты произведены, приобретены или получены в порядке наследования, дарения или иным законным способом (п. 2, ст. 17). Собственники информационных технологий вправе определять условия использования продукции.

В то же время, на собственников информационных технологий возлагается ряд обязанностей. Так, в соответствии с п. 1, ст. 18 этого закона, они обязаны защищать права их создателей (авторов). Согласно ст. 18, информационные технологии, предназначенные для информационного обслуживания граждан и организаций, подлежат обязательной сертификации. Обязательной сертификации подлежат и информационные системы государственных органов Российской Федерации, и ее субъектов, а также организаций, которые обрабатывают документированную информацию с ограниченным доступом. Средства защиты этих систем также подлежат обязательной сертификации.

К другим субъектам отношений в сфере информационных технологий, помимо собственников, законодательство относит владельцев информационных технологий и пользователей (потребителей) информации.

В отличие от собственников, обладающих комплексом абсолютных вещных прав на рассматриваемую продукцию, права владельцев информационных технологий ограничены осуществлением владения и пользования указанных объектов.

Значительным критерием, определяющим содержание правового статуса информационных технологий, является основание возникновения прав собственности на продукцию. Придерживаясь традиционного в юридической науке разделения оснований возникновения права собственности на первоначальные, то есть независящие от прав предыдущего собственника на вещь (в том числе, если собственника ранее вообще не было), и производные, при которых право собственности на продукцию основывается на праве предшествующего собственника (например, купля-продажа, мена, дарение), выделим первоначальные основания возникновения прав собственности на информационные технологии. В этом случае главной причиной является личная инициатива автора, руководствующегося конституционной гарантией свободы научного и технического творчества (ст. 44 Конституции РФ). К первоначальным причинам возникновения прав собственности на информационные технологии также можно отнести создание (разработку) продукции по договорам подряда или заказа и служебную или производственную необходимость.

В первом случае отношения, возникающие при разработке и внедрении информационных технологий, регулируются нормами гражданского законодательства. В частности, такие отношения предусмотрены гл. 38 Гражданского кодекса РФ «Выполнение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ». Во втором случае применяются нормы трудового права.

Законодательство в сфере информатизации не охватывает всю динамику общественных отношений, связанных с жизненным циклом информационных технологий. В частности, в соответствии с Федеральным законом РФ «Об информации, информатизации и защите информации», устанавливается, что данный закон не затрагивает отношений, регулируемых

авторским правом (п. 1, ст. 2). В ст. 18 данного Закона отмечается, что «право авторства и право собственности на информационные системы, технологии и средства их обеспечения могут принадлежать разным лицам». То есть, сфера информационных технологий может регулироваться одновременно как вещными, так и авторскими правами. Как отмечает доктор юридических наук И.Л. Бачило, в такой ситуации возникает «феномен двойной защиты, гибридная форма прав оформления и защиты интересов создателя продукта». Основной проблемой в таких условиях является практическое применение механизмов правовой защиты. В юридической науке выделяются также проблемы учета такой продукции и оценка выявления ее номинальной стоимости и рыночной цены.

Таким образом, сфера информационных технологий также регулируется нормами следующих законодательных актов:

- Закон Российской Федерации «О правовой охране программ для электронных вычислительных машин и баз данных» от 23 сентября 1992 г. № 3523-1;
- Закон Российской Федерации «Об авторском праве и смежных правах» от 09.07.1993 № 5351-1 и др.

4.2 Стандартизация, сертификация и лицензирование в сфере информационных технологий

Одним из важнейших правовых проблем в сфере информационных технологий в аспекте внедрения CALS-технологий является метрологическое обеспечение, под которым понимается введение и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения единства и согласованности измерений. Основными вопросами здесь являются: подготовка нормативно-правовой базы, обеспечение универсальности услуг, ответственность за нарушения законодательства о стандартизации.

