

Министерство образования и науки Российской Федерации

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

Т. О. Перемитина

УПРАВЛЕНИЕ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Учебное пособие

Томск
«Эль Контент»
2014

УДК 004.05(075.8)
ББК 32.973.233я73
П 270

Рецензенты:

Жуковский О. И., канд. техн. наук, доцент кафедры автоматизации обработки информации ТУСУРа;

Яценко И. Г., канд. геол.-минерал. наук, заведующая лабораторией Института химии нефти Сибирского отделения Российской академии наук
«Научно-исследовательский информационный центр».

Перемитина Т. О.

П 270 Управление жизненным циклом информационных систем : учебное пособие / Т. О. Перемитина. — Томск : Эль Контент, 2014. — 86 с.

ISBN 978-5-4332-0191-0

В учебном пособии рассматриваются актуальные вопросы процесса управления жизненным циклом информационных систем. Проведен обзор национальных и международных стандартов и методик в области управления жизненным циклом информационных систем, приведены характеристики стадий жизненного цикла ИС. Пособие предназначено для самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Управление жизненным циклом информационных систем».

УДК 004.05(075.8)
ББК 32.973.233я73

ISBN 978-5-4332-0191-0

© Перемитина Т. О., 2014
© Оформление.
ООО «Эль Контент», 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
1 Современные информационные системы	7
1.1 Основные термины и определения	7
1.2 Структура информационных систем	13
1.3 Классификация информационных систем	14
1.4 Эволюция информационных систем	16
1.5 Исторические аспекты управления жизненным циклом информационных систем	18
1.6 Механизм управления качеством информационных систем	23
1.7 Требования, предъявляемые к информационным системам	26
2 Жизненный цикл информационных систем	29
2.1 Понятие жизненного цикла информационной системы	29
2.2 Каскадная модель	32
2.3 Поэтапная модель с промежуточным контролем	33
2.4 Спиральная модель	34
2.5 Инкрементная модель	36
2.6 Профили информационных систем	37
3 Стандартизация процессов жизненного цикла информационных систем	40
3.1 Обзор международных и национальных стандартов в области жизненного цикла информационных систем	40
3.2 ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Автоматизированные системы. Стадии создания»	42
3.3 ГОСТ 19.102-77 «Стадии разработки программ и программной документации»	46
3.4 ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288-2005	48
3.5 ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 «Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств»	52
3.6 Серия стандартов ИСО 9000	56
3.7 Корпоративные стандарты и методологии создания информационных систем	61

4	Планирование и управление конфигурацией и ресурсами жизненного цикла информационных систем	69
4.1	Организация планирования жизненного цикла информационных систем	69
4.2	Процессы управления конфигурацией жизненного цикла информационных систем	75
	Заключение	80
	Литература	81
	Глоссарий	83

ВВЕДЕНИЕ

Известно, что информатизация является одной из тех областей человеческой деятельности, которые в настоящее время развиваются наиболее интенсивно и динамично. За относительно короткий промежуток времени произошли существенные изменения как в техническом, информационном, программном обеспечении, так и в организации процессов широкомасштабного применения новых информационных технологий в различных отраслях человеческой деятельности.

Определенные изменения по рассматриваемой проблеме нашли отражение в российском законодательстве. В июле 2006 года вступил в действие новый Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации». Также в июле 2006 года издано распоряжение Правительства Российской Федерации «О Концепции региональной информатизации до 2010 года», реализована Федеральная целевая программа «Электронная Россия (2002–2010 годы)».

Реализация задач, поставленных в этих законодательных документах, направлена на создание предпосылок для выявления наиболее эффективных путей экономического развития и повышения конкурентоспособности отечественной экономики в условиях вхождения России в ВТО и в процессе взаимодействия с зарубежными государствами [1].

Изложенные факты свидетельствуют о необходимости повышения качества подготовки квалифицированных специалистов в области проектирования, разработки, внедрения и эксплуатации информационных систем (ИС).

Для успешной реализации современных проектов недостаточно интуиции и дорогостоящих экспериментальных проверок качества функционирования ИС. Эта логически сложная, трудоемкая и длительная по времени работа требует высокой квалификации участвующих в ней специалистов. Кроме того, в процессе создания и функционирования ИС требования пользователей могут изменяться или уточняться, что усложняет разработку и сопровождение таких систем.

При подготовке настоящего учебного пособия ставилась задача систематизации материалов в сфере управления жизненным циклом информационных систем (ЖЦ ИС) в соответствии с современными требованиями.

Дисциплина «Управление жизненным циклом информационных систем» способствует созданию теоретической и практической базы в области управления ЖЦ информационных систем.

Соглашения, принятые в книге

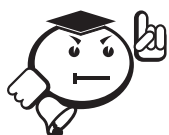
Для улучшения восприятия материала в данной книге используются пиктограммы и специальное выделение важной информации.



.....
Этот блок означает определение или новое понятие.
.....



.....
Этот блок означает внимание. Здесь выделена важная информация, требующая акцента на ней. Автор здесь может поделиться с читателем опытом, чтобы помочь избежать некоторых ошибок.
.....



.....
В блоке «На заметку» автор может указать дополнительные сведения или другой взгляд на изучаемый предмет, чтобы помочь читателю лучше понять основные идеи.
.....



.....
Контрольные вопросы по главе
.....

Глава 1

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

1.1 Основные термины и определения

По мнению экспертов, объемы информации в мире каждые 3–5 лет удваиваются, что отражает высокие темпы развития человеческого сообщества по всем направлениям.

В условиях конкуренции выживает тот, кто умеет получать своевременно и в нужном объеме информацию, данные для анализа процессов и прогнозирования тенденций, в то же время сохранив информацию, на основе которой можно вырваться вперед [1].

Информация считается основным фактором развития общества, она пронизывает все аспекты управления, определяет экономические результаты, поэтому современное общество называется «информационным». Информация в наше время породила самостоятельные информационные отрасли и системы, ориентированные на предоставление информационных услуг или на создание условий для формирования, передачи, обработки и хранения информации.

Остановимся на основных понятиях и определениях, принятых в информатизации.

Информация — (лат. *informatio* — разъяснение, изложение, осведомленность) — одно из наиболее общих понятий науки, обозначающее некоторые сведения, совокупность каких-либо данных, знаний и т. п.



.....
Информация — по законодательству РФ — сведения о лицах, предметах, фактах, событиях, явлениях и процессах независимо от формы их представления.
.....

Информация рассматривается в трех фундаментальных контекстах:

- информационном, связанном с реализацией в системе определенной совокупности процессов отражения внешнего мира и внутренней среды системы путем сбора, накопления и переработки соответствующих сигналов;
- управленческом, учитывающем процессы функционирования системы, направления ее движения под влиянием полученной информации и степень достижения своих целей;
- организационном, характеризующем устройство и степень совершенства самой системы управления в терминах ее надежности, полноты реализуемых функций, совершенства структуры и эффективности затрат на осуществление процессов управления в системе.

В зависимости от области исследований информация имеет множество определений: обозначение содержания, полученного от внешнего мира в процессе приспособления к нему (Н. Винер); отрицание энтропии (Л. Бриллюэн); коммуникация и связь, в процессе которой устраняется неопределенность (К. Шеннон); передача разнообразия (У. Эшби); мера сложности структур (А. Моль); вероятность выбора (И. Яглом).

Идея, что информацию можно рассматривать как нечто самостоятельное, возникла вместе с новой наукой — кибернетикой.



.....
Информационные ресурсы — в широком смысле слова совокупность данных, организованных для эффективного получения достоверной информации.

Информационная технология — совокупность методов, производственных и программно-технологических средств, объединенных в технологическую цепочку, обеспечивающую сбор, хранение, обработку, вывод и распространение информации.

.....

Информационные технологии предназначены для снижения трудоемкости процессов использования информационных ресурсов.

В соответствии с Федеральным законом №149 «Об информации, информационных технологиях и защите информации» информационные технологии — процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов.

В словосочетании «информационные технологии» выражена определяющая роль, которую в современном обществе играет не информация сама по себе, а именно конкретные способы и механизмы оперирования ею. Вообще значение разнообразных социальных технологий, в том числе информационных, по мере развития общества все возрастает.

К информационным технологиям относятся создание письменности, изобретение книгопечатания, телефона, телеграфа, радио, телевидения, компьютерные технологии, Интернет и многое другое. Узкий смысл термина «информационная технология» определился в конце 1970-х годов, когда его стали употреблять в связи с использованием современной электронной техники для обработки информации.

Новая информационная технология — информационная технология с дружелюбным интерфейсом работы пользователя, использующая персональные компьютеры и телекоммуникационные средства. Основными принципами новых компьютерных технологий являются:

- интерактивный режим работы с компьютером;
- интегрированность с другими программными продуктами;
- гибкость процесса изменения постановок задач и данных.

Информационная система — по законодательству РФ — совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств.

Хотя информационные системы являются обычным программным продуктом, они имеют ряд существенных отличий от стандартных прикладных программ и систем [21].

В зависимости от предметной области информационные системы могут очень сильно различаться по своим функциям, архитектуре, реализации. Однако можно выделить ряд свойств, которые являются общими:

- информационные системы предназначены для сбора, хранения и обработки информации. Поэтому в основе любой из них лежит среда хранения и доступа к данным;
- информационные системы ориентируются на конечного пользователя, не обладающего высокой квалификацией в области применения вычислительной техники. Поэтому клиентские приложения информационной системы должны обладать простым, удобным, легко осваиваемым интерфейсом, который предоставляет конечному пользователю все необходимые для работы функции, но в то же время не дает ему возможность выполнять какие-либо лишние действия.

Таким образом, при разработке информационной системы приходится решать две основные задачи:

- задачу разработки базы данных, предназначенной для хранения информации;
- задачу разработки графического интерфейса пользователя клиентских приложений.

Система управления базой данных (СУБД) является неотъемлемой частью любой информационной системы. Тип используемой СУБД обычно определяется масштабом информационной системы — малые информационные системы могут использовать локальные СУБД, в корпоративных же информационных системах потребуется мощная клиент-серверная СУБД, поддерживающая многопользовательскую работу. В настоящее время наиболее широко распространены реляционные СУБД.

Первым шагом в проектировании информационной системы является получение формального описания предметной области, построение полных и непротиворечивых функциональных и информационных моделей информационной системы. Это логически сложная, трудоемкая и длительная по времени работа, требующая высокой квалификации участвующих в ней специалистов. Следует также учитывать, что в процессе создания и функционирования информационной системы по-

требности пользователей могут изменяться или уточняться, что еще более усложняет разработку и сопровождение таких систем.

Указанные сложности способствовали появлению программно-технологических средств специального класса, так называемых CASE-средств, призванных повысить эффективность разработки программного обеспечения. Термин CASE (Computer Aided Software/System Engineering) используется в настоящее время в весьма широком смысле. Первоначальное значение термина CASE, ограниченное вопросами автоматизации разработки только лишь программного обеспечения, в настоящее время приобрело новый смысл, охватывающий процесс разработки сложных информационных систем в целом.



.....
***CASE-средства** — программные средства, поддерживающие процессы создания и сопровождения информационных систем, включая анализ и формулировку требований, проектирование прикладного программного обеспечения и баз данных, генерацию кода, тестирование, документирование, обеспечение качества, конфигурационное управление и управление проектом, а также другие процессы.*
.....

Важный факт состоит в том, что единого устоявшегося и общепринятого определения понятия «информационная система» в настоящее время не существует, да и вряд ли оно может существовать [15]. В зависимости от необходимости в разных случаях используются разные точки зрения на такой сложный продукт высоких технологий, каким являются современные информационные системы. Так, специалисты по системному проектированию трактуют понятие информационная система более широко, чем комплекс, о котором идет речь в нашем определении. При этом в состав информационной системы включаются, например, организационно-методические и технологические документы. Например, в области системного проектирования и стандартов, касающихся этого вида деятельности, вопрос о четком определении понятия информационной системы является особенно злободневным. От ответа на него зависит, в частности, что же следует считать результатом проектирования.

Большинство опубликованных определений термина «информационная система» [14] трактует это понятие с функциональной точки зрения, а именно как систему, предназначенную для сбора, передачи, обработки, хранения и выдачи информации потребителям и состоящую из следующих основных компонентов: программное обеспечение; информационное обеспечение; технические средства; обслуживающий персонал.

При этом остается в стороне направленность этих функций, цель, для достижения которой они осуществляются. В отличие от многих других публикаций в приведенном определении делается акцент на главном назначении информационных систем, а не на их функциях и ресурсах, которые они не используют. Поддержка динамической информационной модели предметной области — это то общее, что свойственно любой информационной системе независимо от характера информационных ресурсов, которыми она оперирует, и, следовательно, от информационных технологий, на которых она основана.

Именно такой подход является наиболее продуктивным, поскольку хотелось бы с единых позиций рассмотреть базовые направления технологий современных информационных систем.



.....
Автоматизированная информационная система — комплекс, включающий вычислительное и коммуникационное оборудование, программное обеспечение, лингвистические средства и информационные ресурсы, а также системный персонал и обеспечивающий поддержку динамической информационной модели некоторой части реального мира для удовлетворения информационных потребностей пользователей.
.....

Средства обеспечения автоматизированных информационных систем и их технологий — по законодательству РФ — программные, технические, лингвистические, правовые, организационные средства, используемые или создаваемые при проектировании информационных систем и обеспечивающие их эксплуатацию.

Информационные системы уже многие десятки и даже сотни лет существуют и используются на практике в форме различного рода картотек или коллекций бумажных документов. Однако в таких системах отсутствует какая-либо автоматизация обработки данных. Они позволяют лишь регистрировать и поддерживать в систематизированной форме на бумажных носителях результаты произведенных натурных измерений [15].

Практически все современные программные продукты являются сложными системами. Под системой в данном случае понимается совокупность взаимодействующих компонентов и взаимосвязей между ними, направленная на достижение определенной цели. Существующие методы анализа, разработки и использования сложных систем основаны на применении понятия жизненного цикла информационной системы (ЖЦ ИС).

Для обсуждения вопросов управления ЖЦ ИС, состояния и перспектив используемых методологий необходимо прежде всего понять, что такое ИС и зачем нужны ИС.

На сегодняшний день существует огромное многообразие систем, и любая компания вне зависимости от своих масштабов, сферы деятельности, сложности и уровня зрелости собственных процессов может выбрать уже представленное на рынке решение либо создать систему по своим требованиям. Но в любом случае, любая ИС должна удовлетворять требованиям и интересам пользователей и заказчика в рамках заранее определенной функциональности.



.....
Требования — описание функциональных возможностей и ограничений, накладываемых на создаваемую ИС.
.....

ИС имеет определенный набор свойств и характеристик, которые отличают ее от других методов сбора, обработки или хранения информации:

- использование математических методов и алгоритмов;

- автоматическая консолидация данных и возможность их представления в управленческой перспективе;
- наличие инструментов получения, хранения и организации доступа к данным;
- клиентский интерфейс с возможностью организации работы под конкретную роль пользователя;
- организация профилей пользователей с разграничением доступа к информации;
- широкие функциональные возможности, в том числе по регистрации, обработке, поиску информации.

Список этих свойств и характеристик регулярно расширяется по мере развития современных информационных систем и роста требований к ним. Ведь все, что мы видим, говорим, думаем, делаем, а также то, что происходит в мире, является информацией, обрабатываемой нами и окружающими.

Термин «информационная система» (ИС) используется как в широком, так и в узком смысле. В широком смысле информационная система есть совокупность технического, программного и организационного обеспечения, а также персонала, предназначенная для того, чтобы своевременно обеспечивать надлежащих людей надлежащей информацией.

Федеральный закон РФ от 27 июля 2006 года №149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» трактует понятие информационной системы как: «информационная система — совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств».

Одно из наиболее широких определений ИС дал М. Р. Когаловский: «информационной системой называется комплекс, включающий вычислительное и коммуникационное оборудование, программное обеспечение, лингвистические средства и информационные ресурсы, а также системный персонал и обеспечивающий поддержку динамической информационной модели некоторой части реального мира для удовлетворения информационных потребностей пользователей» [15].

В узком смысле информационной системой называют только подмножество компонентов ИС в широком смысле, включающее базы данных, СУБД и специализированные прикладные программы. ИС в узком смысле рассматривают как программно-аппаратную систему, предназначенную для автоматизации целенаправленной деятельности конечных пользователей, обеспечивающую, в соответствии с заложенной в нее логикой обработки, возможность получения, модификации и хранения информации [16].

В любом случае основной задачей ИС является удовлетворение конкретных информационных потребностей в рамках конкретной предметной области. В идеале в рамках предприятия должна функционировать единая корпоративная информационная система, удовлетворяющая все существующие информационные потребности всех сотрудников, служб и подразделений. Однако на практике создание такой всеобъемлющей ИС слишком затруднено или даже невозможно, вследствие чего на предприятии обычно функционируют несколько различных ИС, решающих отдельные группы задач: управление производством, финансово-хозяйственная деятельность и т. д.



.....

Информационная система — взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемых для хранения, обработки и выдачи информации в интересах достижения поставленной цели.

.....

Структуру информационной системы составляет совокупность отдельных ее частей, называемых подсистемами.



.....

Подсистема — это часть системы, выделенная по какому-либо признаку.

.....

Общую структуру информационной системы можно рассматривать как совокупность подсистем независимо от сферы применения. В этом случае говорят о структурном признаке классификации, а подсистемы называют обеспечивающими. Таким образом, структура любой информационной системы может быть представлена совокупностью обеспечивающих подсистем.

Назначение подсистемы информационного обеспечения состоит в современном формировании и выдаче достоверной информации для принятия управленческих решений. Схемы информационных потоков отражают маршруты движения информации и ее объемы, места возникновения первичной информации и использования результатной информации. За счет анализа структуры подобных схем можно выработать меры по совершенствованию всей системы управления.

1.2 Структура информационных систем

Структуру информационной системы составляет совокупность отдельных ее частей, называемых подсистемами (рис. 1.1).



Рис. 1.1 – Обобщенная структура информационных систем



.....
Техническое обеспечение ИС — комплекс технических средств, предназначенных для работы информационной системы, а также соответствующая документация на эти средства и технологические процессы.

Математическое и программное обеспечение ИС — совокупность математических методов, моделей, алгоритмов и программ для реализации целей и задач информационной системы, а также нормального функционирования комплекса технических средств.

Информационное обеспечение ИС — совокупность единой системы классификации и кодирования информации, унифицированных систем документации, схем информационных потоков, циркулирующих в организации, а также методология построения баз данных.

Организационное обеспечение ИС — совокупность методов и средств, регламентирующих взаимодействие работников с техническими средствами и между собой в процессе разработки и эксплуатации информационной системы.

