

Разработка комплекса информационных и функциональных моделей для обеспечения компьютерного менеджмента качества процессов предприятия



Б. М. Позднеев,
д. т. н., профессор, зав. кафедрой,
проректор по менеджменту качества
e-mail: b.pozdneevev@stankin.ru



А. В. Дубровин,
ст. преподаватель
e-mail: a.dubrovin@stankin.ru

**Кафедра информационных систем,
Московский государственный технологический университет «СТАНКИН» (МГТУ «СТАНКИН»)**

В статье представлен комплекс информационных и функциональных моделей, предназначенных для создания типовой системы компьютерного менеджмента качества предприятия на основе процессного подхода и требований стандартов серии ИСО 9000. На конкретных примерах продемонстрирована взаимосвязь процессов предприятия с автоматизированными бизнес-процессами программного комплекса «1С: Предприятие 8.2». Предложена информационная модель и методика для унифицированного описания и оценки зрелости процессов предприятия.

Ключевые слова: качество, менеджмент качества, компьютерный менеджмент качества, функциональная модель, информационная модель, процесс, зрелость процесса, ресурс.

В условиях вступления России в ВТО, образования Таможенного союза и формирования Единого экономического пространства отечественные промышленные предприятия в приоритетном порядке должны быть ориентированы на обеспечение качества, безопасности и конкурентоспособности выпускаемой продукции [1–3]. При жесткой рыночной конкуренции обеспечение конкурентоспособности и соблюдение требований технических регламентов и стандартов возможно лишь на основе принципиальных требований в области стратегического менеджмента производственной инфраструктуры предприятия, подходов в области экономии ресурсов, кадровой политики, применения средств автоматизации и информационной поддержки жизненного цикла продукции [4–6].

В этой связи одной из ключевых задач является создание на предприятии интегрированной системы менеджмента, базирующейся на компьютерном менеджменте качества процессов предприятия в соответствии с требованиями стандартов серии ИСО 9000 и современными средствами автоматизации

бизнес-процессов. Решение указанной задачи особенно актуально в условиях формирования холдингов и взаимодействия предприятий при создании сложной продукции ответственного назначения [7, 8].

Представленные в данной статье результаты получены при выполнении НИОКР «Разработка лицензируемой отечественной компьютерной системы информационной поддержки системы качества при производстве сложных изделий, характерных для высокотехнологичных отраслей машиностроения» по государственному контракту № 11411.1003704.05.065 от 31 октября 2011 г. в рамках Подпрограммы «Развитие отечественного станкостроения и инструментальной промышленности» на 2011–2016 гг. федеральной целевой программы «Национальная технологическая база» на 2007–2011 гг.

В соответствии с требованиями ИСО 9001 процессная модель предприятия должна включать 4 основные группы процессов, которые могут быть декомпозированы на 16 процессов и 58 подпроцессов.

В рамках принятой терминологии, процессом принято считать совокупность взаимосвязанных или взаи-



Рис. 1

модействующих видов деятельности, преобразующая входы в выходы. При этом под производственным процессом понимается структурированный комплекс видов деятельности или работ, выполняемых с материалом для перевода его из сырья или заготовки в законченное в дальнейшем состояние. На рис. 1 представлена декомпозиция группы процессов обеспечения ресурсами, являющейся основой для последующей разработки функциональных и информационных моделей в рамках создания системы менеджмента качества (СМК) предприятия.

Необходимо отметить, что в стандарте дано декларативное описание процессов СМК, которое не отражает в полной мере информации о потоках данных между этими процессами. Указанный недостаток должен быть восполнен при разработке компьютерной системы менеджмента качества (КСМК) для конкретного предприятия с учетом принятой его руководством политики в области менеджмента качества.

В качестве первого этапа анализа была создана структурная модель (рис. 1), позволяющая судить о задаче управления качеством на основе требований ИСО 9001 как о сложном параллельном управлении совокупностью многочисленных и взаимосвязанных идентифицированных процессов.

Для создания эффективной процессной модели предприятия необходимо описание процессов в последовательности их выполнения (рис. 2), использование идентификаторов процессов, фиксирование инфор-

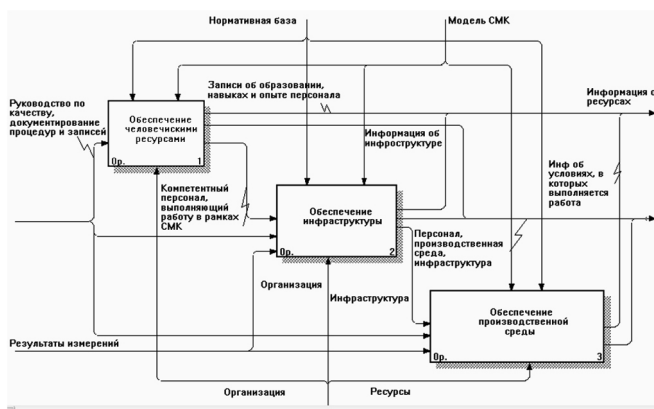


Рис. 2

мации о владельцах, поставщиках и потребителях процессов, описание «входа» и «выхода» процесса, а также нормативно-ресурсное и методическое обеспечение процесса.