Правовой основой обеспечения в сфере стандартизации в Российской Федерации являются следующие законы и постановления Правительства РФ. Ниже приводится неполный перечень, основных законодательных и нормативно-правовых актов в рассматриваемой сфере:

- Закон Российской Федерации от 27 апреля 1993 г. № 4871 - 1 «Об обеспечении единства измерений»;
- Закон Российской Федерации от 10 июня 1993 г. (ред. от 13.12.2001 г.) № 5154-1 «О стандартизации»;
- Федеральный закон Российской Федерации от 20 февраля 1995 г. № 24-ФЗ «Об информации, информатизации и защите информации»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 12 февраля 1993 г. № 121 (ред. от 07.06.2001 г.) «О мерах по реализации государственной программы перехода Российской Федерации на принятую в международной практике систему учета и статистики в соответствии с требованиями развития рыночной экономики»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 28 февраля 1996 г. № 226 «О государственном учете и регистрации баз и банков данных»;
- Постановление Государственного комитета Российской Федерации по стандартизации и метрологии от 4 июля 2001 г. № 258-ст «О введении в действие правил по стандартизации».

Стандартизация представляет собой процесс по установлению и применению норм, правил и характеристик в целях обеспечения:

- безопасности продукции, работ и услуг для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества;
- технической и информационной совместимости, а также взаимозаменяемости продукции;
- качества продукции, работ и услуг в соответствии с уровнем развития науки, техники и технологий;
- единства измерений;
- экономии всех видов ресурсов;
- безопасности хозяйственных объектов с учетом риска возникновения природных и техногенных катастроф и других чрезвычайных ситуаций;
- обороноспособности и мобилизационной готовности страны.

Межгосударственными вопросами, связанными со стандартизацией, занимается Международная организация по стандартизации (ИСО). Общее руководство работами по стандартизации в Российской Федерации возложено на Госстандарт России.

Правовые основы стандартизации в Российской Федерации, установленные Законом РФ «О стандартизации», обязательны для исполнения всеми государственными органами управления, субъектами хозяйственной деятельности, общественными объединениями. Сущность стандартизации заключается в установлении баланса между мерами государственной защиты интересов потребителей и государства. В практической области это осуществляется посредством разработки и применения нормативных документов по стандартизации.

Например, в сфере защиты информационных технологий можно выделить такие стандарты, как ГОСТ Р 34.10-94 «Системы обработки информации. Криптографическая защита информации. Процедуры выработки и проверки электронной цифровой подписи на базе асимметричного криптографического алгоритма», ГОСТ Р 50922-96 «Защита информации».

Все программы имеют средства защиты информации. Можно ввести коды на вход в файлы с информацией, а так же сделать их файлами только для чтения (информацию можно читать, но нельзя изменять).

Особого внимания заслуживает разработка стандартов в сфере организации систем электронного обмена. В России она была начата в 1990 г., но к настоящему времени разработано всего лишь около десяти базовых стандартов, относящихся к электронному обмену, в том числе:

- ГОСТ 6.20.1-90 (ИСО 9735-88) «Электронный обмен данными в управлении, торговле и на транспорте (ЭДИ-ФАКТ). Синтаксические правила»;

- ГОСТ 6.20.2-91 (ИСО 73 72-86) «Элементы внешнеторговых данных»;
- ГОСТ 34.301-91 (ИСО 6429-88) «Информационная технология. 7- и 8-битные кодированные наборы символов. Управляющие функции»;
- ГОСТ 34.302-91 (ИСО 8859-2-87) «Информационная технология. Наборы 8-битных однобайтовых кодированных графических символов. Латинский алфавит № 2»;
- ГОСТ 28803-90 (ИСО 6523-84) «Обмен данными. Структура идентификации организаций»;
- ГОСТ Р 34.303-92 (ИСО 4873-86) «Наборы 8-битных кодированных символов. 8-битный код обмена и обработки информации»;
- ГОСТ Р ИСО/МЭК 6973-93 «Информационная технология. Набор кодированных графических символов для передачи текста. Латинский алфавит».

Законом устанавливается, что к нормативным документам по стандартизации, действующим на территории Российской Федерации в случаях, порядке и на условиях, установленных настоящим Законом, относятся:

- государственные стандарты Российской Федерации;
- применяемые в установленном порядке международные (региональные) стандарты, правила, нормы и рекомендации по стандартизации;
- общероссийские классификаторы технико-экономической информации;
- стандарты отраслей;
- стандарты предприятий;
- стандарты научно-технических, инженерных обществ и других общественных объединений.