Правовое обеспечение ИС — совокупность правовых норм, определяющих создание, юридический статус и функционирование информационных систем, регламентирующих порядок получения, преобразования и использования информации.

.....

1.3 Классификация информационных систем

Информационные системы классифицируются по разным признакам. Рассмотрим наиболее часто используемые способы классификации.

Классификация по масштабу

По масштабу информационные системы подразделяются на одиночные; групповые и корпоративные.

Одиночные информационные системы реализуются, как правило, на автономном персональном компьютере (сеть не используется).

Такая система может содержать несколько простых приложений, связанных общим информационным фондом, и рассчитана на работу одного пользователя или группы пользователей, разделяющих по времени одно рабочее место. Подобные приложения создаются с помощью так называемых *настольных* или *локальных СУБД*.

Групповые информационные системы ориентированы на коллективное использование информации членами рабочей группы и чаще всего строятся на базе локальной вычислительной сети. При разработке таких приложений используются

серверы баз данных (называемые также SQL-серверами) для рабочих групп. Существует довольно большое количество различных SQL-серверов, как коммерческих, так и свободно распространяемых.

Корпоративные информационные системы являются развитием систем для рабочих групп, они ориентированы на крупные компании и могут поддерживать территориально разнесенные узлы или сети. В основном они имеют иерархическую структуру из нескольких уровней. Для таких систем характерна архитектура клиент-сервер со специализацией серверов или же многоуровневая архитектура.

Для групповых и корпоративных систем существенно повышаются требования к надежности функционирования и сохранности данных. Эти свойства обеспечиваются поддержкой целостности данных, ссылок и транзакций в серверах баз данных.

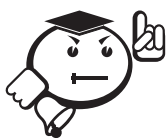
Классификация по сфере применения

По сфере применения информационные системы обычно подразделяются на системы обработки транзакций, системы принятия решений, информационно-справочные системы и офисные информационные системы.

Системы обработки транзакций, в свою очередь, по оперативности обработки данных разделяются на пакетные информационные системы и оперативные информационные системы. В информационных системах организационного управления преобладает режим оперативной обработки транзакций — OLTP (OnLine Transaction Processing) для отражения актуального состояния предметной области в любой момент времени, а пакетная обработка занимает весьма ограниченную часть.

Для систем OLTP характерен регулярный (возможно, интенсивный) поток довольно простых транзакций, играющих роль заказов, платежей, запросов и т. п. Важными требованиями для них являются:

- высокая производительность обработки транзакций;
- гарантированная доставка информации при удаленном доступе к БД по телекоммуникациям.



.....
 Следует отметить, что приводимая классификация по сфере применения в достаточной степени условна. Крупные информационные системы очень часто обладают признаками всех перечисленных выше классов. Кроме того, корпоративные информационные системы масштаба предприятия обычно состоят из ряда подсистем, относящихся к различным сферам применения.

Системы поддержки принятия решений — DSS (Decision Support System) — представляют собой другой тип информационных систем, в которых с помощью довольно сложных запросов производится отбор и анализ данных в различных разрезах: временных, географических и по другим показателям.

Класс информационно-справочных систем основан на гипертекстовых документах и мультимедиа. Наибольшее развитие такие информационные системы получили в сети Интернет.

Класс офисных информационных систем нацелен на перевод бумажных документов в электронный вид, автоматизацию делопроизводства и управление документооборотом.

Классификация по способу организации ИС

По способу организации групповые и корпоративные информационные системы подразделяются на следующие классы (рис. 1.2):

- системы на основе архитектуры файл-сервер;
- системы на основе архитектуры клиент-сервер;
- системы на основе многоуровневой архитектуры;
- системы на основе Интернет/Интранет-технологий.

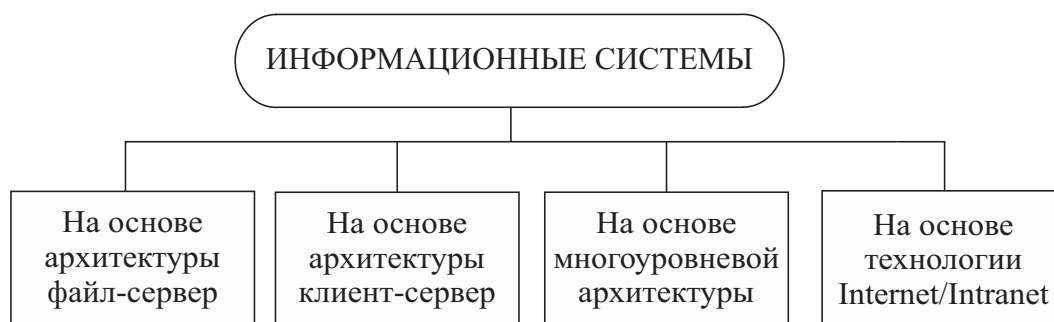


Рис. 1.2 – Классификация ИС по способу организации

1.4 Эволюция информационных систем

Сейчас для хранения информации, ее интерпретации, обработки, передачи и выдачи результата используются информационные системы — но для понимания экономических, социальных, технологических предпосылок этого рассмотрим историю обработки и дальнейшей передачи данных в течение последнего столетия [12].

До второй половины XIX века основной целью используемых «информационных технологий» (письменности и почтовых коммуникаций) в силу отсутствия вычислительных машин было лишь представление информации в необходимой форме. При этом подобную информацию потенциально в дальнейшем можно было бы передавать другим лицам (часто отделяемым расстоянием или временем, последующим поколениям). В течение последующего века, вплоть до 1940-х годов (в некоторых странах до 1960-х годов) применялись механические методы, которые не просто представляли информацию в необходимой форме, но и делали это с использованием удобных и практичных средств, сокращающих время на создание или передачу данных (печатная машинка и телефон соответственно). Начинали развиваться системы обработки потоков документов, но стал актуальным вопрос хранения этих данных и более эффективного и оперативного создания копий. О таком термине, как «программное обеспечение», речь еще не шла, и единственной

возможностью для движения в сторону большей эффективности и производительности было развитие технических и аппаратных средств. В это время развивалась исключительно аппаратная составляющая информационных систем.

Переход от механических к электрическим средствам, завершившийся в 1970-е годы, обусловил смещение фокуса технологий с представления информации на ее непосредственное формирование (вычисления при помощи ЭВМ). Однако можно сказать, что развитие программного обеспечения того времени отстает от развития аппаратных средств, а для обработки данных используются вычислительные центры коллективного пользования, благодаря чему ряд рутинных действий оптимизируется. Аппаратных возможностей недостаточно, и остается актуальной проблема обработки больших объемов информации. Критерием эффективности технологий 1960-х годов являлась разница между затраченными на создание технологии средствами и полученными в процессе ее использования выгодами. Однако все операционные системы и программное обеспечение (ПО) под них создается профессиональными программистами без участия пользователей. А подобный разрыв в коммуникациях не давал возможности разработчикам определить необходимости и собрать требования пользователей, которые в свою очередь не могли адекватно оценить функциональные возможности системы для полноценного использования и дать свои комментарии по совершенствованию, опираясь на свой опыт и знание процессов (например, производственных). Таким образом, организационное обеспечение систем было недостаточно развито, так как основное внимание уделялось поиску путей обеспечения соответствия между уровнями развития программных и аппаратных решений.

С середины 1970-х — начала 1980-х годов процесс создания информации и информационных систем значительно изменился благодаря появлению персональных компьютеров. Вне рамок какой-либо корпорации пользователи получили возможность самостоятельной работы с персональным компьютером (ПК), и на передний план вышла проблема удовлетворения стремительно растущих потребностей пользователей, использующих компьютер в личных целях. Информационные системы стали фокусироваться на нуждах индивидуальных пользователей (в отличие от предыдущего подхода с ориентацией на корпоративных пользователей, для которых создавались отчеты с целью поддержки принятия стратегических решений).

К тому времени основные рутинные функции (к примеру, ввода данных и их предоставления) уже были реализованы в системах и следующим шагом предстояло сфокусироваться на обработке всех этих данных. Создаются информационно-поисковые системы, совершенствуются системы формирования управленческой информации, и даже появляются первые системы бизнес-аналитики. Барьер между разработчиками и пользователями начинает стираться в силу важности участия последних в процессе создания ИС. С технической точки зрения данный период отличает еще то, что постепенно начинает применяться первая децентрализация, связанная с локальными базами на рабочем месте у специалиста. Наступает время офисных, пользовательских информационных систем.

Со второй половины 1980-х годов локальные и глобальные компьютерные сети стали находить крайне широкое применения во всех областях жизни человека. Информационные системы стали не только решать различные стратегические задачи, но и применять в этих целях телекоммуникационные методы. Применяются систе-

мы поддержки принятия решений на разных уровнях производства, применяются и развиваются по-прежнему, однако стал важен и фокус на получении конкурентного преимущества и взаимодействии с другими контрагентами на рынке, таким образом, переходя от акцента на внутренних процессах организации к внешней кооперации. Развитие в 1990-х годах глобальной сети привело к переносу некоторыми компаниями многих операций и даже всего бизнеса в интернет-среду. Возникли системы электронной коммерции, интернет-магазины и «виртуальные» предприятия. Нельзя не отметить ряд современных задач, появившихся с развитием сетевых технологий и требующих решения, а именно — проблемы доступа к стратегической информации, обеспечения информационной безопасности и разработки единых стандартов [12].

1.5 Исторические аспекты управления жизненным циклом информационных систем

Управление — широко распространенный, но не стандартизированный термин. Под управлением в широком смысле понимается общая функция организованных систем, обеспечивающих сохранение их структуры, поддержание режима деятельности, реализация ее программы и целей [11].

Повсеместное вытеснение в России термина «управление» термином «менеджмент» не везде обосновано. Менеджмент — это в большей степени практическое руководство и методы управления. Поэтому мы говорим о науке управления и о практике менеджмента.

Управление жизненным циклом и качеством программных и информационных систем имеет свои исторические научные корни, идущие в конец XIX века, в то время как практика менеджмента — относительно новое понятие, введенное американскими и японскими учеными при внедрении всеобщего менеджмента в конце 50-х годов XX века.

Согласно ИСО 8402:1994 управление качеством — методы и виды деятельности оперативного характера, используемые для выполнения требований к качеству.

Управление ЖЦ и качеством ИС представляет собой направленное воздействие на участников совместного трудового процесса в интересах достижения целей, связанных с *повышением качества ИС*. Такое управление представляет собой взаимосвязь двух подсистем: управляющей и управляемой и поэтому является категорией социально-экономической, включающей взаимоотношения между людьми в сфере производства продукции с заданным уровнем качества.

Сам процесс управления представляет собой воздействие на отдельные свойства данной продукции либо на совокупность свойств, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с назначением. Не все свойства продукции подвергаются воздействию, а только те, которые определяются потребностью заказчика в соответствии с назначением данной продукции.

ИС разрабатывают уже больше шестидесяти лет, но до сих пор программы, изобилующие ошибками, остаются нормой, а качественные решения — редчайшим исключением. Следует обратиться к прошлому и понять, почему до сих пор не существует общих технологий, которые позволили бы всем разработчикам писать надежные ИС с приемлемыми затратами и в разумное время.

Можно выделить следующие существующие проблемы в разработке ИС:

- несоответствие процессов разработки международным стандартам;
- сжатые сроки выполнения проекта;
- недостаточный уровень квалификации разработчиков;
- плохо организованные процессы разработки;
- недопонимание функциональности программы, которую желает видеть заказчик.

Невозможно разобраться в проблеме, не зная ее истоков. Поэтому необходимо исследовать период зарождения и развития программного обеспечения, что поможет понять существующие проблемы в области *совершенствования процесса* разработки ИС.

В начале XXI века есть смысл проанализировать прошедшие 60 лет. Именно 50-е годы стали первым десятилетием развития программирования как отрасли. За этот период, включая начало нового тысячелетия, кардинально изменился круг задач, которые способно решать ИС, и формы представления таких решений. Изменились методы работы и отношение к программированию самих разработчиков. Технологические достижения в аппаратном обеспечении, операционных системах и языках программирования помогли сформировать среду разработки. Однако социальные и экономические факторы сыграли, пожалуй, более важную роль, поскольку именно они определяли, каким образом отрасль адаптировала эти достижения, кто, в конечном итоге, стал их использовать и как они влияют на возможность создавать качественное программное обеспечение.

Анализ теории и практики разработки ИС, сосредотачиваясь на принципах и тенденциях, которые сформировали современные методы их создания, изучая решения из прошлого, как успешные, так и неудачные, могут привести к обнаружению способов улучшения ИС в будущем [23].

1950–1959 гг. Программируемые компьютеры впервые начали использовать для решения военных задач, стоявших перед США в период Второй мировой войны. Такие устройства требовались для самых разных целей, от вычисления траекторий бомб до дешифровки вражеских радиопередач. Именно война стимулировала создание более качественных и быстрых способов вычислений. К решению этой проблемы были привлечены самые блестящие специалисты.

После войны компьютеры стали применяться в первую очередь именно для оборонных задач. Они создавались для решения серьезных математических проблем, и первыми программистами в большинстве своем были люди, которые составляли и выводили уравнения. Физики и математики тщательно разрабатывали алгоритмы. Они готовили подробную и точную документацию, анализировали решения своих коллег и искали математические доказательства. Никогда больше в истории разработки ПС к решению задачи программирования не подходили столь методично. Однако по современным меркам, проблемы, которые решали эти талантливые первопроходцы, были относительно простыми. С другой стороны, нельзя сказать, что алгоритмы и математические вычисления были тривиальными. Но в ту эпоху применялись только самые базовые команды и операции. Современных операционных систем с тысячами встроенных функций и служб тогда не существовало.

Таким образом, в 50-е годы сверхталантливые люди решали проблемы, которые они хорошо себе представляли, в несложных программных средах. Другими словами, это было десятилетие умнейших людей, решавших хорошо понятые задачи: залог успеха и прекрасный путь для формирования дисциплины программирования.

1960–1969 гг. Университеты начали предлагать учебные программы по новой технологии, и число производителей аппаратного обеспечения быстро росло. Внезапно компьютеры и посвященные им учебные курсы стали доступны практически всем. В то же время компьютеры стали значительно эффективнее и функциональнее. Круг проблем, которые они могли решать, серьезно изменился как по уровню, так и по сложности. Языки программирования также становились мощнее и проще в использовании. 60-е годы были периодом феноменального роста компьютерных технологий и задали тон оставшейся части столетия. Между тем в эти годы развитие отрасли могло пойти по тупиковому пути. Менее талантливые люди брались за решение более сложных задач. Ситуация располагала к катастрофе, но катастрофы не произошло. Программное обеспечение, написанное в 60-х годах, отличается столь же высоким качеством, что и программы, созданные десятилетием раньше. Этот кажущийся парадокс имеет простое, хотя и неочевидное, объяснение. Программисты в 60-е годы были добросовестными, а качество программ высочайшим благодаря отсутствию персональных средств компиляции.

Компиляция в 60-е годы была делом не из легких. По большей части компания или университет имели только один компьютер. Компилятор на этом компьютере, во-первых, находился довольно далеко от рабочего места программиста, во-вторых, был настолько загружен, что время работы на нем приходилось резервировать заранее, а, в-третьих, он был крайне восприимчив к ошибкам в синтаксисе и конструкциях языка программирования.

Другими словами, компиляция недостаточно совершенной программы требовала огромных непроизводительных затрат времени и сил и, в результате, могла потребовать значительных переделок.

Мучительный процесс компиляции заставлял программистов часами просиживать за рабочими столами с карандашом в руках, тщательно проверяя свои программы, обращаться за помощью к коллегам и снова читать, читать и читать свои перфокарты до тех пор, пока не будут исчерпаны все возможные средства их проверки. Никакие меры не казались излишними, поскольку цена небрежности была слишком высока.

1970–1979 гг. Проблемы 60-х годов — более сложные задачи и менее квалифицированные программисты — в 70-х годах только усугубились. С другой стороны, недоступная и трудоемкая компиляция ушла в прошлое. Появление персонального компьютера (ПК) сняло ограничения, которые заставляли добиваться высокого качества программ в 60-е годы.

Настольные вычисления превратили компьютер в инструмент, действительно доступный для всех, а не только для математиков, университетских ученых и военных. Никому больше не приходилось часами, днями и неделями ждать, пока представится возможность воспользоваться компилятором, поскольку встроенный компилятор имел каждый ПК. «Лень» программистов стимулировал тот факт, что изменился и вид задач, для которых создавалось ПО. Программисты больше не

занимались кодированием математических алгоритмов. Они создавали системы, которые позволяли работать быстрее и эффективнее.

Это была эпоха, когда программисты стали выдавать ошибки за особенности программ. Наивные пользователи 70-х с готовностью соглашались на сложные ухищрения для того, чтобы обойти ошибку, если верили в то, что это была «единственная возможность реализовать требуемую функцию». Программисты дошли до того, что стали выдавать ошибки за проблемы конфигурации и операционной среды, спровоцированные самими пользователями. Пользователи же слишком мало понимали, что же на самом деле происходит.

Тестирование стало еще одной потерей этого десятилетия хаоса. В 60-х годах компетентные разработчики сами выполняли весь анализ и тестирование. Но в 70-е, когда начался бум в создании автоматизированных решений для новых задач, появился большой спрос на программистов. Поэтому каждый, кто хоть что-то знал о программах, стал заниматься программированием, и в этом ажиотаже о тестировании попросту забыли.

Еще одним важным новшеством 70-х годов стали метрики — показатели, которые, как предполагалось, должны характеризовать «качество» кода, но зачастую их интерпретировали слишком субъективно.

Десятилетие хаоса оказалось не самым лучшим временем для введения метрик. Эта теория строится на количественных аспектах исходных текстов — числе циклов, ветвлений, условных выражений и т. д. Вместо того чтобы пытаться определить, является ли данное ПО функционально корректным, разработчики могли просто подсчитать число элементов в коде, чтобы установить его сложность.

В целом об этом десятилетии развития ПО можно сказать, что оно было ориентировано на код, а не на качество. К концу 70-х стало очевидно, что изменения в отрасли просто необходимы. И первая книга по тестированию программного обеспечения (Glenford Myers, *The Art of Software Testing*, Wiley, 1979) появилась в конце именно этого десятилетия. Это был верный признак надвигающихся перемен.

1980–1989 гг. В 80-е годы были предприняты первые попытки вернуть здравый смысл разработке ПО. Две из них заслуживают особого внимания. Первая такая попытка обрела форму средств автоматизации разработки программ, получивших название CASE (Computer Aided Software Engineering).