Если для обмена данными о методологии и последовательности выполнения процессов применяется графическая нотация функционального моделирования бизнес-процессов IDEF0 (рис. 2), то для эффективного обмена данными о самих процессах между производственными системами различных предприятий необходимо определить информационную модель для описания структуры процессов [9–11]. Причем обмен данными о процессах в соответствии с унифицированной информационной моделью должен также обеспечивать взаимосвязь с компьютерными системами управления производственным предприятием (ERP/MRP/MRP II/MES/CRM/PDM и др.) посредством информации о потоках данных между процессами СМК, и учитывать принципы процессно-ориентированной модели СМК в соответствии с требованиями ГОСТ ISO 9001–2011 (рис. 3).

Использование преимуществ применения унифицированного формата данных для описания процессов соответствует лучшим мировым практикам и международным стандартам (ИСО 10303-49:1998, ИСО 15531-1–2008, стандарты EDI, протоколы EDIFACT и X12). Это позволит обеспечить обмен данными по управлению производством не только в рамках предприятия, но также во взаимодействии с



Рис. 3

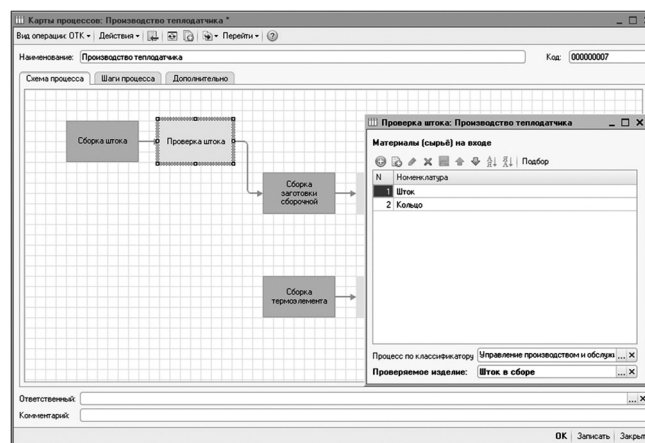


Рис. 4. Среда моделирования бизнес-процессов КСМК

Структура атрибутов и условий полного выполнения атрибутов для разных уровней зрелости процессов