Согласно ст. 9 Закона, все органы государственного управления и хозяйствующие субъекты в процессе выполнения работ и оказания услуг, а также на всех этапах жизненного цикла продукта (изделия), другими словами, «на стадиях разработки, подготовки продукции к производству, ее изготовления, реализации (поставки, продажи), использования (эксплуатации), хранения, транспортирования и утилизации, при выполнении работ и оказании услуг, при разработке технической документации (конструкторской, технологической, проектной), в том числе технических условий, каталожных листов на поставляемую продукцию (оказываемые услуги)», обязаны использовать нормативные документы по стандартизации.

Заказчик и исполнитель обязаны включать в договор условие о соответствии продукции, выполняемых работ и оказываемых услуг обязательным требованиям государственных стандартов (ст. 9 Закона РФ «О стандартизации»).

Вопросы сертификации и лицензирования в информационной сфере определяются нормами Закона Российской Федерации от 10 июня 1993 г. № 5151 -1 (ред. 22.11.2001 г.) «О сертификации продукции и услуг» и Федеральным законом Российской Федерации от 8 августа 2001 г. № 128-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности».

Федеральным законом «О лицензировании отдельных видов деятельности» устанавливается необходимость получения лицензии, преимущественно для осуществления деятельности, связанной с обеспечением информационной безопасности и защитой информации. В частности, для следующих видов деятельности:

- предоставление услуг в области шифрования информации;
- разработка, производство шифровальных (криптографических) средств, защищенных с использованием шифровальных (криптографических) средств информационных и телекоммуникационных систем;
- деятельность по выдаче сертификатов ключей электронных цифровых подписей, регистрации владельцев электронных цифровых подписей, оказанию услуг, связанных с использованием электронных цифровых подписей, и подтверждению подлинности электронных цифровых подписей;
- деятельность по выявлению электронных устройств, предназначенных для негласного получения информации, в помещениях и технических средствах (за исключением случая, если указанная деятельность осуществляется для обеспечения собственных нужд юридического лица или индивидуального предпринимателя);
- деятельность по разработке и (или) производству средств защиты конфиденциальной информации;
- деятельность по технической защите конфиденциальной информации;
- разработка, производство, реализация и приобретение в целях продажи специальных технических средств, предназначенных для негласного получения информации, индивидуальными предпринимателями и юридическими лицами, осуществляющими предпринимательскую деятельность;
- деятельность по изготовлению защищенной от подделок полиграфической продукции, в том числе бланков ценных бумаг, а также торговля указанной продукцией (п. 1, ст. 17).

Завершая освещение рассмотренного вопроса, следует упомянуть о том, что Министерством экономического развития и торговли РФ был подготовлен проект федерального закона «Об основах технического регулирования в Российской Федерации». Этот закон принят 27.12.2002 г. В законе объединяются правовые нормы, регулирующие сферу стандартизации и сертификации продукции (товаров, услуг). В связи с его принятием признаны утратившими силу Закон РФ от 10 июня 1993 г. № 5151-1 «О сертификации продукции и услуг», Закон РФ от 10 июня 1993 г. № 5154-1 «О стандартизации». В законе вводится понятие технического регламента как законодательного акта, устанавливающего обязательные для применения и соблюдения требования к объектам технического регулирования (продукции, в том числе к зданиям и сооружениям, процессам и методам производства, эксплуатации и утилизации), устанавливающего в случае необходимости процедуры оценки соответствия обязательным требованиям, и (или) требованиям к терминологии, упаковке, конструкции, способу исполнения, маркировке или этикетированию, если это необходимо для достижения целей принятия технических регламентов.