Второе важное решение, предложенное в 80-х годах для создания более качественного кода, связано с использованием формальных методов. Как и в случае с CASE, многие рассматривали формальные методы как панацею, это решение теоретически могло позволить решить проблему, но на практике все оказалось далеко не так.

Десятилетие возрождения принесло ценные идеи, касающиеся увеличения производительности разработчика. Кроме того, ученые, неумоимо создающие формальные методы, дали научному сообществу методики, которые позволяют систематизировать руководство разработкой. К концу 80-х все осознали важность практических методов программирования, и в целом изменилось отношение к требованиям, гарантирующим более высокое качество.

1990–1999 гг. Следующее «решение» проблемы качества ИС появилось в 90-х годах под названием «совершенствование процесса разработки программ». Основой этого движения была теперь популярная и часто критикуемая модель Capability

Maturity Model. Поскольку разработчики не могли должным образом управлять своими проектами (что исторически подтверждается весьма низким уровнем качества ПО), менеджеры должны ввести организационный контроль. Впрочем, даже самые лучшие в мире процессы можно неправильно реализовать. При всей неоспоримости того факта, что хорошие процессы разработки ПО, как правило, необходимы, идея совершенствования таких процессов предполагает формирование антагонистических отношений между руководством и техническими специалистами. Ситуацию усугубляет и тот факт, что многие менеджеры, которые ничего не знают о программном обеспечении, внезапно выясняют, что их опыт якобы весьма востребован в программных компаниях, где задача совершенствования процессов разработки ставится во главу угла.

Разработка ИС в основе своей — это техническая задача. Хорошие разработчики могут создать хорошее ПО, несмотря на плохое руководство или даже его полное отсутствие. Однако обратное неверно: неквалифицированные технические специалисты вряд ли разработают хорошее ПО даже при блестящем руководстве.

Модель СММ — это не только идея совершенствования процессов разработки, возникшая в 90-х годах. В последние годы этого десятилетия организации, специализирующиеся на разработке ПО, начали применять ту или иную популярную теорию к своим процессам. Пример тому — метод «Шесть сигм», первоначально предназначенный для сокращения ошибок при проектировании и производстве аппаратных систем.

Одна из особенностей 90-х годов состоит в том, что практика процесса разработки программ не позволяла с легкостью поддерживать новые технологии. 90-е годы начинались как революция процессов, а закончились осознанием того, что процесс разработки нельзя навязать людям, и вряд ли такой подход станет популярным в ближайшие годы. Более того, бессмысленно реализовывать процесс ради самого процесса. Улучшение процессов разработки программ возможно за счет их упрощения, увеличения конструктивности и использования более качественных технических решений.

2000–2014 гг. Уровень ошибок последние двадцать лет практически не меняется, несмотря на объектно-ориентированную технологию, автоматические отладчики, более качественные средства тестирования. Технические трудности растут, но серьезный стимул дает тот факт, что расходы из-за некачественного программного обеспечения также увеличиваются. Согласно данным отчета, опубликованного в 2012 году Национальным институтом по стандартам и технологии, «объем экономических потерь из-за ошибочного ПО в США достигает миллиардов долларов в год и составляет, по некоторым оценкам, около 1% национального валового внутреннего продукта».

Каждое десятилетие формирует важные представления, и, хотя пока панацея так и не была найдена, каждое из десятилетий дает ответ на часть большого вопроса о качестве ИС.

На современном этапе развития общества компьютер стал неотъемлемой частью управленческой системы предприятий. Современный подход к управлению предполагает вложение денег в информационные технологии. Причем чем крупнее предприятие, тем больше должны быть подобные вложения.

Благодаря стремительному развитию информационных технологий наблюдается расширение области их применения. Если раньше чуть ли не единственной областью, в которой применялись информационные системы, была автоматизация бухгалтерского учета, то сейчас наблюдается внедрение информационных технологий во множество других областей. Эффективное использование корпоративных информационных систем позволяет делать более точные прогнозы и избегать возможных ошибок в управлении.

Из любых данных и отчетов о работе предприятия можно извлечь массу полезных сведений. И информационные системы как раз и позволяют извлекать максимум пользы из всей имеющейся в компании информации.

Именно этим фактом и объясняются жизнеспособность и бурное развитие информационных технологий — современный бизнес крайне чувствителен к ошибкам в управлении, и для принятия грамотного управленческого решения в условиях неопределенности и риска необходимо постоянно держать под контролем различные аспекты финансово-хозяйственной деятельности предприятия (независимо от профиля его деятельности).

Поэтому можно вполне обоснованно утверждать, что в жесткой конкурентной борьбе большие шансы на победу имеет предприятие, использующее в управлении современные информационные технологии.

1.6 Механизм управления качеством информационных систем

В рыночных условиях понятие «качество» является основой понятия «конкурентоспособность».



.....
Конкурентоспособность продукции — это ее относительная характеристика, которая отражает отличие данной продукции от продукции конкурента, во-первых, по степени соответствия одной и той же общественной потребности, а во-вторых, по затратам на удовлетворение этой потребности.
.....

И хотя, кроме качества, в конкурентоспособность входят цена, сроки разработки, гарантии, стоимость эксплуатации, сервисное обслуживание, авторитет разработчика и ряд других слагаемых, по результатам исследований, проведенных на основе опросов потребителей, качество занимает от 50 до 70% «весомости» всех показателей конкурентоспособности.

Для достижения высокого качества ИС нужна не только передовая технология, соответствующая материальная база и заинтересованный, квалифицированный персонал, но и рациональная организация работ и хорошо отлаженное, умелое управление предприятием, в том числе управление качеством. Отсюда такой повышенный интерес к управлению качеством со стороны предприятий, осознавших истину: даже имея добротную технологическую базу и квалифицированных работников, нельзя рассчитывать на стабильное обеспечение качества без внедрения

четкой системы в работе по качеству (системы качества), отвечающей современному уровню.

Конкурентоспособная продукция обеспечивает конкурентоспособность предприятий, а это оказывает положительное влияние на развитие экономики в целом. Таким образом, качество продукции — это не просто частная проблема отдельных производителей. Она неизбежно вырастает в общенациональную проблему качества жизни населения. И наиболее наглядно это можно видеть на примере послевоенного экономического развития Японии, которая стала признанным лидером в области качества. По результатам опросов потребителей, которые регулярно проводятся в разных странах Американским институтом общественного мнения, мировыми лидерами качества среди развитых стран, как правило, являются Япония, Германия и США. Далее в различной последовательности следуют Англия, Франция, Канада, Италия, Испания и обычно где-то в конце списка — Россия. Что касается конкурентоспособности, то по данным Всемирного экономического форума Россия также пока находится среди аутсайдеров [19].

Кроме обеспечения конкурентоспособности, производство качественной продукции диктуется необходимостью обеспечения ее безопасности для населения и окружающей среды.

При изучении и практической организации управления качеством необходимо иметь в виду, что оно тесно связано с множеством других научных областей и направлений практической деятельности предприятия. Во-первых, управление качеством, как область знания и один из аспектов общего управления предприятием, относится к науке управления — менеджменту.

Кроме того, управление качеством не может осуществляться без соответствующего информационного обеспечения. Поэтому оно соприкасается с теорией информации, предполагает знакомство с маркетингом и патентно-лицензионной деятельностью.

Управление качеством связано также со стандартизацией, так как его основной нормативной базой являются стандарты в которых изложены требования к качеству продукции и системам управления качеством, регламентирован порядок проверки и оценки качества.

Одной из основных функций управления качеством является контроль качества, который осуществляется соответствующими средствами измерений. Отсюда — необходимость метрологических знаний, в том числе — знание организации метрологического обеспечения производства на предприятиях.

И, наконец, при управлении качеством обязательно требуется знание действующего законодательства в области качества для усвоения производителями и потребителями своих прав, обязанностей и ответственности, связанных с обеспечением качества продукции.

Механизм управления качеством продукции представляет собой совокупность взаимосвязанных объектов и субъектов управления, методов и функций управления на различных этапах ЖЦ продукции и уровнях управления качеством.

Для характеристики управления качеством продукции целесообразно использовать распространенный методологический подход к структуризации сложных хозяйственных систем, предполагающий выделение в составе данного механизма ряда общих, специальных и обеспечивающих подсистем (рис. 1.3).



Рис. 1.3 – Состав механизма управления качеством

Сущность всякого управления заключается в выработке управленческих решений и последующей их реализации на определенном объекте управления. На сегодняшний день для достижения этих целей широко используются идеология и положения международных стандартов ИСО серии 9000 (см. п. 3.6). В соответствии с этими документами выделяется политика в области качества — непосредственно система качества, которая включает обеспечение, улучшение и управление качеством.

1.7 Требования, предъявляемые к информационным системам

Информационная система должна соответствовать требованиям гибкости, надежности, эффективности и безопасности [13].



.....
Гибкость ИС — способность к адаптации и дальнейшему развитию, возможность приспособления информационной системы к новым условиям, новым потребностям предприятия.

Выполнение этих условий возможно, если на этапе разработки информационной системы использовались общепринятые средства и методы документирования, так что сохранится возможность разобраться в структуре системы и внести в нее соответствующие изменения на последних этапах ЖЦ ИС, даже если все разработчики или их часть по каким-либо причинам не смогут продолжить работу.

Любая информационная система рано или поздно морально устареет, и встанет вопрос о ее модернизации или полной замене. Разработчики информационных систем, как правило, не являются специалистами в прикладной области, для которой разрабатывается система. Участие в модернизации или создании новой системы той же группы проектировщиков существенно сократит сроки модернизации.



.....
Надежность информационной системы подразумевает ее функционирование без искажения информации, потери данных по «техническим причинам».

Требование надежности обеспечивается созданием резервных копий хранимой информации, выполнения операций протоколирования, поддержанием качества каналов связи и физических носителей информации, использованием современных программных и аппаратных средств. Сюда же следует отнести защиту от случайных потерь информации в силу недостаточной квалификации персонала.



.....
Система является эффективной, если с учетом выделенных ей ресурсов она позволяет решать возложенные на нее задачи в минимальные сроки.

В любом случае оценка эффективности будет производиться заказчиком исходя из вложенных в разработку средств и соответствия представленной информационной системы его ожиданиям.

Негативной оценки эффективности информационной системы со стороны заказчика можно избежать, если представители заказчика будут привлекаться к проектированию системы на всех его стадиях. Такой подход позволяет многим конечным пользователям уже на этапе проектирования адаптироваться к изменениям условий работы, которые иначе были бы приняты враждебно.

Активное сотрудничество с заказчиком с ранних этапов проектирования позволяет уточнить потребности заказчика. Часто встречается ситуация, когда заказчик чего-то хочет, но сам не знает чего именно. Чем раньше будут учтены дополнения заказчика, тем с меньшими затратами и в более короткие сроки система будет создана. Кроме того, заказчик, не являясь специалистом в области разработки информационных систем, может не знать о новых информационных технологиях. Контакты с заказчиком во время разработки для него информационной системы могут подтолкнуть заказчика к модернизации его аппаратных средств, применению новых методов ведения бизнеса, что отвечает потребностям заказчика и проектировщика. Заказчик получает рост эффективности своего предприятия, проектировщик — расширение возможностей, применяемых при проектировании информационной системы.

Эффективность системы обеспечивается оптимизацией данных и методов их обработки, применением оригинальных разработок, идей, методов проектирования (в частности, спиральной модели проектирования информационной системы, о которой речь пойдет в п. 2.4 пособия).



.....
*Под **безопасностью** ИС подразумевается свойство системы, в силу которого посторонние лица не имеют доступа к информационным ресурсам организации, кроме тех, которые для них предназначены.*
.....

Защита информации от постороннего доступа обеспечивается управлением доступом к ресурсам системы, использованием современных программных средств защиты информации. В крупных организациях целесообразно создавать подразделения, основным направлением деятельности которых было бы обеспечение информационной безопасности, в менее крупных организациях назначать сотрудника, ответственного за данный участок работы. Система, не отвечающая требованиям безопасности, может причинить ущерб интересам заказчика, прежде всего имущественным.

Требование безопасности обеспечивается современными средствами разработки информационных систем, современной аппаратурой, методами защиты информации, применением паролей и протоколированием, постоянным мониторингом состояния безопасности операционных систем и средств их защиты.



Контрольные вопросы по главе 1

.....

1. Для каких целей создаются информационные системы?
2. С помощью каких функций информационные системы выполняют свое назначение?

3. Как называются информационные системы, которые ориентированы на крупные компании и могут поддерживать территориально разнесенные узлы и сети?
4. На какие классы по способу организации принято подразделять информационные системы?
5. Для каких годов XX века характерно применение механических методов представления и передачи информации?
6. Из каких основных элементов состоит механизм управления качеством?
7. Как называют способность к адаптации и дальнейшему развитию, возможность приспособления информационной системы к новым условиям, новым потребностям предприятия?

Глава 2

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

2.1 Понятие жизненного цикла информационной системы



.....
***Процесс создания ИС** — совокупность процессов, приводящих к созданию ИС.*

***Проект** — временное предприятие, осуществляемое в целях создания уникального продукта или услуги.*
.....

В основе деятельности по созданию и использованию программных средств лежит понятие жизненного цикла.



.....
***Жизненный цикл ИС** — непрерывный процесс, который начинается с момента принятия решения о необходимости создания системы и заканчивается в момент ее полного изъятия из эксплуатации.*
.....

По особенностям и свойствам жизненного цикла ИС их целесообразно делить на ряд классов и категорий, из которых наиболее различающимися являются два крупных класса — малые и большие [16, 17].

Первый класс составляют относительно небольшие программы, создаваемые небольшими коллективами (3–5) специалистов, которые:

- создаются преимущественно для получения конкретных результатов автоматизации научных исследований или для анализа относительно простых процессов самими разработчиками программ;

- не предназначены для массового тиражирования и распространения как программного продукта на рынке, их оценивают качественно и интуитивно преимущественно как «художественные произведения»;
- не имеют конкретного независимого заказчика-потребителя, определяющего требования к программам и их финансирование;
- не ограничиваются заказчиком допустимой стоимостью, трудоемкостью и сроками их создания, требованиями заданного качества и документирования;
- не подлежат независимому тестированию, гарантированию качества и/или сертификации.

Для таких, а также для многих других видов относительно несложных программ нет необходимости в регламентировании их ЖЦ, в длительном применении и сопровождении множества версий, в формализации и применении профилей стандартов и сертификации качества программ. Их разработчики не знают и не применяют регламентирующих, нормативных документов, вследствие чего ЖЦ таких изделий имеет непредсказуемый характер по структуре, содержанию, качеству и стоимости основных процессов «творчества».



.....
Сопровождение — процесс внесения изменений в эксплуатируемую систему.

Второй класс составляют крупномасштабные комплексы программ для сложных систем управления и обработки информации, оформляемые в виде программных продуктов с гарантированным качеством, и отличаются следующими особенностями и свойствами их ЖЦ:

- большая размерность, высокая трудоемкость и стоимость создания таких комплексов программ определяют необходимость тщательного анализа экономической эффективности всего их ЖЦ и возможной конкурентоспособности на рынке;
- от заказчика, финансирующего проект программного средства и/или базы данных, разработчикам необходимо получать квалифицированные конкретные требования к функциям и характеристикам проекта и продукта, соответствующие выделенному финансированию и квалификации исполнителей проекта;
- для организации и координации деятельности специалистов-разработчиков при наличии единой, крупной целевой задачи создания и совершенствования программного продукта необходимы квалифицированные менеджеры проектов;
- в проектах таких сложных программных средств и баз данных с множеством различных функциональных компонентов участвуют специалисты разной квалификации и специализации, от которых требуется высокая ответственность за качество результатов деятельности каждого из них;

- от разработчиков проектов требуются гарантии высокого качества, надежности функционирования и безопасности применения компонентов и поставляемых программных продуктов, в которые недопустимо прямое вмешательство заказчика и пользователей для изменений, не предусмотренных эксплуатационной документацией разработчиков;
- необходимо применять индустриальные, регламентированные стандартами процессы, этапы и документы, а также методы, методики и комплексы, средства автоматизации, технологии обеспечения ЖЦ комплексов программ.

Такие крупномасштабные комплексы программ являются компонентами систем, реализующими обычно их основные функциональные свойства, увеличивающими сложность и создающими предпосылки для последующих изменений их ЖЦ. Реализация ЖЦ, методологии управления и изменения ПС зависит от многих факторов: от персонала, технических, организационных и договорных требований и сложности проекта. Множество текущих состояний и модификаций компонентов сложных ПС менеджерам необходимо упорядочивать, контролировать их развитие и применение участниками проекта. Организованное, контролируемое и методичное отслеживание динамики изменений в ЖЦ программ и данных, их слаженная разработка при строгом учете и контроле каждого изменения являются основой эффективного, поступательного развития каждой крупной системы, методами программной инженерии [16].

Для организации взаимодействия всех участников разработки ПС необходимо четко определить последовательность их действий и причинно-следственные связи между ними. Существует множество моделей процессов ЖЦ ИС, но некоторые из них в международных стандартах обычно квалифицируются как фундаментальные: каскадная; поэтапная; спиральная и инкрементная модели.



.....
Процесс — совокупность взаимосвязанных действий, преобразующих некоторые входные объекты или данные в выходные.

Модель жизненного цикла — структура, содержащая процессы, действия и задачи, которые осуществляются в ходе разработки, функционирования и сопровождения ИС.

Стадия ЖЦ — период в пределах жизненного цикла системы, относящийся к состоянию системного описания или непосредственно к самой системе.

Процесс жизни любой системы или программного продукта может быть описан посредством модели жизненного цикла, состоящей из стадий. Модели могут использоваться для представления всего жизненного цикла от замысла до прекращения применения или для представления части жизненного цикла, соответствующей текущему проекту.

Модель ЖЦ представляется в виде последовательности стадий, которые могут перекрываться и (или) повторяться циклически в соответствии с областью приме-

нения, размером, сложностью, потребностью в изменениях и возможностях. Каждая стадия описывается формулировкой цели и выходов.

Процессы и действия ЖЦ отбираются и исполняются на этих стадиях для полного удовлетворения цели и результатам каждой стадии. Различные организации могут использовать различные стадии в пределах ЖЦ. Однако каждая стадия реализуется организацией, ответственной за эту стадию, с надлежащим рассмотрением информации, имеющейся в планах ЖЦ и решениях, принятых на предшествующих стадиях [5].

2.2 Каскадная модель

Каскадная модель ЖЦ наиболее известна и применяется достаточно широко, ее называют классической, или водопадной, моделью ЖЦ ИС. Каскадная модель (рис. 2.1) предусматривает последовательное выполнение всех этапов проекта в строго фиксированном порядке.