Уровень зрелости процесса	Атрибуты процесса	Условия полного выполнения атрибута
Уровень 1: Выполняемый процесс (A ₁)	Выполнение процесса (A ₁₁)	Будут понятны объем выполняемых работ и рабочие продукты, которые надо произвести (A ₁₁₁)
		Будут получены рабочие продукты, поддерживающие достижение итога процесса (A ₁₁₂)
Уровень 2: Управляемый процесс (A ₂)	Управлением выполнением (A ₂₁)	Будут определены целевые показатели для выполнения процесса (например, качество, масштаб времени, время цикла и использование ресурсов) (A ₂₁₁)
		Будут распределены ответственность за разработку рабочих продуктов процесса и соответствующие полномочия (A ₂₁₂)
		Будут осуществляться управление выполнением процесса для получения рабочих продуктов, соответствующих определенным целевым показателям (A ₂₁₃)
	Управление рабочими проектами (A ₂₂)	Будут определены требования (функциональные и нефункциональные) к заданным рабочим продуктам процесса (A ₂₂₁)
		Будут определены требования к документированию и контролю рабочих продуктов (A ₂₂₂)
		Будут определены зависимости между контролируемыми рабочими продуктами (A ₂₂₃)
		Рабочие продукты будут адекватно определены и документированы, и изменения в них будут контролироваться (A ₂₂₄)
		Рабочие продукты будут верифицироваться и настраиваться, для того, чтобы соответствовать заданным требованиям (A ₂₂₅)
Уровень 3: Устоявшийся процесс (A ₃)	Задание процесса (A ₃₁)	Будет определен стандартный процесс, поддерживающий выполнение управляемого процесса и включающий руководство по его настройке (A ₃₁₁)
		Выполнение процесса будет осуществляться в соответствии с адекватно выбранной и/или адаптированной документацией по процессу (A ₃₁₂)
		Будут собираться исторические данные по выполнению процесса для получения и уточнения понимания поведения процесса (например, с целью оценить требования к ресурсам, необходимым для выполнения процесса) (A ₃₁₃)
		Опыт использования заданного процесса будет применен для уточнения стандартного процесса (A ₃₁₄)
	Обеспечение процесса ресурсами (A ₃₂)	Будут идентифицированы и документированы роли, ответственности и навыки, необходимые для выполнения процесса (A ₃₂₁)
		Будет идентифицирована и документирована инфраструктура, необходимая для выполнения процесса (A ₃₂₂)
		Требуемые ресурсы будут обеспечены, распределены и использованы для поддержания выполнения процесса (A ₃₂₃)
Уровень 4: Предсказуемый процесс (A ₄)	Измерение (A ₄₁)	Будут определены цели и количественные характеристики продуктов и процесса, соответствующие бизнес-целям (A ₄₁₁)
		Для отслеживания того, в какой мере достигаются заданные цели, будут собираться результаты измерений продуктов и процесса (A ₄₁₂)
		Будут анализироваться тенденции выполнения процесса по всей организации (A ₄₁₃)
		Возможности процесса в организации будут измеряться и поддерживаться (A ₄₁₄)
	Количественное управление процессом (A ₄₂)	Будут выявлены подходящие методики анализа и управления (A ₄₂₁)
		Во время выполнения процесса будут собираться и анализироваться результаты измерений для обеспечения управления процессом в заданных пределах (A ₄₂₂)
		Выполнение процесса будет управляемо количественно (A ₄₂₃)
Уровень 5: Совершенствуемый процесс (A ₅)	Измерение процесса (A ₅₁)	Влияние всех предлагаемых изменений будет проверено на соответствие заданным целям продуктов и определенного стандартного процесса (A ₅₁₁)
		Будет производиться управление реализацией всех согласованных изменений для обеспечения понимания и исправления любых расхождений в выполнении процесса (A ₅₁₂)
		Эффективность внесенных изменений будет оцениваться на основе фактического выполнения по отношению к заданным целям продуктов и процесса и по необходимости будут вноситься поправки (A ₅₁₃)
	Непрерывное усовершенствование (A ₅₂)	Будут определены цели усовершенствования процессов, способствующие достижению соответствующих бизнес-целей организации (A ₅₂₁)
		Будут выявляться источники существующих и потенциальных проблем (A ₅₂₂)
		Будут выявляться возможности для усовершенствования (A ₅₂₃)
		Будет выработана и внедрена стратегия достижения целей усовершенствования процессов во всей организации (A ₅₂₄)

Таблица 2
Зависимость уровня зрелости процесса от набора профиля рейтингов атрибутов процесса

Атрибуты процесса	Уровни зрелости процесса				
	Уро- вень 1	Уро- вень 2	Уро- вень 3	Уро- вень 4	Уро- вень 5
Выполнение процесса (A ₁₁)	LvF	F	F	F	F
Управление выполнением (A ₂₁)	—	LvF	F	F	F
Управление рабочими продуктами (A ₂₂)	—	LvF	F	F	F
Задание процесса (A ₃₁)	—	—	LvF	F	F
Обеспечение процесса ресурсами (A ₃₂)	—	—	LvF	F	F
Измерение (A ₄₁)	—	—	—	LvF	F
Управление процессом (A ₄₂)	—	—	—	LvF	F
Измерение процесса (A ₅₁)	—	—	—	—	LvF
Непрерывное улучшение (A ₅₂)	—	—	—	—	LvF

другими предприятиями или компаниями для обеспечения интеграции при выполнении производственных операций.

В среде моделирования бизнес-процессов компьютерной системы менеджмента качества (КСМК), созданной в рамках выполнения государственного контракта, процесс, описанный в соответствии с предложенной информационной моделью, представляет собой абстрактный конструктивный блок, который учитывает также семантику для обеспечения взаимосвязи между группой процессов измерения, анализа и улучшения и группой процессов управленческой

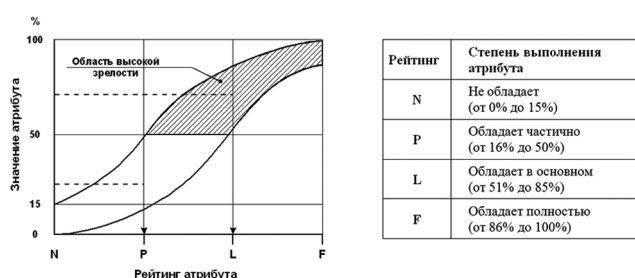


Рис. 5. Область высокой зрелости процесса

деятельности в контексте моделирования предприятия в целом. Комбинация этих абстрактных конструктивных блоков позволяет обеспечить описание потоков материалов при выполнении промышленных процессов и информации, необходимой для разработки графика, управления и мониторинга потока материалов (рис. 4).