Таким образом, есть все основания полагать, что после вступления в силу федерального закона «Об основах технического регулирования в Российской Федерации», что являлось одним из ряда необходимых условий для вступления России

во Всемирную Торговую Организацию (ВТО), существенно уменьшится число подзаконных нормативных актов в этой сфере, что значительно упростит деятельность всех субъектов, участвующих в данных правоотношениях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Внедрение CALS – сложный, многогранный процесс, связанный с различными аспектами деятельности организации, поэтому для его осуществления должны существовать определенные предпосылки, а именно, наличие:

- нормативной документации разного уровня (федерального, отраслевого, корпоративного, предприятия);
- рынка апробированных и сертифицированных решений и услуг в области CALS;
- системы подготовки и переподготовки кадров;
- опыта и результатов НИОКР и пилотных проектов, направленных на изучение и разработку решений в области CALS-технологий;
- информационных источников (типа Internet), направленных на информирование общественности о существующих решениях и ведущихся работах в области CALS.

Применение CALS-технологий для аэрокосмических производств сегодня уже является сертификационным требованием для выхода изделия на рынок. Поэтому проектирование российских технологий по созданию единого информационного пространства становится крайне необходимым. Данное методическое пособие позволяет познакомиться с современными тенденциями и технологиями развития российской модели CALS-технологий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шалумов, А.С. Введение в CALS-технологии: учебное пособие/ А.С. Шалумов, С.И. Никишкин, В.Н. Носков. – Ковров: КГТА, 2002. – 137 с.
2. Колчин, А.С. Управление жизненным циклом продукции/ А.С. Колчин, М.В. Овсянников, А.Ф. Стрекалов, С.В. Сумароков. – М.: Анархис, 2002. – 304 с.
3. Норенков, И.П. Информационная поддержка наукоемких изделий/ И.П. Норенков, П.К. Кузьмик. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 320 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТАНДАРТЫ, РЕГУЛИРУЮЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К CALS-ТЕХНОЛОГИЯМ

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.

ГОСТ Р ИСО 10303-11-2000 Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 11. Методы описания. Справочное руководство по языку EXPRESS.

ГОСТ Р ИСО 10303-12-2000. Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление и обмен данными об изделии. Часть 12. Методы описания. Справочное руководство по языку EXPRESS-I.

ГОСТ Р ИСО 10303 –21-99. Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 21. Методы реализации. Кодирование открытым текстом структуры обмена.

ГОСТ Р ИСО 10303 –41-99. Системы автоматизации производства и их интеграции. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 41 Интегрированные обобщенные ресурсы. Основы описания и поддержки изделий.

ГОСТ Р ИСО 10303-45-2000. Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 45. Интегрированные обобщенные ресурсы. Материалы.

P50.1.029-2001. "Информационные технологии поддержки жизненного цикла изделия. Интерактивные электронные технические руководства. Общие требования к содержанию, стилю и оформлению."

P50.1.030-2001. "Информационные технологии поддержки жизненного цикла изделия. Интерактивные электронные технические руководства. Логическая структура базы данных".

50.1.031-2001. "Информационные технологии поддержки жизненного цикла изделия. Терминологический словарь. Часть 1. Терминология, относящаяся к стадиям жизненного цикла продукции".

P50.1.032-2001. "Информационные технологии поддержки жизненного цикла изделия. Терминологический словарь. Часть 2. Основные термины и определения методологии и функциональных объектов в стандартах серии ISO 10303."

P50.1.027-2001. "Информационные технологии поддержки жизненного цикла изделия. Автоматизированный обмен технической информацией. Основные положения и общие требования".

P50.1.028-2001. "Информационные технологии поддержки жизненного цикла изделия. Методология функционального моделирования".

Учебное издание

Клочков Юрий Сергеевич

**CALS-ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ СЕРТИФИЦИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДСТВ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННО-
СТИ**

Учебное пособие

Технический редактор В. И. Б о г д а н о в и ч
Редакторская обработка Т. К. К р е т и н и н а
Корректорская обработка К. А. А й т а л и е в а
Доверстка Е. А. Е ж о в а

Подписано в печать 19.10.07. Формат 60x84 1/16.

Бумага офсетная. Печать офсетная.

Печ. л. 3,25

Тираж 120 экз. Заказ . ИП-ж60/2007

Самарский государственный
аэрокосмический университет
443086 Самара, Московское шоссе, 34.

Изд-во Самарского государственного
аэрокосмического университета
443086 Самара, Московское шоссе, 34.