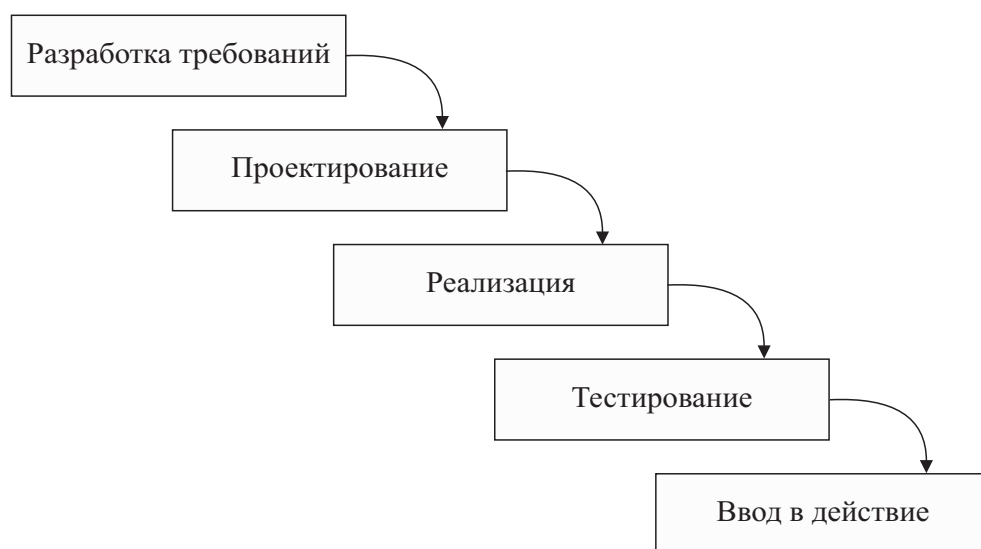


Рис. 2.1 – Каскадная модель ЖЦ ИС

Переход на следующий этап означает полное завершение работ на предыдущем этапе. Данная модель реализует принцип однократного выполнения каждого из базовых процессов и этапов в их естественных границах [20].

Данная модель является классической моделью разработки, которая широко использовалась при создании различных сложных ПС. В российских стандартах данная модель детально прописана в государственных стандартах [3, 4]. Необходимо отметить, что в данных стандартах, описывающих стадии создания автоматизированных систем, обобщен опыт, накопленный с 1970 г. в области организации разработки сложных систем. Известен целый ряд успешных проектов в области ядерных и космических исследований, а также военно-технических разработок, выполненных по каскадной схеме [10].

Стадии и этапы создания ИС, выполняемые организациями-участниками, прописываются в договорах и технических заданиях (ТЗ) на выполнение работ. ТЗ

является ключевым документом для создания ИС и ее приемки. При этом ТЗ разрабатывает организация-исполнитель, согласуя его с заказчиком.

В дополнение к ТЗ разрабатывается календарный план проведения работ. Согласование стоимости работ происходит, как правило, на начальных стадиях работы над проектом и закрепляется протоколом согласования договорной цены [10].

Как и любая инженерная схема, каскадная модель имеет достоинства и недостатки. Достоинства каскадной модели ЖЦ ИС: дает план и временной график по всем этапам проекта, упорядочивает ход разработки.

Недостатки каскадной модели ЖЦ ИС [20]:

- реальные проекты часто требуют отклонения от стандартной последовательности шагов;
- цикл основан на точной формулировке исходных требований к ИС (реально в начале проекта требования заказчика определены лишь частично);
- результаты проекта доступны заказчику только в конце работы.

Несмотря на перечисленные недостатки, каскадная модель не потеряла своего значения и сегодня, она идеально подходит для небольших проектов, в которых требования к разрабатываемой ИС определяются на начальных стадиях разработки. В случае применения данной модели к более крупным и сложным проектам начинают проявляться ее недостатки.

2.3 Поэтапная модель с промежуточным контролем

Поэтапная модель с промежуточным контролем, показанная на рисунке 2.2, является модификацией каскадной модели. Разработка ИС в этой модели ведется итерациями с циклами обратной связи между этапами. Каждый этап завершается контролем качества ИС, и по результатам контроля принимается решение либо о переходе к следующему этапу, либо о возврате (в случае обнаружения недостатков) на предыдущие этапы.

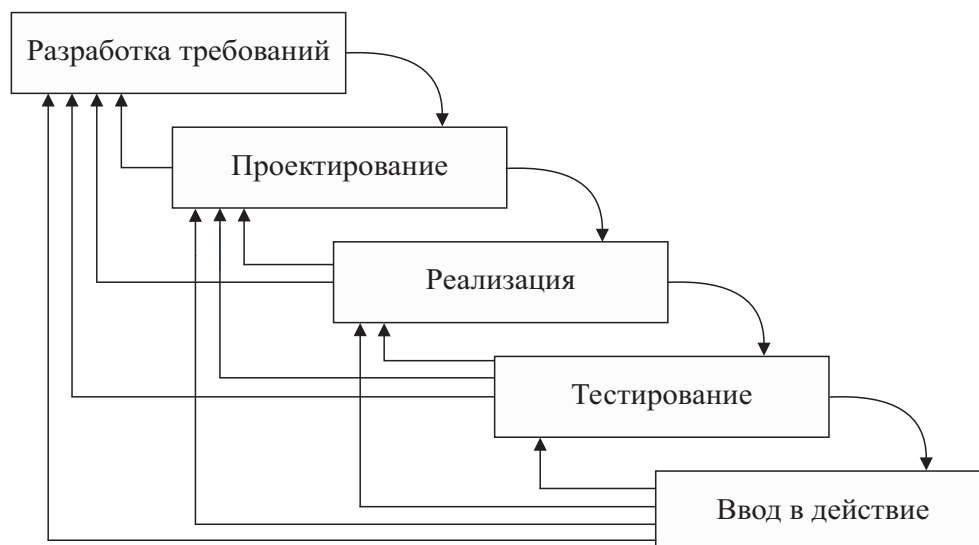


Рис. 2.2 – Поэтапная модель с промежуточным контролем

Межэтапные корректировки позволяют учитывать реально существующее взаимовлияние результатов разработки на различных этапах ЖЦ. Возможность итераций частично снимает недостатки каскадной модели ЖЦ.

Однако и эта схема не позволяет оперативно учитывать возникающие изменения и уточнения требований к системе в любой момент времени.



.....
 Согласование результатов разработки с заказчиками производится только в точках, планируемых после завершения каждого этапа работ, что приводит к позднему обнаружению проблем.

При этом общие требования к ИС зафиксированы в виде ТЗ на все время ее создания. Таким образом, заказчики зачастую получают систему, не удовлетворяющую их реальных потребностей.

2.4 Спиральная модель

Вальтер Шухарт и Эдвард Деминг [24] предложили спиральную модель управления качеством продукции, которая стала универсальной и применимой к различным процессам управления. Цикл в их модели включает фазы: планируй (Plan), делай (Do), проверь (Check), действуй (Act) [6, 22]. Фактически спиральная модель ЖЦ ИС является примером применения классического цикла Деминга.



.....
Цикл Деминга — типовая последовательность действий управляющего процессом: планируй, действуй, проверь и действуй.

С увеличением сложности разрабатываемых ИС, сроков разработки и неопределенности требований, которым должна будет удовлетворять будущая ИС, появляется необходимость разработки в несколько итераций. На рисунке 2.3 приведена схема спиральной модели ЖЦ ИС — на каждом витке спирали выполняется создание очередной версии продукта, уточняются требования проекта, определяется его качество [24] и планируются работы следующего витка.



.....
Качество — способность ИС удовлетворять требованиям заказчика (пользователя) или требованиям технического задания.

Особое внимание уделяется начальным этапам разработки — разработке требований и проектированию, где реализуемость тех или иных технических решений проверяется и обосновывается посредством создания прототипов (макетирования).



.....
Прототип — версия системы, предназначенная для демонстрации ее основных свойств.

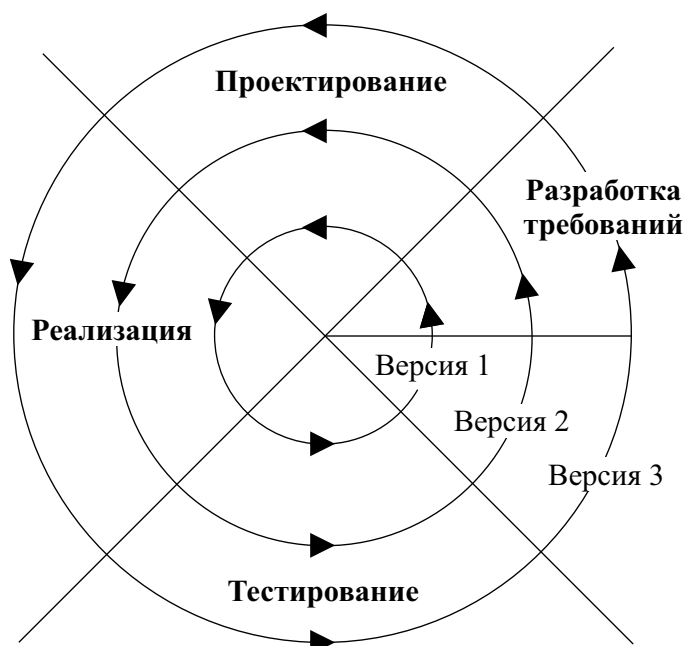


Рис. 2.3 – Спиральная модель ЖЦ ИС



В спиральной модели нет необходимости полного и точного формулирования требований к системе на начальной стадии, поскольку они уточняются на каждой итерации.

Достоинством спиральной модели является то, что до реализации доводится обоснованный окончательный вариант ИС, который удовлетворяет действительным требованиям заказчика. Таким образом, снижаются риски, связанные с неправильным пониманием потребностей заказчика ИС. Кроме этого, снижаются риски, обусловленные техническими трудностями в реализации требований заказчика, так как предлагаемые пути реализации требований апробируются при выпуске промежуточных версий.

Другим достоинством спиральной модели по сравнению с каскадной является ускорение разработки ИС, обусловленное более активным привлечением заказчика к формированию требований на основе анализа работы прототипов, а также интенсификация труда разработчиков ИС.

Главный недостаток спиральной модели — сложность планирования работ, оценки затрат, сроков и рисков выполнения проекта. Соответственно, сложным оказывается заключение договора с заказчиком и разработка технического задания, в которых необходимо явно указать сроки выполнения и привлекаемые ресурсы.

Планирование в данной модели обычно производится на основе статистических данных, полученных в предыдущих проектах, и личного опыта разработчиков [10].

Основная проблема спирального цикла — определение момента перехода на следующий этап. Для ее решения вводятся временные ограничения на каждый из этапов ЖЦ, и переход осуществляется в соответствии с планом, даже если не вся запланированная работа закончена.

2.5 Инкрементная модель

Инкрементная модель ЖЦ ИС появилась в результате модификации спиральной модели. В стандарте ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288-2005 данная модель выделена в отдельный тип. В отличие от классической спиральной модели, в инкрементной модели (рис. 2.4) сразу существует несколько комплектов исходных требований к системе с разной степенью полноты.

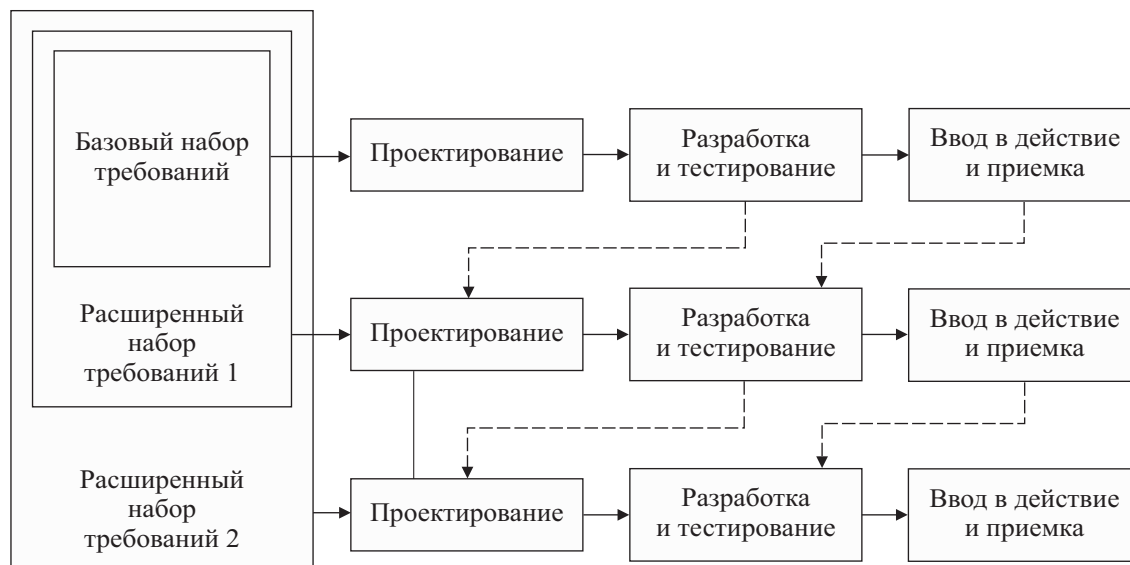


Рис. 2.4 – Инкрементная модель ЖЦ ИС



В инкрементной модели под каждый набор требований создается своя версия системы.

Причем разработка ИС может идти не только по спирали: разные версии могут разрабатываться параллельно. Это позволяет сделать расстояние между витками спирали меньше, чем в классической спиральной модели. Обычно при использовании данной модели выделяют базовый набор требований к системе и в качестве нулевой итерации разрабатывают базовую версию ИС.

Как показывает практика, зачастую применяют комбинацию спиральной и инкрементной моделей. На начальных стадиях, когда нет возможности точно сформулировать все требования к ИС, используется спиральная модель. На завершающих стадиях разработки, когда все требования к ИС могут быть определены, применяют инкрементную модель [10].

Основная проблема в инкрементной модели разработки — согласование изменений, вносимых в систему, с параллельными процессами разработки, поэтому особое значение при использовании данной модели приобретает процесс управления конфигурацией. Этот процесс предполагает постоянный мониторинг и контроль версий программного кода, документации и других компонентов проекта. Управление конфигурацией, в свою очередь, служит эффективным инструментом

управления изменениями в проекте, который регламентирует процесс внесения изменений в компоненты проекта — от запроса на изменение до включения его в базовую версию. На рисунке 2.4 процесс управления конфигурацией иллюстрируется пунктирными стрелками.

Недостатками данной модели является повышение рисков, связанных с возможной несогласованностью различных модулей системы в результате несогласованности действий разработчиков.

Каждая из описанных выше моделей ЖЦ ИС может быть использована самостоятельно или скомбинирована с другими для создания гибридной модели ЖЦ конкретного проекта. При этом конкретную модель ЖЦ системы следует выбирать так, чтобы процессы и задачи были связаны между собой и определены их взаимосвязи с предшествующими процессами, видами деятельности и задачами.

2.6 Профили информационных систем

Создание, сопровождение и развитие современных ИС базируется на методологии построения таких систем как открытых. Открытые информационные системы создаются в процессе информатизации всех основных сфер современного общества: органов государственного управления, финансово-кредитной сферы, информационного обслуживания предпринимательской деятельности, производственной сферы, науки, образования. Развитие и использование открытых информационных систем неразрывно связаны с применением стандартов на основе методологии функциональной стандартизации информационных технологий.

При создании и развитии сложных, распределенных, тиражируемых информационных систем требуется гибкое формирование и применение гармонизированных совокупностей базовых стандартов и нормативных документов разного уровня, выделение в них требований и рекомендаций, необходимых для реализации заданных функций системы.



.....
Унификация — выбор оптимального числа разновидностей продукции, процессов и услуг, значений их параметров и размеров.

Для унификации и регламентирования такие совокупности базовых стандартов должны адаптироваться и конкретизироваться применительно к определенным классам проектов, функций, процессов и компонентов системы. В связи с этим выделилось и сформировалось понятие профиля информационной системы как основного инструмента функциональной стандартизации.



.....
Стандартизация — деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции и повышение конкурентоспособности продукции, работ или услуг.

***Профиль** — это совокупность нескольких (или подмножество одного) базовых стандартов с четко определенными и гармонизированными подмножествами обязательных и факультативных возможностей, предназначенная для реализации заданной функции или группы функций.*

.....

Профиль формируется исходя из функциональных характеристик объекта стандартизации. В профиле выделяются и устанавливаются допустимые возможности и значения параметров каждого базового стандарта или нормативного документа, входящего в профиль.

Профиль не должен противоречить использованным в нем базовым стандартам и нормативным документам. Он должен применять выбранные из альтернативных вариантов необязательные возможности и значения параметров в пределах допустимых.

На базе одной совокупности базовых стандартов могут формироваться и утверждаться различные профили для разных проектов информационных систем. Ограничения базовых документов профиля и их согласованность, проведенная разработчиками профиля, должны обеспечивать качество, совместимость и корректное взаимодействие отдельных компонентов системы, соответствующих профилю, в заданной области его применения.

Базовые стандарты и профили в зависимости от проблемно-ориентированной области применения информационных систем могут использоваться как непосредственные директивные, руководящие или рекомендательные документы, а также как нормативная база, необходимая при выборе или разработке средств автоматизации технологических этапов или процессов создания, сопровождения и развития информационных систем.

Обычно рассматривают две группы профилей:

- регламентирующие архитектуру и структуру информационной системы;
- регламентирующие процессы проектирования, разработки, применения, сопровождения и развития системы.

В зависимости от области применения профили могут иметь разные категории и соответственно разные статусы утверждения:

- профили конкретной информационной системы, определяющие стандартизованные проектные решения в пределах данного проекта;
- профили информационной системы, предназначенные для решения некоторого класса прикладных задач.

Профили информационных систем унифицируют и регламентируют только часть требований, характеристик, показателей качества объектов и процессов, выделенных и формализованных на базе стандартов и нормативных документов. Другая часть функциональных и технических характеристик системы определяется заказчиками и разработчиками творчески, без учета положений нормативных документов.



Контрольные вопросы по главе 2

1. Как называется процесс внесения изменений в эксплуатируемую программную систему?
2. Как называется период в пределах жизненного цикла ИС, относящийся к состоянию системного описания или непосредственно к самой системе?
3. Какая модель жизненного цикла ИС дает план и временный график по всем этапам проекта и упорядочивает ход разработки?
4. Какая модель жизненного цикла ИС включает возможность внесения межэтапных корректировок?
5. Как называется версия программы, предназначенная для демонстрации ее основных свойств?
6. Недостатком какой модели жизненного цикла ИС является повышение рисков, связанных с возможной несогласованностью различных модулей системы в результате несогласованности действий разработчиков?