Данные об адаптировании, реинжиниринге и внедрении новых процессов в совокупность действующих процессов СМК предприятия учтены информационной моделью и могут храниться промышленной компанией в базе данных. Такие данные могут распределяться, архивироваться и участвовать в процессах обмена.

Необходимым условием для перехода к компьютерному варианту моделирования бизнес-процессов является достаточная зрелость самих процессов. В соответствии с моделью СММ (Capability Maturity Model), определенной в стандарте ГОСТ Р ИСО/МЭК 15504, существует 5 уровней зрелости процесса, приведенных в табл. 1, определяемых в зависимости от набора профиля рейтингов атрибутов процесса (табл. 2).

На основании анализа степени выполняемости атрибутов процесса делается вывод об уровне зрелости процесса (рис. 5).

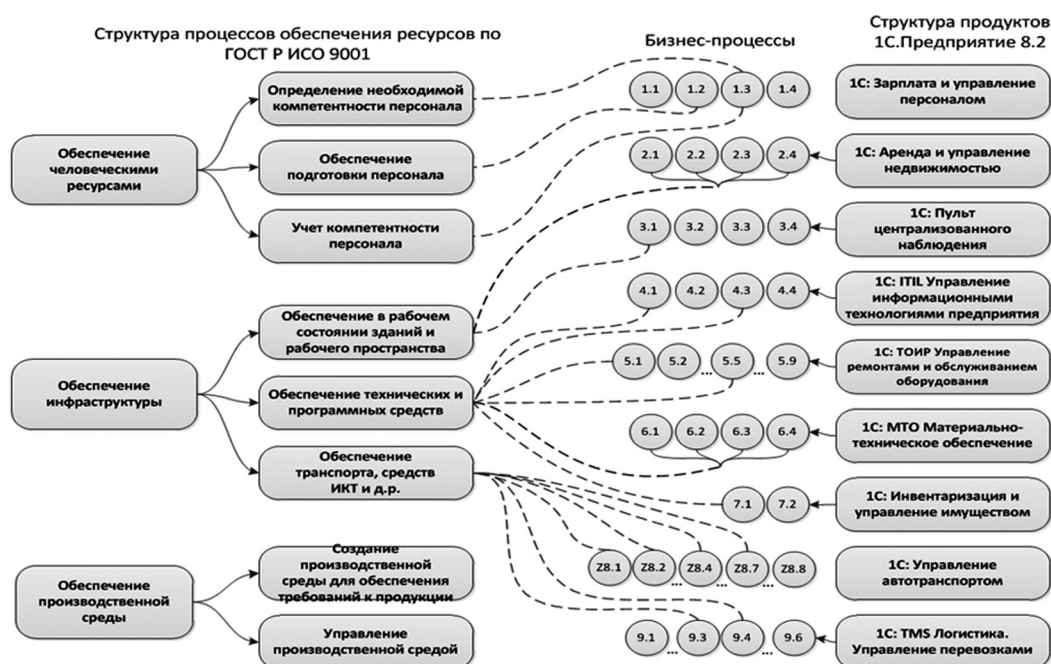


Рис. 6. Взаимосвязь группы процессов обеспечения ресурсами процессной модели ГОСТ ISO 9001–2011 и автоматизированных бизнес-процессов базовых продуктов комплекса «1С: Предприятие 8.2»

Выводы

Процессы, обладающие высокой зрелостью, управляемостью, обеспеченные ресурсами, способные к измерению и формализации могут быть адаптированы для выполнения в рамках автоматизированной информационно-технологической среды предприятия в формате автоматизированных бизнес-процессов с учетом взаимодействия с производственной инфраструктурой предприятия.

На примере функционального анализа группы процессов обеспечения ресурсами процессной модели ГОСТ ISO 9001–2011 и автоматизированных бизнес-процессов базовых продуктов комплекса «1С: Предприятие 8.2» была обоснована их взаимосвязь с процессами СМК, необходимыми для интегрированного управления ресурсами производственного предприятия.