Глава 3

СТАНДАРТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

3.1 Обзор международных и национальных стандартов в области жизненного цикла информационных систем

Занимаясь совместным трудом, мы постоянно сталкиваемся с необходимостью согласовывать свои действия таким образом, чтобы результатом работы одних могли воспользоваться другие люди.

Стандарты позволяют зафиксировать договоренности между участниками, обеспечить совместимость результатов, многократно использовать удачные технические решения. Применение стандартов позволяет установить единство терминологии и дает возможность планировать и управлять ходом разработок.

В настоящее время принято несколько международных и национальных стандартов, регламентирующих этапы и процессы ЖЦ ИС. В таблице 3.1 приведены наиболее важные из них [10].



.....
Единство терминологии — состояние, при котором все участники одинаково понимают и используют все термины, связанные с видом деятельности.
.....

Таблица 3.1 – Отечественные и международные стандарты, регламентирующие этапы и процессы ЖЦ ИС

Стандарт	Название	Комментарий
ГОСТ 34.601-90	Информационная технология. Автоматизированные системы. Стадии создания	Данный стандарт разрабатывался в СССР во времена плановой экономики и государственной собственности, когда не было речи о коммерческих ИС
ГОСТ 19.102-77	Стадии разработки программ и программной документации	Длительное применение стандарта сформировало определенный стиль взаимодействия заказчика и разработчика, основанный на каскадной модели ЖЦ
ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010	Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств	В стандарте обобщен опыт управления разработками крупных международных программных проектов
ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288-2005	Информационная технология. Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем	Устанавливает последовательность этапов и перечень процессов ЖЦ разработки любых крупных проектов
Серия стандартов ГОСТ Р ИСО 9000	ГОСТ Р ИСО 9000-2011 «Система менеджмента качества. Основные положения и словарь» ГОСТ Р ИСО 9001-2011 «Система менеджмента качества. Требования» ГОСТ Р ИСО 9004-2010 «Система менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности»	Стандарт определяет порядок оценки процессов ЖЦ ИС

Согласно закону РФ «О техническом регулировании», регламентирующему деятельность в области стандартизации и оценки соответствия в РФ [25]:



.....

Стандарт — документ, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов проектирования, производства, эксплуатации, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг.

.....

3.2 ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Автоматизированные системы. Стадии создания»

Настоящий стандарт распространяется на автоматизированные системы, используемые в различных видах деятельности (исследование, проектирование, управление и т. п.), включая их сочетания, создаваемые в организациях, объединениях и на предприятиях. Стандарт устанавливает стадии и этапы создания АС, а также содержание работ на каждом этапе [2].

Процесс создания АС представляет собой совокупность упорядоченных во времени, взаимосвязанных, объединенных в стадии и этапы работ, выполнение которых необходимо и достаточно для создания АС, соответствующей заданным требованиям (табл. 3.2).

Допускается исключение стадии «Эскизный проект» и отдельных этапов работ на всех стадиях, объединение стадий «Технический проект» и «Рабочая документация» в одну стадию «Техно-рабочий проект».

Таблица 3.2 – Стадии и этапы разработки АС

Наименование этапа	Содержание этапа
1. Формирование требований к АС	1.1 Обследование объекта и обоснование необходимости создания АС. 1.2 Формирование требований пользователя АС. 1.3 Оформление отчета о выполненной работе и заявки на разработку АС
2. Разработка концепции АС	2.1 Изучение объекта. 2.2 Проведение необходимых научно-исследовательских работ. 2.3 Разработка вариантов концепции АС и выбор варианта концепции АС, удовлетворяющего требованиям пользователя. 2.4 Оформление отчета о выполненной работе
3. Техническое задание	3.1 Разработка и утверждение технического задания на создание АС
4. Эскизный проект	4.1 Разработка предварительных проектных решений по системе в целом и ее частям. 4.2 Разработка документации на АС и ее части
продолжение на следующей странице	

Таблица 3.2 – Продолжение

Наименование этапа	Содержание этапа
5. Технический проект	5.1 Разработка проектных решений по системе и ее частям. 5.2 Разработка документации на АС и ее части. 5.3 Разработка и оформление документации на поставку изделий для комплектования АС и/или технических требований на их разработку. 5.4 Разработка заданий на проектирование в смежных частях проекта объекта автоматизации
6. Рабочая документация	6.1 Разработка рабочей документации на систему и ее части. 6.2 Разработка или адаптация программ
7. Ввод в действие	7.1 Подготовка объекта автоматизации к вводу АС в действие. 7.2 Подготовка персонала. 7.3 Комплектация АС поставляемыми изделиями (программными и техническими средствами, программно-техническими комплексами, информационными изделиями). 7.4 Строительно-монтажные работы. 7.5 Пусконаладочные работы. 7.6 Проведение предварительных испытаний. 7.7 Проведение опытной эксплуатации. 7.8 Проведение приемочных испытаний
8. Сопровождение АС	8.1 Выполнение работ в соответствии с гарантийными обязательствами. 8.2 Послегарантийное обслуживание

На этапе 1.1 «Обследование объекта и обоснование необходимости создания АС» в общем случае проводят:

- сбор данных об объекте автоматизации и осуществляемых видах деятельности;
- оценку качества функционирования объекта и осуществляемых видов деятельности, выявление проблем, решение которых возможно средствами автоматизации;
- оценку (технико-экономической, социальной и т. п.) целесообразности создания АС.

На этапе 1.2 «Формирование требований пользователя к АС» проводят:

- подготовку исходных данных для формирования требований к АС (характеристика объекта автоматизации, описание требований к системе, ограничения допустимых затрат на разработку, ввод в действие и эксплуатацию, эффект, ожидаемый от системы, условия создания и функционирования системы);
- формулировку и оформление требований пользователя к АС.

На этапе 1.3 «Оформление отчета о выполненной работе и заявки на разработку АС (тактико-технического задания)» проводят оформление отчета о выполненных работах на данной стадии и оформление заявки на разработку АС (тактико-технического задания) или другого заменяющего ее документа с аналогичным содержанием.

На этапах 2.1 «Изучение объекта» и 2.2 «Проведение необходимых научно-исследовательских работ» организация-разработчик проводит детальное изучение объекта автоматизации и необходимые научно-исследовательские работы (НИР), связанные с поиском путей и оценкой возможности реализации требований пользователя, оформляют и утверждают отчеты о НИР.

На этапе 2.3 «Разработка вариантов концепции АС и выбор варианта концепции АС, удовлетворяющего требованиям пользователя» в общем случае проводят разработку альтернативных вариантов концепции создаваемой АС и планов их реализации; оценку необходимых ресурсов на их реализацию и обеспечение функционирования; оценку преимуществ и недостатков каждого варианта; сопоставление требований пользователя и характеристик предлагаемой системы и выбор оптимального варианта; определение порядка оценки качества и условий приемки системы; оценку эффектов, получаемых от системы.

На этапе 2.4 «Оформление отчета о выполненной работе» подготавливают и оформляют отчет, содержащий описание выполненных работ на стадии, описание и обоснование предлагаемого варианта концепции системы.

На этапе 3.1 «Разработка и утверждение технического задания на создание АС» проводят разработку, оформление, согласование и утверждение технического задания на АС и, при необходимости, технических заданий на части АС.

На этапе 4.1 «Разработка предварительных проектных решений по системе и ее частям» определяют: функции АС; функции подсистем, их цели и эффекты; состав комплексов задач и отдельных задач; концепции информационной базы, ее укрупненную структуру; функции системы управления базой данных; состав вычислительной системы; функции и параметры основных программных средств.

На этапе 5.1 «Разработка проектных решений по системе и ее частям» обеспечивают разработку общих решений по системе и ее частям, функционально-алгоритмической структуре системы, по функциям персонала и организационной структуре, по структуре технических средств, по алгоритмам решений задач и применяемым языкам, по организации и ведению информационной базы, системе классификации и кодирования информации, по программному обеспечению.

На этапах 4.2 и 5.2 «Разработка — документации на АС и ее части» проводят разработку, оформление, согласование и утверждение документации в объеме, необходимом для описания полной совокупности принятых проектных решений и достаточном для дальнейшего выполнения работ по созданию АС.

На этапе 5.3 «Разработка и оформление документации на поставку изделий для комплектования АС и (или) технических требований (технических заданий) на их разработку» проводят подготовку и оформление документации на поставку изделий для комплектования АС; определение технических требований и составление ТЗ на разработку изделий, не изготавливаемых серийно.

На этапе 5.4 «Разработка заданий на проектирование в смежных частях проекта автоматизации» осуществляют разработку, оформление, согласование и утвер-

ждение заданий на проектирование в смежных частях проекта объекта автоматизации для проведения строительных, электротехнических, санитарно-технических и других подготовительных работ, связанных с созданием АС.

На этапе 6.1 «Разработка рабочей документации на систему и ее части» осуществляют разработку рабочей документации, содержащей все необходимые и достаточные сведения для обеспечения выполнения работ по вводу АС в действие и ее эксплуатации, а также для поддержания уровня эксплуатационных характеристик (качества) системы в соответствии с принятыми проектными решениями, ее оформление, согласование и утверждение. На этапе 6.2 «Разработка или адаптация программ» проводят разработку программ и программных средств системы, выбор, адаптацию и (или) привязку приобретаемых программных средств, разработку программной документации.

На этапе 7.1 «Подготовка объекта автоматизации к вводу АС в действие» проводят работы по организационной подготовке объекта автоматизации к вводу АС в действие, в т. ч.: реализацию проектных решений по организационной структуре АС; обеспечение подразделений объекта управления инструктивно-методическими материалами; внедрение классификаторов информации.

На этапе 7.2 «Подготовка персонала» проводят обучение персонала и проверку его способности обеспечить функционирование АС.

На этапе «Комплектация АС поставляемыми изделиями» обеспечивают получение комплектующих изделий серийного и единичного производства, материалов и монтажных изделий. Проводят входной контроль их качества.

На этапе 7.4 «Строительно-монтажные работы» проводят: выполнение работ по строительству специализированных зданий (помещений) для размещения технических средств и персонала АС; сооружение кабельных каналов; выполнение работ по монтажу технических средств и линий связи; испытание смонтированных технических средств; сдачу технических средств для проведения пусконаладочных работ.

На этапе 7.5 «Пусконаладочные работы» проводят автономную наладку технических и программных средств, загрузку информации в базу данных и проверку системы ее ведения; комплексную наладку всех средств системы.

На этапе 7.6 «Проведение предварительных испытаний» осуществляют: испытания АС на работоспособность и соответствие техническому заданию в соответствии с программой и методикой предварительных испытаний; устранение неисправностей и внесение изменений в документацию на АС, в т. ч. эксплуатационную, в соответствии с протоколом испытаний; оформление акта о приемке АС в опытную эксплуатацию.

На этапе 7.7 «Проведение опытной эксплуатации» проводят опытную эксплуатацию АС; анализ результатов опытной эксплуатации АС; доработку (при необходимости) программного обеспечения АС; дополнительную наладку (при необходимости) технических средств АС; оформление акта о завершении опытной эксплуатации.

На этапе 7.8 «Проведение приемочных испытаний» проводят: испытания на соответствие техническому заданию согласно программе и методике приемочных испытаний; анализ результатов испытаний АС и устранение недостатков, выявленных при испытаниях; оформление акта о приемке АС в постоянную эксплуатацию.

На этапе 8.1 «Выполнение работ в соответствии с гарантийными обязательствами» осуществляют работы по устранению недостатков, выявленных при эксплуатации АС в течение установленных гарантийных сроков, внесению необходимых изменений в документацию на АС.

На этапе 8.2 «Послегарантийное обслуживание» осуществляют работы: по анализу функционирования системы; выявлению отклонений фактических эксплуатационных характеристик АС от проектных значений; установлению причин этих отклонений; устранению выявленных недостатков и обеспечению стабильности эксплуатационных характеристик АС; внесению необходимых изменений в документацию на АС.

В зависимости от специфики создаваемых АС и условий их создания допускается выполнение отдельных этапов работ до завершения предшествующих стадий, параллельное выполнение этапов работ, включение новых этапов работ [4].

3.3 ГОСТ 19.102-77 «Стадии разработки программ и программной документации»

Согласно данному стандарту процесс разработки программ и программной документации содержит следующие этапы работ:

- техническое задание (ТЗ);
- эскизный проект (ЭЗ);
- технический проект (ТП);
- рабочий проект (РП);
- внедрение.

В таблице 3.3 приведены стадии разработки и этапы, их составляющие.

Таблица 3.3 – Стадии и этапы разработки ПС

Стадии разработки	Этапы работ
Техническое задание	Обоснование необходимости разработки программы
	Научно-исследовательские работы
	Разработка и утверждение технического задания
Эскизный проект	Разработка эскизного проекта
	Утверждение эскизного проекта
Технический проект	Разработка технического проекта
	Утверждение технического проекта
Рабочий проект	Разработка программы
	Разработка программной документации
	Испытания программы
Внедрение	Подготовка и передача программы

Рассмотрим подробно этапы и содержание работ разработки *Технического задания*.

Обоснование необходимости разработки программ:

- постановка задачи;

- сбор исходных материалов;
- выбор и обоснование критериев эффективности и качества;
- обоснование необходимости проведения научно-исследовательских работ.

Научно-исследовательские работы:

- определение структуры входных и выходных данных;
- предварительный выбор методов решения задач;
- обоснование целесообразности применения ранее разработанных программ;
- определение требований к техническим средствам;
- обоснование принципиальной возможности решения поставленных задач.

Разработка и утверждение технического задания:

- определение требований к программе;
- разработка технико-экономического обоснования разработки программы;
- определение стадий, этапов и сроков разработки программы и документации на нее;
- выбор языков программирования;
- определение необходимости проведения научно-исследовательской работы на последующих стадиях;
- согласование и утверждение технического задания.

Этапы и содержание работ разработки **Эскизного проекта.**

Разработка эскизного проекта:

- предварительная разработка структуры входных и выходных данных;
- уточнение методов решения задачи;
- разработка общего описания алгоритма решения задачи;
- разработка технико-экономического обоснования.

Утверждение эскизного проекта:

- разработка пояснительной записки;
- согласование и утверждение эскизного проекта.

Этапы и содержание работ разработки **Технического проекта.**

Разработка технического проекта:

- уточнение структуры входных и выходных данных;
- разработка алгоритма решения задачи;
- определение формы представления входных и выходных данных;
- определение семантики и синтаксиса языка;
- разработка структуры программы;
- окончательное определение конфигурации технических средств.

Утверждение технического проекта:

- разработка плана мероприятий по разработке и внедрению программ;
- разработка пояснительной записки;
- согласование и утверждение технического проекта.

Этапы и содержание работ разработки *Рабочего проекта*.

Разработка программы:

- программирование и отладка программы;
- изготовление программы-оригинала.

Разработка программной документации:

- разработка программных документов в соответствии с требованиями ГОСТ 19.101-77.

Испытания программы:

- разработка, согласование и утверждение порядка и методики испытаний;
- проведение предварительных, государственных, межведомственных, приемосдаточных и других видов испытаний;
- корректировка программы и программной документации по результатам испытаний.

Этапы и содержание работ *Внедрения*.

Подготовка и передача программы:

- подготовка и передача программы и программной документации для сопровождения и изготовления;
- оформление и утверждение акта о передаче программы на сопровождение и изготовление;
- передача программы в фонд алгоритмов и программ.

3.4 ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288-2005

Перечень работ, которые необходимо выполнить в ходе ЖЦ ИС, регламентируется в современных стандартах с помощью понятия процесса [10].

Наиболее полный перечень процессов и составляющих их действий приведен в ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288-2005. Стандарт устанавливает общие основы для описания ЖЦ систем, созданных людьми, определяет детально структурированные процессы и соответствующую терминологию. Определенные совокупности этих процессов могут быть реализованы на любом иерархическом уровне структуры системы. Выбранные из этих совокупностей процессы могут быть использованы в течение всего ЖЦ системы для реализации и управления отдельными стадиями ЖЦ, что осуществляется путем вовлечения всех участников, заинтересованных в достижении конечной цели — удовлетворенности заказчиков.

В стандарте представлены также процессы, которые поддерживают определение, контроль и совершенствование процессов ЖЦ внутри организации или в рамках какого-либо проекта. Организации и проекты могут применять эти процессы при приобретении и поставке систем.

Процессы жизненного цикла системы подразделяются на четыре группы.

1. *Процессы соглашения* — определяются требованиями к процессам соглашения с организационными подразделениями, являющимися внешними и внутренними по отношению к организации.

- 1.1 Процесс приобретения.
- 1.2 Процесс поставки.
2. *Процессы предприятия* — управляют способностью организации приобретать и поставлять продукцию или услуги посредством запуска проектов, их поддержки и контроля.
 - 2.1 Процесс управления средой предприятия — определение и проведение политики и процедур, необходимых для функционирования организации в соответствии с положениями данного стандарта.
 - 2.2 Процесс управления инвестициями — запуск и поддержка обоснованных и успешных проектов, способствующих достижению целей организации. Управление инвестициями заключается в адекватном инвестировании фондов и ресурсов организации и в определении полномочий, необходимых для осуществления отобранных проектов. В процессе управления инвестициями осуществляется постоянная оценка проектов с целью подтверждения их обоснованности или доработки до приемлемого уровня и продолжения инвестирования.
 - 2.3 Процесс управления ЖЦ системы — обеспечивает процессы ЖЦ системы, которые согласованы с целями и политикой организации, определены, адаптированы и поддержаны соответствующим образом для учета особенностей отдельных проектов и способны реализовываться с помощью эффективных проверенных методов и инструментальных средств.
 - 2.4 Процесс управления ресурсами — определяют ресурсы, материалы и услуги, необходимые для обеспечения организации и целей проектов в течение их ЖЦ.
 - 2.5 Процесс управления качеством — цель процесса состоит в том, чтобы обеспечить такой уровень качества продукции, услуг и реализации процессов ЖЦ, который бы соответствовал целям предприятия в области качества и удовлетворял заказчика.
3. *Процессы проекта* — используются для установления и выполнения планов, оценки фактических достижений и продвижений проекта в соответствии с планами и для контроля выполнения проекта вплоть до его завершения.
 - 3.1 Процесс планирования проекта — определяют область управления проектом и техническими мероприятиями, устанавливают графики выполнения задач проекта, включая критерии достижения результатов и ресурсы, необходимые для выполнения задач проекта.
 - 3.2 Процесс оценки проекта — в ходе этого процесса периодически проводится оценка развития проекта и достижений относительно требований, планов и целей бизнеса.
 - 3.3 Процесс контроля проекта — цель процесса заключается в организации исполнения плана проекта и обеспечении гарантий реализации

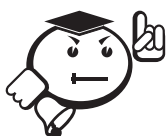
проекта в соответствии с планами и графиками в пределах бюджета проекта и гарантий удовлетворения технических целей.

- 3.4 Процесс принятия решений — выбор из существующих альтернатив наиболее предпочтительного направления проектных действий.
 - 3.5 Процесс управления рисками — направлен на снижение последствий отрицательного воздействия вероятных событий, которые могут явиться причиной изменений качества, затрат, сроков или ухудшения технических характеристик.
 - 3.6 Процесс управления конфигурацией — данные процессы позволяют устанавливать и поддерживать целостность всех идентифицированных выходных результатов проекта или процесса обеспечения доступа к ним любой заинтересованной стороны.
 - 3.7 Процесс управления информацией — позволяет своевременно предоставлять заинтересованным сторонам необходимую полную, достоверную и, если требуется, конфиденциальную информацию в течение и соответственно после завершения ЖЦ системы.
4. *Технические процессы* используются для определения требований к системе, преобразования этих требований в эффективный продукт, позволяющий осуществлять, при необходимости, устойчивое воспроизводство этого продукта, использовать его для обеспечения требуемых услуг, поддерживать обеспечение этими услугами и удалять продукт, когда он изымается из обращения.
- 4.1 Процесс определения требований правообладателей — данный процесс позволяет определить правообладателей или классы правообладателей, которые связаны с системой на протяжении всего жизненного цикла, а также их потребности и пожелания.
 - 4.2 Процесс анализа требований — процесс создает представление о будущей системе, которая сможет удовлетворить требования правообладателей.
 - 4.3 Процесс проектирования архитектуры — процесс выделяет и устанавливает области решения, представленные в виде набора различных проблем управленческого, концептуального и, наконец, реализационного характера.
 - 4.4 Процесс реализации элементов системы — в ходе процесса происходит преобразование заданных поведенческих, интерфейсных и производственных ограничений в действия по реализации, в результате которых в соответствии со сложившимися правилами и технологией создается элемент системы.
 - 4.5 Процесс комплексирования — в ходе процесса системные элементы комбинируются таким образом, чтобы сформировать конфигурацию всей системы или ее части и создать продукт в соответствии с заданными системными требованиями.

- 4.6 Процесс верификации — процесс позволяет получать информацию, которая требуется для совершения действий по устранению недостатков, что позволяет корректировать несоответствия в реализованной системе или процессы, происходящие в ней.
- 4.7 Процесс передачи заказчику — в ходе процесса в соответствии с соглашениями приводится в рабочее состояние верифицированная система вместе с соответствующими обеспечивающими системами, например операционной системой, системой поддержки, системой обучения операторов, системой обучения пользователей.



.....
Верификация — подтверждение того, что заданные требования полностью выполнены.

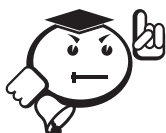


.....
 Верификация в контексте жизненного цикла представляет собой совокупность действий по сравнению полученного результата жизненного цикла с требуемыми характеристиками для этого результата. Результатами жизненного цикла могут являться (но не ограничиваться ими) заданные требования, описание проекта и непосредственно система.

- 4.8 Процесс валидации — в ходе данного процесса выполняется сравнительная оценка и подтверждается тот факт, что требования правообладателей правильно определены.
- 4.9 Процесс функционирования — в ходе этого процесса назначается персонал для работы в системе контроля выполнения функций и рабочих характеристик взаимодействия в звене «оператор-система».



.....
Валидация — подтверждение того, что требования, предназначенные для конкретного использования или применения, выполнены.



.....
 Валидация в контексте жизненного цикла представляет собой совокупность действий, гарантирующих и обеспечивающих уверенность в том, что система способна реализовать свое предназначение, текущие и перспективные цели.

- 4.10 Процесс технического обслуживания — процесс позволяет контролировать способность системы выполнять заданные функции, регистрировать проблемы для анализа, предпринимать действия по корректи-

ровке, адаптации, исправлению и предупреждению нарушений функционирования, а также подтверждать возможности выполнения функций в случае их восстановления после нарушений функционирования.

- 4.11 Процесс изъятия и списания — в ходе данного процесса происходит уничтожение, сохранение или восстановление полезных свойств системного элемента и отходов экологически приемлемым способом в соответствии с законодательством, соглашениями, организационными ограничениями и требованиями правообладателей.

В отношении каждого из процессов в стандарте определены цели, результаты реализации и действия, входящие в процесс. Всего в стандарте специфицировано 25 процессов, 123 результата реализации и 208 видов работ.

К разработке стандарта были привлечены специалисты различных областей: системной инженерии, программирования, управления качеством, человеческими ресурсами, безопасностью и пр. Был учтен практический опыт создания систем в правительственных, коммерческих, военных и академических организациях. Стандарт применим для широкого класса систем, но его основное предназначение — поддержка создания компьютеризированных систем.

В стандарте сделана попытка найти компромисс — с одной стороны, сделать процесс разработки ИС как можно более управляемым и предсказуемым, а с другой стороны, сделать его достаточно гибким и способным учитывать изменение требований к системе в процессе разработки. С этой целью стандартом предусматривается возможность использования процессов ЖЦ: однократно, многократно, рекурсивно, последовательно и параллельно [10].

Работы, входящие в процесс, не привязываются жестко к конкретным этапам ЖЦ и в зависимости от характера разработки и решаемых задач могут инициироваться на любом этапе ЖЦ. Часть процессов и работ при адаптации данного стандарта к конкретному проекту можно исключить из ЖЦ ИС. Стандарт согласован с требованиями стандартов серии ИСО 9000 и группы стандартов ИСО/МЭК 15504, касающихся оценки зрелости процессов проектирования.

3.5 ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010

«Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств»

Основной идеей разработчиков данного стандарта являлось создание единого общекорпоративного стандарта, которым было бы возможно воспользоваться при возникновении любой задачи из тех, которые описаны в документе (будь это обучение пользователей, поставка ПО или любая другая активность в рамках ЖЦ). Стандарт предполагает, что процессы состоят из работ, для которых определены задачи (а также цели и результаты). Тем не менее допускается адаптация процессов к особенностям организации (например, при больших масштабах проекта изменять состав определенных задач или работ). Как правило, это возможно сделать в рамках существующих на предприятии процессов.

Данный стандарт не требует использования какой-либо конкретной модели жизненного цикла. Однако он требует, чтобы в каждом проекте определялась подходящая модель ЖЦ, предпочтительно та, которая уже выбиралась организацией для применения в различных проектах. Применение модели ЖЦ обеспечивает средства для установления зависимой от времени последовательности, необходимой для менеджмента проекта. Кроме того, настоящий стандарт не содержит требований использования какой-либо заданной совокупности стадий.

Стандарт группирует различные виды деятельности, которые могут выполняться в течение ЖЦ программных систем, в семь групп процессов. Каждый из процессов ЖЦ в пределах этих групп описывается в терминах цели и желаемых выходов, списков действий и задач, которые необходимо выполнять для достижения этих результатов.

Процессы в контексте систем:

- процессы соглашения;
- процессы организационного обеспечения проекта;
- процессы проекта;
- технические процессы.

Специальные процессы программных средств:

- процессы реализации программных средств;
- процессы поддержки программных средств;
- процессы повторного применения программных средств.

Цели и результаты процессов жизненного цикла образуют эталонную модель процессов. Группы процессов ЖЦ представлены на рисунке 3.1.

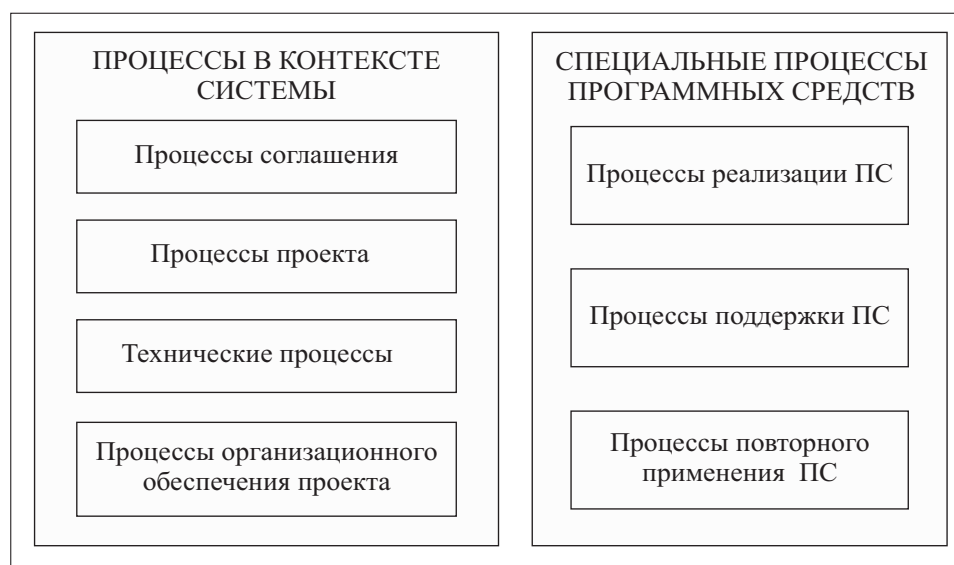


Рис. 3.1 – Группы процессов ЖЦ

Процессы соглашения

Процессы соглашения определяют действия, необходимые для выработки соглашений между двумя организациями. Если реализуется процесс приобретения, то он обеспечивает средства для проведения деловой деятельности с поставщиком продуктов, предоставляемых для применения в функционирующей системе, услугах поддержки этой системы или элементах системы, разработанных в рамках проекта. Если реализуется процесс поставки, то он обеспечивает средства для проведения проекта, в котором результатом является продукт или услуга, поставляемые приобретающей стороне. Таким образом, процессы соглашения, приведенные в настоящем стандарте, ориентированы на программные средства процессами соглашения из ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288.

Процессы организационного обеспечения проекта осуществляют менеджмент возможностей организаций приобретать и поставлять продукты или услуги через инициализацию, поддержку и управление проектами. Эти процессы обеспечивают ресурсы и инфраструктуру, необходимые для поддержки проектов, и гарантируют удовлетворение организационных целей и установленных соглашений. Они не претендуют на роль полной совокупности деловых процессов, реализующих менеджмент деловой деятельности организации.

Процессы организационного обеспечения проекта включают в себя:

- процесс менеджмента модели жизненного цикла;
- процесс менеджмента инфраструктуры;
- процесс менеджмента портфеля проектов;
- процесс менеджмента людских ресурсов;
- процесс менеджмента качества.

В общем случае процессы организационного обеспечения проекта, предусмотренные настоящим стандартом, являются процессами, ориентированными на программные средства из соответствующей совокупности процессов в ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288.

Процессы проекта

В стандарте проект выбран как основа для описания процессов, относящихся к планированию, оценке и управлению. Принципы, связанные с этими процессами, могут применяться в любой области менеджмента организаций.

Существуют две категории процессов проекта:

- процессы менеджмента проекта используются для планирования, выполнения, оценки и управления продвижением проекта;
- процессы поддержки проекта обеспечивают выполнение специализированных целей менеджмента.

Процессы менеджмента проекта применяются для создания и развития планов проекта, оценки фактического выполнения и продвижения относительно плановых заданий и управления выполнением проекта вплоть до полного его завершения. Отдельные процессы менеджмента проекта могут привлекаться в любое время жизненного цикла и на любом уровне иерархии проекта в соответствии с планами

проекта или возникновением непредвиденных событий. Процессы менеджмента проекта применяются на уровне строгости и формализации, зависящих от риска и сложности проекта:

- процесс планирования проекта;
- процесс управления и оценки проекта.

Процессы поддержки проекта формируют специфическую совокупность задач, ориентированных на выполнение специальных целей менеджмента. Все эти процессы очевидны при осуществлении менеджмента любой иницируемой деятельности, располагаясь по нисходящей от организации в целом вплоть до отдельного процесса жизненного цикла и его задач:

- процесс менеджмента решений;
- процесс менеджмента рисков;
- процесс менеджмента конфигурации;
- процесс менеджмента информации;
- процесс измерений.

В общем случае процессы поддержки проекта, представленные в настоящем стандарте, идентичны процессам поддержки проекта, приведенным в ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288, за исключением некоторых отличий в форме их представления. В некоторых случаях процессы поддержки программных средств могут иметь взаимосвязи с процессами поддержки проектов.

Технические процессы

Технические процессы используются для определения требований к системе, преобразования требований в полезный продукт, для разрешения постоянного копирования продукта (где это необходимо), применения продукта, обеспечения требуемых услуг, поддержания обеспечения этих услуг и изъятия продукта из обращения, если он не используется при оказании услуги.

Технические процессы определяют деятельность, которая дает возможность реализовывать организационные и проектные функции для оптимизации пользы и снижения рисков, являющихся следствием технических решений и действий. Эта деятельность обеспечивает возможность продуктам и услугам обладать такими свойствами, как своевременность и доступность, результативность затрат, а также функциональность, безотказность, ремонтпригодность, продуктивность, приспособленность к применению, и другими качественными характеристиками, требуемыми приобретающими и поддерживающими организациями. Она также предоставляет возможность продуктам и услугам соответствовать ожиданиям или требованиям гражданского законодательства, включая факторы здоровья, безопасности, защищенности и факторы, относящиеся к окружающей среде.

Технические процессы состоят из следующих процессов:

- определение требований правообладателей (специальный случай процесса определения требований правообладателей, приведенного в ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288);

- анализ системных требований (специальный случай процесса анализа требований);
- проектирование архитектуры системы (специальный случай процесса проектирования архитектуры, приведенного в ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288);
- процесс реализации (специальный случай процесса реализации элементов системы, приведенного в ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288);
- процесс комплексирования системы (специальный случай процесса комплексирования, приведенного в ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288);
- процесс квалификационного тестирования системы (процесс, который способствует достижению результатов процесса верификации, приведенного в ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288);
- процесс инсталляции программных средств (процесс, который способствует достижению результатов процесса передачи, приведенного в ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288);
- процесс поддержки приемки программных средств (процесс, который способствует достижению результатов процесса передачи, приведенного в ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288);
- процесс функционирования программных средств (специальный случай процесса функционирования, приведенного в ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288);
- процесс сопровождения программных средств (специальный случай процесса сопровождения, приведенного в ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288);
- процесс изъятия из обращения программных средств (специальный случай процесса изъятия и списания, приведенного в ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288).

Приложения стандарта содержат (помимо эталонной модели процессов, их описаний и видов, а также истории разработки) отдельно выделенный процесс адаптации. Приведенные в нем рекомендации по переходу от стандарта к реалиям определенного предприятия в основном концентрируются на выборе из всего приведенного множества процессов тех работ, которые необходимы для реализации конкретного программного проекта. Однако практические рекомендации по организации внедрения ГОСТ 12207-2010 остаются за границами самого документа.

3.6 Серия стандартов ИСО 9000

В настоящее время действуют стандарты ИСО серии 9000 — версии:

- ГОСТ Р ИСО 9000-2011 «Система менеджмента качества. Основные положения и словарь» — описывает основные положения систем менеджмента качества и устанавливает терминологию для систем менеджмента качества;
- ГОСТ Р ИСО 9001-2011 «Система менеджмента качества. Требования» — определяет требования к системам менеджмента качества для тех случаев, когда организации необходимо продемонстрировать свою способность предоставлять продукцию, отвечающую требованиям потребителей и установленным к ней обязательным требованиям, и направлен на повышение удовлетворенности потребителей;

- ГОСТ Р ИСО 9004-2010 «Система менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности» — содержит рекомендации, рассматривающие как результативность, так и эффективность системы менеджмента качества. Целью этого стандарта является улучшение деятельности организации и удовлетворенность потребителей и других заинтересованных сторон.

Вместе они образуют согласованный комплекс стандартов на системы менеджмента качества, содействующий взаимопониманию в национальной и международной торговле.

В стандарте ГОСТ Р ИСО 9000-2011 сформулированы восемь принципов менеджмента качества для того, чтобы высшее руководство могло руководствоваться ими с целью улучшения деятельности организации [7].

1. *Ориентация на потребителя* — организации зависят от своих потребителей, и поэтому должны понимать их текущие и будущие потребности, выполнять их требования и стремиться превзойти их ожидания.
2. *Лидерство руководителя* — руководители обеспечивают единство цели и направления деятельности организации. Им следует создавать и поддерживать внутреннюю среду, в которой работники могут быть полностью вовлечены в решение задач организации.
3. *Вовлечение работников* — работники всех уровней составляют основу организации, и их полное вовлечение дает возможность организации с выгодой использовать их способности.
4. *Процессный подход* — желаемый результат достигается эффективнее, когда деятельностью и соответствующими ресурсами управляют как процессом.
5. *Системный подход к менеджменту* — выявление, понимание и менеджмент взаимосвязанных процессов как системы содействуют результативности и эффективности организации при достижении ее целей.
6. *Постоянное улучшение* — постоянное улучшение деятельности организации в целом следует рассматривать как ее неизменную цель.
7. *Принятие решений, основанных на фактах*, — эффективные решения основываются на анализе данных и информации.
8. *Взаимовыгодные отношения с поставщиками* — организация и ее поставщики взаимозависимы, и отношения взаимной выгоды повышают способность обеих сторон создавать ценности.

Эти восемь принципов менеджмента качества образуют основу для стандартов на системы менеджмента качества, входящих в семейство ИСО 9000.

Стандарт ГОСТ Р ИСО 9001-2011 направлен на применение «процессного подхода» при разработке, внедрении и улучшении результативности системы менеджмента качества с целью повышения удовлетворенности потребителей путем выполнения их требований [8, 22].

Для успешного функционирования организация должна определить и осуществлять менеджмент многочисленных взаимосвязанных видов деятельности. Деятельность, использующая ресурсы и управляемая с целью преобразования входов в выходы, может рассматриваться как процесс. Часто выход одного процесса образует непосредственно вход следующего.

Преимущество процессного подхода состоит в непрерывности управления, которое он обеспечивает на стыке отдельных процессов в рамках их системы, а также при их комбинации и взаимодействии.

При применении в системе менеджмента качества такой подход подчеркивает важность:

- понимания и выполнения требований;
- необходимости рассмотрения процессов с точки зрения добавленной ценности;
- достижения результатов выполнения процессов и их результативности;
- постоянного улучшения процессов, основанного на объективном измерении.