На основе анализа структуры и функциональных возможностей программного комплекса «1С: Предприятие 8.2» были выявлены основные программные модули («1С: Зарплата и управление персоналом», «1С: Аренда и управление недвижимостью», «1С: Пульт централизованного наблюдения», «1С: ИТIL», «1С: ТОИР», «1С: МТО», «1С: Инвентаризация и управление имуществом», «1С: Управление автотранспортом», «1С: TMS Логистика». Управление перевозками) и бизнес-процессы (более 40), ориентированные на управление ресурсами производственного предприятия.

Список использованных источников

1. С. Н. Григорьев. О текущем состоянии и основных направлениях совершенствования системы подготовки и переподготовки кадров для организаций оборонно-промышленного комплекса страны // *Инновации*, № 4, 2013.
2. С. Н. Григорьев, С. А. Кураксин, С. О. Димитрюк. Современное состояние и перспективы развития программных систем для технологической подготовки машиностроительного производства // *Межотраслевая информационная служба*, № 4, 2012.
3. М. М. Кане, Б. В. Иванов, В. Н. Корешков, А. Г. Схиртладзе. Системы, методы и инструменты менеджмента качества: учебное пособие. (Серия «Учебное пособие»). СПб.: Питер, 2008.
4. А. Г. Лютов, Р. Р. Загидуллин, А. Г. Схиртладзе, В. А. Огородов, Ю. В. Рябов, О. И. Чугунова. Компьютерные системы управления качеством для автоматизированных производств: учебник. М.: Машиностроение, 2010.
5. Б. М. Позднеев, А. В. Дубровин. О нормативной правовой базе для разработки систем качества в условиях реформы технического регулирования // *Межотраслевая информационная служба*, вып. 4 (161), 2012.
6. Б. М. Позднеев, А. В. Дубровин. Интегрированная информационная поддержка системы качества при производстве машиностроительной продукции ответственного назначения // *Сборник материалов одиннадцатой Всероссийской научно-практической*

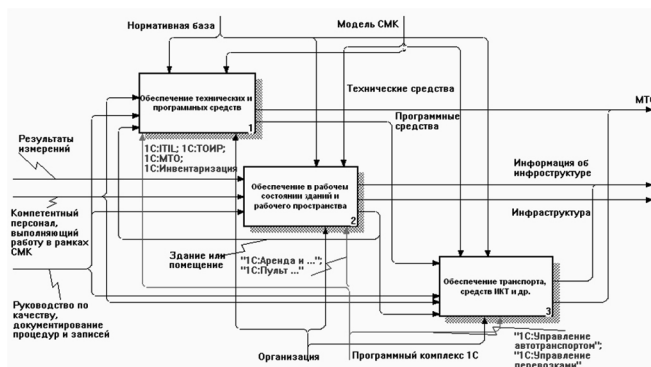


Рис. 7. Автоматизация бизнес-процессов предприятия

конференции «Управление качеством», 12–13 марта 2012 г. ФГБОУ ВПО «МАТИ – Российский государственный технологический университет им. К. Э. Циолковского». М.: МАТИ, 2012.

7. Б. М. Позднеев, А. В. Дубровин. Обеспечение интегрированной информационной поддержки менеджмента качества в машиностроении // *Вестник ВНИИМАШ*, № 1, 2012.
8. С. Н. Григорьев. Система непрерывной подготовки конкурентоспособных инженерно-технических кадров для стратегически важных отраслей отечественной промышленности // *Межотраслевая информационная служба*, № 4, 2012.
9. С. Н. Григорьев, А. А. Кутин. Организация и управление сложным машиностроительным производством на основе CALS-технологий // *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*, Т. 14, № 4-2, 2012.
10. С. Н. Григорьев, Ю. Я. Еленева. Подготовка кадров оборонно-промышленного комплекса России: проблемы и пути их решения // *Высшее образование в России*, № 6, 2013.
11. С. Н. Григорьев, А. Г. Андреев, С. П. Ивановский. Современное состояние и перспективы развития промышленной робототехники // *Мехатроника, автоматизация, управление*, № 1, 2013.

Development of complex of information and functional models for providing of computer quality management for processes of enterprise

B. M. Pozdneev, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Information systems, Vice-rector for Quality Management, MSTU «STANKIN».

A. V. Dubrovin, senior teacher, Department of Information systems, MSTU «STANKIN».

In the article the complex of information and functional models destined for typical enterprise computer quality management system foundation on basis of process approach and requirements of ISO 9000 standard series is introduced. On basis of specific examples the relationship between enterprise processes and automated business processes of the software platform «1С: Enterprise 8.2» is demonstrated. The information model and method for unified description and maturity assessment for enterprise processes are proposed.

Keywords: quality, quality management, computer quality management, functional model, information model, process, process maturity, resource.