Приведенная на рисунке 3.2 модель СМК, основанная на процессном подходе, иллюстрирует связи между процессами. Эта модель показывает, что потребители играют существенную роль при определении входных данных. Мониторинг удовлетворенности потребителей требует оценки информации о восприятии потребителями выполнения их требований.

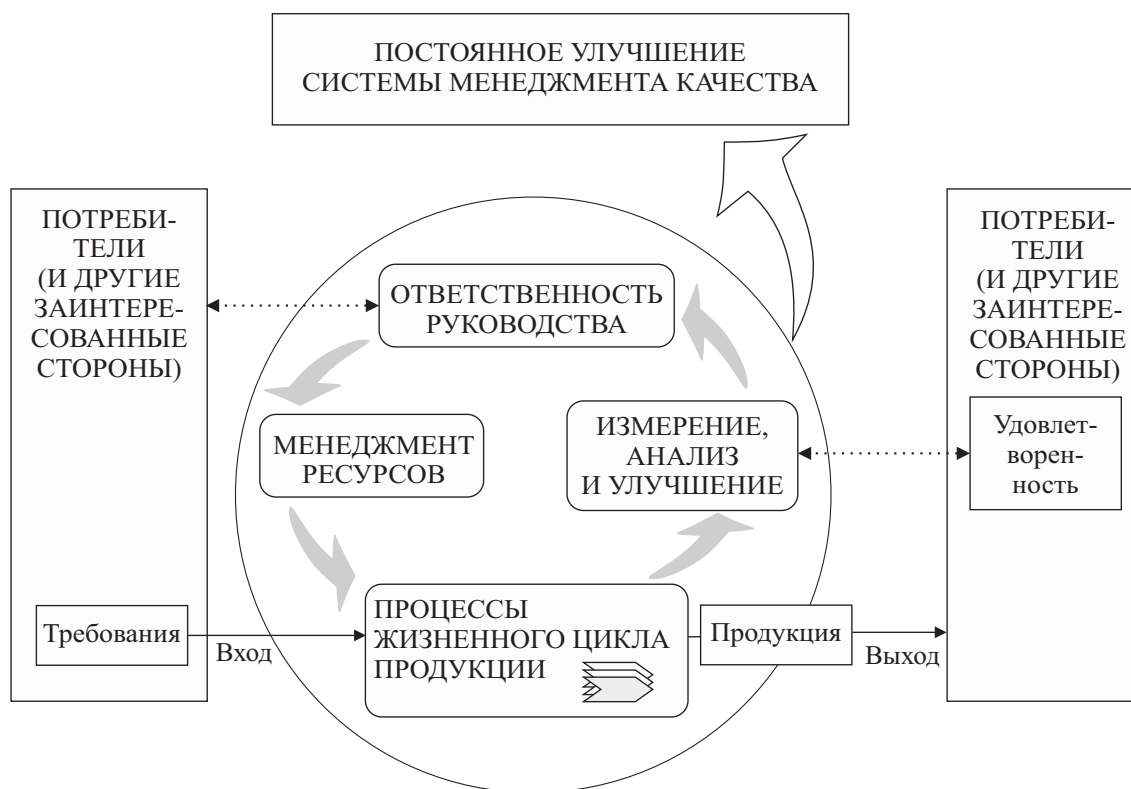


Рис. 3.2 – Модель системы менеджмента качества, основанной на процессном подходе

Применение установленного стандартом подхода к разработке ИС дает организации много преимуществ, из которых одним из важнейших является меньшая изменчивость процесса создания ИС. Другим преимуществом служит тот факт, что любое несоответствие влечет за собой не только доработки конкретной продукции, в которой оно обнаружено, но также всех процессов, являющихся первопричиной

возникшей проблемы. Например, происхождение ошибки в какой-то части программы может быть отследено вплоть до методов, применяемых при разработке ИС. Эти методы могут быть изменены посредством корректирующих действий, и подобные проблемы не возникнут вновь. Средством совершенствования работы служат также предупреждающие действия. В данном случае от организации требуется регулярно совершенствовать все составляющие производственных процессов.

Сертификация на соответствие ИСО 9001-2011 дает потребителям гарантии в том, что организация способна поддерживать устойчивое качество разрабатываемых ИС. Для получения сертификата соответствия организация обязана доказать, что все методики и политика, установленные СМК, соблюдаются, а поставленные цели в области качества — постоянно достигаются. Доказательством этому служат используемые письменные методики и документы, учитывающие требования стандарта, и отчеты о качестве, подтверждающие соблюдение указанной документации. Эти методики и документы должны постоянно проверяться на их соответствие поставленным целям и обновляться.

Существует несколько видов документации, которая, в совокупности с персоналом организации, образует СМК. К их числу относятся:

- заявление о политике в области качества, созданное высшим руководством организации. Эта политика проводится в жизнь посредством постановки серии целей в области качества;
- руководство по качеству, которое может содержать заявления о политике организации в различных областях деятельности, а также методики, применяемые в СМК организации;
- отчеты *о качестве* различного вида, формы и содержание которых могут быть различными для различных организаций. К их числу относят отчеты о подготовке персонала, заявки на внесение изменений в ИС.

ИСО 9001-2011 *не устанавливает* методы разработки ИС. Стандарт регламентирует только составные части СМК, области деятельности, которые должны быть охвачены руководством по качеству, а также указывает на необходимость закрепления этих составляющих за ответственными лицами, обладающими соответствующими полномочиями, и контроля за ними.

СМК является частью системы менеджмента организации, которая направлена на достижение результатов в соответствии с целями в области качества, чтобы удовлетворять потребности, ожидания и требования заинтересованных сторон. Цели в области качества дополняют другие цели организации, связанные с развитием, финансированием, рентабельностью, окружающей средой, охраной труда и безопасностью. Различные части системы менеджмента организации могут быть интегрированы вместе с системой менеджмента качества в единую систему менеджмента, использующую общие элементы. Это может облегчить планирование, выделение ресурсов, определение дополнительных целей и оценку общей эффективности организации.

СМК может быть применена ко всем аспектам управления: в первую очередь к процессу производства или предоставления услуг, а также к маркетингу, хранению, продаже продукции и т. д.

Внедрение систем менеджмента качества успешно развивается во всем мире. Россия не исключение. С каждым годом все большее число руководителей видят стабильность своих предприятий в отлаженной системе управления, отвечающей мировым стандартам, особенно сейчас на фоне вступления России в ВТО и появления очень сильной конкуренции со стороны иностранных компаний. На данный момент главной задачей руководителей российских компаний является не традиционно получать сертификаты, а целенаправленно и постепенно, анализируя опыт управления зарубежных и отечественных предприятий-лидеров, учитывая национальную специфику страны и предприятия в частности, разрабатывать и внедрять эффективную систему качества и пользоваться всеми преимуществами, которые она предоставляет. Стандарты ИСО 9000 приняты в качестве национальных более чем в 140 странах мира.

В стандарте ГОСТ Р ИСО 9004-2010 зафиксировано, что повышение результативности и эффективности СМК положительно сказывается на финансовых результатах организации [9]:

- внутренне, посредством сокращения отказов процессов и продукции или расточительного расходования материалов и времени;
- внешне, посредством сокращения отказов продукции, снижения затрат на компенсацию по поручениям и гарантиям, а также снижения цены — потери потребителей и рынков.

Руководству предприятия необходимо рассматривать преобразование данных для обеспечения сравниваемых мер применительно ко всем процессам и содействию повышению результативности и эффективности деятельности организации.

В число таких мер, в частности, входят:

- анализ стоимости предупреждающих и оценивающих мер;
- анализ стоимости несоответствия;
- анализ стоимости внутренних и внешних отказов;
- анализ стоимости ЖЦ.

В принятой в международных стандартах ИСО серии 9000 под менеджментом качества понимается скоординированная деятельность по руководству и управлению организацией применительно к качеству, в которую как составные части входят:

1. *Управление качеством* — это часть менеджмента качества, направленная на выполнение требований к качеству.
2. *Обеспечение качества* — часть менеджмента качества, направленная на создание уверенности в том, что требования к качеству будут выполнены.
3. *Улучшение качества* — часть менеджмента качества, направленная на увеличение способности выполнения требования к качеству.

Вышеуказанные виды деятельности могут влиять на увеличение объема прибыли через снижение себестоимости продукции, полученной за счет уменьшения затрат, связанных с качеством продукции.

3.7 Корпоративные стандарты и методологии создания информационных систем

Одним из важных условий эффективного использования информационных технологий является внедрение корпоративных стандартов.



.....
Корпоративный стандарт — соглашение о единых правилах организации технологии или управления.
.....

При этом за основу корпоративных стандартов могут приниматься отраслевые, национальные и даже международные стандарты. Однако высокая динамика развития информационных технологий приводит к быстрому устареванию существующих стандартов и методик разработки информационных систем. Так, например, в связи со значительным прогрессом в области программного обеспечения и средств вычислительной техники наблюдается рост размеров и сложности информационных систем. При этом существенно меняются требования как к основным функциям и сервисным возможностям систем, так и к динамике изменения этих функций. В этих условиях применение классических способов разработки и обеспечения качества информационных систем становится малоэффективным и не приводит к уровню качества, адекватному реальным требованиям.

На начальном этапе существования ИС их разработка велась на традиционных языках программирования и подразумевала, как правило, ручной набор текстов программ. Однако по мере возрастания сложности разрабатываемых систем и увеличения запросов пользователей потребовались новые средства, обеспечивающие значительное сокращение сроков разработки. Это послужило предпосылкой к созданию инструментальных средств для быстрой разработки приложений. Развитие этого направления привело к появлению на рынке разработки программного обеспечения средств автоматизации практически всех стадий жизненного цикла [21].

Методика Oracle CDM

Одним из уже сложившихся направлений деятельности фирмы ORACLE стала разработка методологических основ и производство инструментальных средств для автоматизации процессов разработки сложных прикладных систем, ориентированных на интенсивное использование баз данных.

В данной методике жизненный цикл формируется из определенных этапов (фаз) проекта и процессов, каждый из которых выполняется в течение нескольких этапов. Методика Oracle CDM определяет следующие фазы жизненного цикла информационной системы:

- 1) стратегия;
- 2) анализ (формулирование детальных требований к прикладной системе);
- 3) проектирование (преобразование требований в детальные спецификации системы);
- 4) реализация (написание и тестирование приложений);

- 5) внедрение (установка новой прикладной системы, подготовка к началу эксплуатации);
- 6) эксплуатация (поддержка приложения и слежение за ним, планирование будущих функциональных расширений).

Первый этап связан с моделированием и анализом процессов, описывающих деятельность организации, технологические особенности работы. Целью является построение моделей существующих процессов, выявление их недостатков и возможных источников усовершенствования. Этот этап не является обязательным в случае, когда существующая технология и организационные структуры четко определены, хорошо понятны и не требуют дополнительного изучения и реорганизации.

На втором этапе разрабатываются детальные концептуальные модели предметной области, описывающие информационные потребности организации, особенности функционирования и т. п. Результатом являются модели двух типов:

- информационные, отражающие структуру и общие закономерности предметной области;
- функциональные, описывающие особенности решаемых задач.

На третьей стадии (этапе проектирования) на основании концептуальных моделей вырабатываются технические спецификации будущей прикладной системы — определяются структура и состав базы данных, специфицируется набор программных модулей. Первоначальный вариант проектных спецификаций может быть получен автоматически с помощью специальных утилит на основании данных концептуальных моделей.

На этапе реализации создаются программы, отвечающие всем требованиям проектных спецификаций.

Методика Oracle CDM выделяет следующие процессы, протекающие на протяжении жизненного цикла информационной системы:

- определение производственных требований;
- исследование существующих систем;
- определение технической архитектуры;
- проектирование и построение базы данных;
- проектирование и реализация модулей;
- конвертирование данных;
- документирование;
- тестирование;
- обучение;
- переход к новой системе;
- поддержка и сопровождение.

Процессы состоят из последовательностей задач, задачи разных процессов взаимосвязаны с помощью явных ссылок.

К основным особенностям методики Oracle CDM, определяющим область ее применения и присущие ей ограничения, можно отнести следующие:

- Степень адаптивности CDM ограничивается тремя моделями жизненного цикла: *классическая* — предусматривает все этапы; *быстрая разработка* — ориентирована на использование инструментов моделирования и программирования Oracle; *облегченный подход* — рекомендуется в случае малых проектов и возможности быстро прототипировать приложения.
- Методика не предусматривает включение дополнительных задач, которые не оговорены в CDM, и их привязку к остальным. Также исключено удаление задачи (и порождаемых ею документов), не предусмотренное ни одной из трех моделей жизненного цикла, и изменение последовательности выполнения задач по сравнению с предложенной.
- Все модели жизненного цикла являются по сути каскадными. Даже «облегченный подход», несмотря на итерационность выполнения действий по прототипированию, сохраняет общий последовательный и детерминированный порядок выполнения задач.
- Методика не является обязательной, но может считаться фирменным стандартом. При формальном применении степень обязательности полностью соответствует ограничениям возможностей адаптации.
- Прикладная система рассматривается в основном как программно-техническая система — например, возможность выполнения организационно-структурных преобразований, практически всегда происходящих при переходе к новой информационной системе, в этой методике отсутствует.
- CDM теснейшим образом опирается на использование инструментария Oracle, несмотря на утверждения о простом приспособлении CDM к проектам, в которых используется другой комплект инструментальных средств.
- Методика Oracle CDM представляет собой вполне конкретный материал, детализированный до уровня заготовок проектных документов, рассчитанных на прямое использование в проектах информационных систем с опорой на инструментальные средства и СУБД фирмы Oracle.

IBM (Rational Unified Process, RUP)

IBM (Rational Unified Process, RUP) — одна из наиболее ориентированных на пользователя методологий, предполагающая итеративную разработку, большое внимание уделяется архитектуре, потенциальным рискам и управлению на основе пользовательских «use-cases».

По сути «use-cases» описывают варианты использования системы и ее действия по достижению поставленных целей. Участниками могут быть: заказчики (определяющие конечную цель), менеджеры (ответственные за оперативное управление), аналитики (документирующие требования), разработчики (понимающие реальные потребности заказчика), а также специалисты по тестированию, техническому описанию и разработке интерфейсов пользователя, понимающие поведение системы.

Для каждого из участников определяются необходимые действия и варианты поведения, но во избежание «тяжеловесности» методологии предполагается возможность отказаться от определенных работ и задач, в которых нет необходимости для конкретного проекта. Все эти работы и задачи сформированы в рамках

четырех основных этапов и сочетания шести основных и трех вспомогательных рабочих процессов (рис. 3.3).

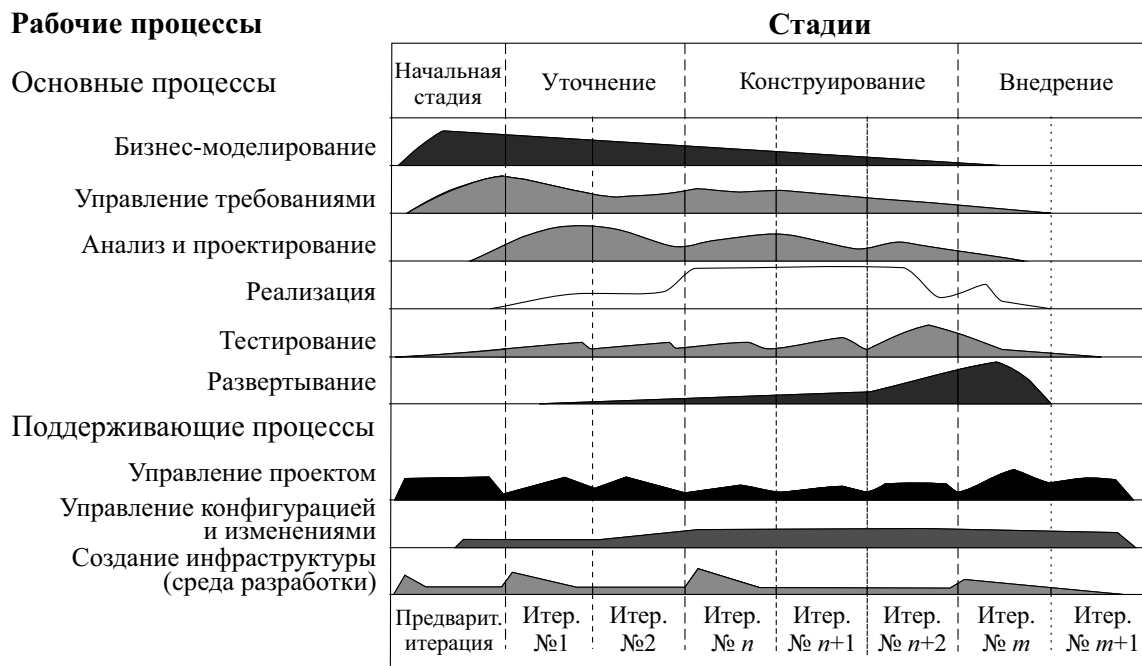


Рис. 3.3 – Графическое представление процесса разработки по RUP

RUP содержит шесть основных «лучших практик», направленных на повышение продуктивности и снижение вероятности появления ошибок (снижение рисков).

- Итеративная разработка. Несмотря на рациональность единовременного сбора всех требований и создания на их основе системы, значительным преимуществом итеративной разработки является минимизация стоимости каждой из ее фаз за счет снижения вероятности появления ошибок.
- Управление требованиями.
- Компонентный подход. Разбиение масштабных проектов на несколько этапов позволяет обеспечивать качество каждого из компонентов перед его интеграцией в итоговую систему. При этом RUP предлагает повторное использование кода через объектно-ориентированное программирование как эффективный элемент компонентного подхода.
- Визуальное моделирование. Использование диаграмм, в частности Unified Modeling Language (UML), позволяет обеспечить большую прозрачность процесса как для представления бизнес-заказчику по результатам проектирования, так и для обсуждения внутри проектной команды и последующей реализации на стадии настройки/внедрения решения.
- Поддержание уровня качества. Фокус на тестировании, поддерживать который становится все сложнее по мере развития проекта, всегда должен оставаться одним из главных элементов обеспечения качества.
- Мониторинг изменений. Актуальный в условиях разработки продукта несколькими командами, в особенности географически распределенными, мони-

торинг сделанных изменений позволяет обеспечить плавную интеграцию и консолидацию отдельных элементов системы.

Таким образом, широкий диапазон возможностей и инструментов, предлагаемый методологией, является общей моделью «конструктора», необходимые элементы которого можно выбрать — и таким образом, значительно снизить стоимость и сроки внедрения. Однако крайне важно принимать во внимание, что подобные решения должны приниматься исключительно профессионалами, уже имеющими значительный опыт подобных проектов для манипулирования со степенью формализма разработки и грамотного применения итерационных возможностей.

Microsoft (Microsoft Framework, MSF)

Microsoft (Microsoft Framework, MSF) — компанией Microsoft — мировым гигантом в сфере разработки программного обеспечения подготовлены и применяются несколько методик для покрытия не только ЖЦ информационных систем, но и технологической инфраструктуры, их поддерживающей [12].

В целом, важным преимуществом MSF является ее практическая направленность и простота. Для MSF очень важно взаимодействие внутри проектной команды, и несмотря на то, что минимальное число ее участников официально в методологии ограничено всего тремя, выделяются шесть основных ролей внутри команды и связь между участником и ролью имеет тип «многие-ко-многим».

Среди шести упомянутых кластеров:

- управление программой (архитектурным решением);
- разработка (программной и технической архитектуры);
- тестирование (планирование, разработка, отчетность);
- управление релизами;
- управление требованиями заказчика (в части интерфейса решения, а также, конечно, обучения и технической поддержки);
- управление продуктом (по сути, управление требованиями бизнес-заказчика и бизнес-приоритетами).

Именно на этих областях концентрируется методология, каждый из кластеров отвечает за достижение определенной цели, однако за итоговый результат отвечает вся команда.

Для более крупных проектов с большими командами внедрения могут дополнительно создаваться группы направлений и функциональные группы, причем MSF даже предлагает таблицу совместимости ролей: какие из них допустимо, нежелательно или совсем нельзя совмещать.

Однако возложение ответственности по Управлению проектом и Управлению продуктом на одного человека может привести к конфликту интересов, так как менеджер проекта должен контролировать основные процессы в области стоимости, сроков, взаимодействия команды, рисков и т. д., а не определять приоритеты бизнеса. Есть и роль, которую вообще не рекомендуется совмещать с другими, — роль Разработчика, что сделано исходя из предположения, что его активности являются наиболее критичными в проекте и любое наделение разработчиков дополнительными обязанностями приведет к срыву план-графика проекта.

Таким образом, в отличие от многих других корпоративных методологий, определенные в MSF этапы, состав проектной группы, ролевая модель и другие элементы подходят не только для решений Microsoft. Следовательно, MSF представляет собой более гибкий и универсальный подход для внедрения ИС [12].

Методология Rapid Application Development (RAD)

Методология Rapid Application Development (RAD) — методология быстрой разработки приложений. Данная методология охватывает все этапы жизненного цикла ИС. RAD — это комплекс специальных инструментальных средств быстрой разработки прикладных ИС, позволяющих оперировать с определенным набором графических объектов, функционально отображающих отдельные информационные компоненты приложений.

Технология RAD предусматривает активное привлечение заказчика уже на ранних стадиях — обследование организации, выработка требований к системе. Причины популярности RAD вытекают из тех преимуществ, которые обеспечивает эта технология (высокая скорость разработки, низкая стоимость и высокое качество).

Под RAD-разработкой обычно понимается процесс разработки, содержащий 3 элемента:

- небольшую команду программистов (до 10 человек);
- короткий, но тщательно проработанный производственный график (от 2 до 6 месяцев);
- повторяющийся цикл, при котором разработчики по мере того, как приложение начинает обретать форму, реализуют в продукте требования, полученные через взаимодействие с заказчиком.

Помимо особенностей, характерных для спиральной модели жизненного цикла, методология RAD подразумевает использование на каждой итерации:

- CASE-средств для формирования и анализа требований, проектирования системы, автоматической генерации кода программ и структуры БД, а также автоматического тестирования программного обеспечения;
- инструментальных средств, обеспечивающих визуальную разработку (программирование) системы. Среда разработки приложений позволяет без написания кода программы создавать («рисовать») сложные графические интерфейсы пользователя, состав и структуру БД, запросы к БД, а также связывать данные с элементами интерфейса (переключателями, полями ввода, таблицами и т. д.);
- инструментальных средств, поддерживающих объектно-ориентированный подход. Эти средства позволяют создать описание предметной области в виде совокупности объектов — сущностей реального мира, характеризующихся свойствами (атрибутами) и поведением (методами);
- инструментальных средств, обеспечивающих событийное программирование. Каждый объект, входящий в состав приложения, может генерировать события и реагировать на события, генерируемые другими объектами;

- шаблонов и библиотек готовых решений как собственной разработки, так и сторонних производителей.

Условия применения методологии RAD:

- применима для относительно небольших проектов, разрабатываемых под конкретного заказчика;
- неприменима для построения сложных расчетных программ, операционных систем или программ управления космическими кораблями, т. е. программ, требующих написания большого объема (сотни тысяч строк) уникального кода;
- неприменима для разработки приложений, в которых отсутствует ярко выраженная интерфейсная часть, наглядно определяющая логику работы системы (например, приложения реального времени).

Методология eXtreme Programming (XP)

Методология eXtreme Programming (XP) ориентирована на разработку информационных систем группами малого и среднего размера в условиях неопределенных или быстро изменяющихся требований.

Отличительными особенностями XP-разработки являются [20]:

- частая смена версий и модификаций (длительность итераций менее 2 недель);
- непрерывная связь с заказчиком — в группе все время находится квалифицированный представитель заказчика;
- простое проектирование — при разработке всегда выбирается наиболее простое решение. «Лучше сделать простую вещь сегодня и завтра заплатить еще немного за внесение небольших изменений, чем делать сегодня сложную вещь, которая завтра может не понадобиться» [20];
- простой дизайн — система должна быть спроектирована настолько просто, насколько это возможно на каждый момент времени. Чем интерфейс проще, тем быстрее и качественнее идет освоение системы пользователями. Это не означает, что интерфейс «командной строки» самый предпочтительный. Как раз наоборот, «дружественный» и простой интерфейс должен быть интуитивно-понятным для пользователя; в нем должны отсутствовать бесполезные элементы, основная цель которых — произвести визуальное впечатление на пользователя; дополнительные диалоговые окна по вводу данных в строку таблицы, когда это можно сделать непосредственно в строке этой таблицы, и т. д.;
- коллективное владение кодом — любой, кто видит возможность улучшить какую-то часть кода, может сделать это в любой момент времени. Это подразумевает применение одинаковых стандартов и правил оформления кода с исчерпывающими комментариями, а также и ведение общедоступной истории развития системы;
- непрерывное и пересекающееся проектирование, разработка, интеграция и тестирование системы.



Контрольные вопросы по главе 3

1. Какой закон РФ регламентирует вопросы стандартизации?
2. Как называется состояние, при котором все участники одинаково понимают и используют все термины, связанные с видом деятельности?
3. В каком стандарте перечислены стадии разработки программ и программной документации?
4. Какой стандарт устанавливает общие основы для описания жизненного цикла систем и определяет процессы и соответствующую терминологию?
5. В каком стандарте все процессы жизненного цикла разделены на группу процессов в контексте системы и группу специальных процессов программных средств?
6. Для каких целей разработана серия стандартов ИСО 9000?

Глава 4

ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ КОНФИГУРАЦИЕЙ И РЕСУРСАМИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

4.1 Организация планирования жизненного цикла информационных систем

Проекты ИС различаются по уровню сложности, масштабу и необходимому качеству. Они имеют различное назначение, содержание и относятся к разным областям применения. Поэтому существует потребность в четко организованном планировании процессов ЖЦ ИС.



.....
Заказчик (клиент, customer) — лицо, или группа лиц, которые оплачивают разработку ИС и обычно (но не обязательно) определяют требования.

Разработчик (поставщик, supplier) — лицо, или группа лиц, которые производят ИС для заказчика.

Пользователь (user) — лицо, или группа лиц, которые работают или взаимодействуют непосредственно с ИС.

Контракт — юридически обязательный документ, согласованный заказчиком и разработчиком, включающий технические и организационные требования, стоимость и календарный план разработки.
.....

Цель планирования жизненного цикла ИС состоит в выборе и определении способов создания и совершенствования ИС, которые способны удовлетворить требованиям технического задания, спецификаций и контракта, а также обеспечить уровень качества, соответствующий заданным требованиям.

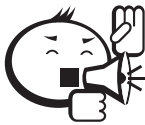
В современных стандартах подчеркивается, что эффективное планирование — определяющий фактор высокого качества всего ЖЦ ИС, удовлетворяющего требованиям заказчика. В стандарте ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 рекомендуется определить администратора, который должен подготовить планы для выполнения процессов ЖЦ ИС. Планы, связанные с выполнением процесса, должны содержать описания соответствующих работ и задач, обозначения создаваемых компонентов программного средства и охватывать следующие задачи [17]:

- установление графиков своевременного решения частных задач и всего ПС;
- оценки необходимых трудозатрат на задачи и проект в целом;
- определение ресурсов, необходимых для выполнения задач и проекта;
- распределение задач по исполнителям;
- определение обязанностей исполнителей;
- определение критических ситуаций, связанных с задачами или процессами ЖЦ ИС;
- установление используемых в процессах ЖЦ ИС критериев управления качеством;
- определение затрат, связанных с реализацией каждого процесса;
- обеспечение условий и определение инфраструктуры выполнения процессов ЖЦ ИС.

Должны быть определены обязанности специалистов по подготовке и утверждению (согласованию) планов. Следует установить модель жизненного цикла ИС, задачи, распределение задач, их блокировку и соответствующие ресурсы. В программном проекте должен быть определен один основной график работ, а все вспомогательные графики должны быть связаны и согласованы с основным графиком. С помощью структуры классификации работ можно эффективно проверять ход процессов и обеспечивать контроль этих процессов и продуктов. План должен быть применен так, чтобы обеспечить управление программным проектом на всех уровнях его детализации с использованием соответствующих технологий в зависимости от объема, сложности, критичности и риска проекта. Оценки проекта, используемые при планировании, должны охватывать:

- стоимость реализации соответствующих процессов;
- инфраструктуру обеспечения реализации процессов;
- потребности в ресурсах, включая соответствующее управление и контроль;
- оценку и контроль качества реализации процессов;
- управление риском результатов процессов;
- обеспечение среды программной инженерии проекта ИС;
- задания, выполняемые в каждом процессе и (или) работе.

Администраторы каждого программного проекта должны стремиться по возможности использовать существующую организационную инфраструктуру предприятия. Если существующая инфраструктура не удовлетворяет потребностям конкретного проекта, тогда она должна быть соответствующим образом адаптирована или дополнена. Для устранения несовершенства (неполноты) существующей инфраструктуры может потребоваться использование субподрядных работ.



.....
Планирование является постоянной, повторяющейся работой, при выполнении которой оценивают, уточняют и, при необходимости, корректируют ход проекта.
.....

Администраторы программного проекта должны использовать соответствующие процессы, способствующие проведению перепланирования и уточненных оценок в жизненном цикле ИС. В каждом программном проекте имеется множество взаимосвязей, поэтому для уточнения исходного плана управления проектом обычно требуется несколько итераций. При необходимости внесения в план управления информации, содержащейся в других планах, в данном плане может быть приведена ссылка на эти планы.

В стандарте ГОСТ Р ИСО/МЭК 15504 расширены, детализированы задачи и виды деятельности, которые следует отражать в плане управления проектом ИС [17]:

- выбрать модель жизненного цикла ИС, соответствующую назначению, функциям, величине и сложности проекта;
- определить работы, которые необходимо выполнить по проекту и возможность достижения целей проекта в рамках существующих ресурсов и ограничений;
- оценить варианты достижения целей проекта и определить, на основе анализа рисков, какая стратегия целесообразна;
- количественно оценить сложность работ и ресурсы, необходимые для их выполнения, рассматривая варианты достижения целей проекта и принимая во внимание существующие риски и возможности, чтобы весь жизненный цикл ИС удовлетворял требованиям заказчика;
- выявить и выбрать элементы человеческих и материальных ресурсов, необходимые для обеспечения и реализации стратегии проекта;
- установить график (исполнители, сроки, ресурсы) выполнения проекта, основываясь на распределении работ, оценках и элементах инфраструктуры;
- выявить конкретных лиц и группы, дающие требуемый вклад в проект, определить им конкретные зоны ответственности, и обеспечить то, чтобы обязанности были поняты и приняты, профинансированы и достижимы;
- идентифицировать интерфейсы между элементами проекта, а также с другими проектами и организационными единицами системы;
- определить инструментарий для обеспечения того, чтобы планы проекта были формально разработаны, реализованы, поддержаны и доступны лицам, вовлеченным в проект, обеспечить публикацию планов для специалистов, к которым они относятся;

- использовать упорядоченные методы для того, чтобы регулярно оценивать степень выполнения проекта, принимать меры, для корректировки отклонений от плана и предотвращения повторения проблем, выявленных в проекте.

Поставщик-разработчик ИС должен подготовить планы по каждому виду деятельности. Следует установить и поддерживать в рабочем состоянии документированные процедуры, гарантирующие разработку программного продукта в соответствии с заданными требованиями и согласно плану развития ЖЦ. Такие планы должны описывать виды деятельности или содержать ссылки на разделы стандартов и определять ответственность за их осуществление.

Планирование жизненного цикла ИС должно определить действия по анализу требований, проектированию, программированию, интегрированию, тестированию, установке и поддержке программных средств с целью их принятия и применения заказчиком. Жизненный цикл следует оформить документами, которые необходимо проанализировать на реализуемость и утвердить. Они должны актуализироваться по мере развития проекта. В планах необходимо определить, каким образом следует управлять проектом, контролировать и анализировать выполнение работ, а также установить вид и частоту отчетов для руководства, заказчика и других заинтересованных сторон, принимая во внимание все конкретные требования заказчика. В планах должны определяться организационные подразделения и специалисты, которые будут исполнять различные виды работ. Для этого планы должны содержать следующую информацию:

- роли и обязанности соответствующих субъектов проекта;
- подлежащие выполнению работы и задачи;
- перечень всех проектных результатов (продуктов), подлежащих поставке и определенных в структуре классификации работ;
- критерии завершения соответствующей деятельности, работ, задач;
- состав окончательных отчетных документов;
- отчетные документы по стоимости и графикам проведения работ;
- содержание средств организации работ по управлению, выпуску продукта и/или синхронизации работ;
- периодичность и средства выдачи отчетных документов;
- отчетные материалы по проблемам-дефектам или выполнению деятельности;
- требования к ресурсам и их наличие.

Соответствующие планы должны быть разработаны администраторами вспомогательных процессов, так как эти процессы обычно являются частью проекта. Данные планы должны быть привязаны к базовому плану управления жизненным циклом программного проекта и обеспечивать его реализацию; они могут быть оформлены в виде отдельных планов или включены в общий план. Планы должны быть согласованы (утверждены) менеджером проекта программного средства и подлежат контролю при внесении изменений в проект. Менеджером — администратором планирования ИС должна быть определена отчетность по вспомогательным процессам (либо непосредственная, либо через управление организацией). Должны быть представлены отчеты о проблемах-дефектах и исключительных

ситуациях для анализа их влияния на стоимость проекта, график работ по нему, область управления проектом и его качество. Должен быть определен механизм для разрешения или преодоления конфликтных ситуаций между администратором планирования ЖЦ ИС и администраторами вспомогательных процессов на соответствующем уровне их полномочий по организационному управлению.

План управления жизненным циклом ИС включает регламентированные стандартами процедуры анализа, проверки и оценки состояния проекта для реализации организационных и управляющих воздействий на компоненты и ИС в целом. При этом должны использоваться техническое задание и спецификации требований, в которых определяющую роль играют согласованные с заказчиком входные и выходные данные проекта. Потребитель-заказчик может иметь определенные обязанности согласно контракту при формировании ЖЦ ИС. Особого внимания потребителя требует сотрудничество с разработчиком-поставщиком, своевременное предоставление ему нужной информации и решение оперативных вопросов для обеспечения качества ИС. Если представитель заказчика обладает соответствующей компетентностью, то он может представлять конечного пользователя продукта, а также административное руководство проектом и иметь полномочия заниматься контрактными вопросами. К ним относятся определение и уточнение требований спецификаций потребителя к поставщику и к показателям качества ИС, одобрение и утверждение предложений разработчика, а также заключение дополнительных соглашений с поставщиком. Разработчику и заказчику целесообразно планировать проведение совместного анализа состояния проекта с целью получения информации:

- о состоянии и развитии выполняемых поставщиком работ по разработке и модификации программного средства;
- соответствии результатов разработки, согласованной спецификации требований заказчика;
- состоянии работ, касающихся подготовки и обучения конечных пользователей разрабатываемой системы;
- результатах проверок текущего состояния проекта и приемочных испытаний.

План разработки компонентов и ИС в целом должен включать назначение, стандарты и описание фрагментов жизненного цикла, которые следует использовать в процессе разработки:

- предварительное описание процессов стандартизированного ЖЦ ИС и его компонентов, которые должны использоваться для формирования конкретного жизненного цикла данного проекта, включая критерии перехода между этапами разработки;
- идентификацию фрагментов стандартов: на требования к ИС; описание проекта; кодирование программ для данного проекта; а также ссылки на стандарты для ранее разработанных компонентов, включая используемые готовые апробированные компоненты ИС;
- обоснование выбора инструментальной среды разработки ИС в аппаратной и программной части, которые будут использоваться, включая выбор языков программирования, средств кодирования, компиляторов, редакторов связей и загрузчиков.

План верификации и тестирования ИС является предварительным описанием организации процедур тестирования, удовлетворяющих цели достижения заданной корректности программ. Данный план должен включать:

- описание методов, которые будут использоваться на каждом этапе, а также для обеспечения независимости верификации и тестирования;
- распределение организационной ответственности внутри процессов тестирования и интерфейсы с другими процессами жизненного цикла ИС;
- описание оборудования для анализа и тестирования инструментальных средств, а также руководств по применению этих средств и аппаратного тестового оборудования;
- описание методов идентификации компонентов, на которые оказывают воздействие модификация ИС и измененные части исполняемого объектного кода.

План сопровождения и управления конфигурацией ИС устанавливает методы, используемые для сопровождения ИС в течение всего жизненного цикла. Этот план должен включать:

- описание процессов управления конфигурацией в жизненном цикле ИС, которые обеспечат выполнение задач сопровождения;
- описание среды управления конфигурацией, которую следует использовать, включая процедуры, инструментальные средства, методы, стандарты, организационные соглашения и интерфейсы;
- идентификацию отчетов о дефектах и ошибках программного продукта и процессов жизненного цикла; метод закрытия отчетов об ошибках и взаимодействия с контролем изменений;
- архивацию версий; применение методов и средств формирования версий и обеспечения их сохранности.

Цель планирования технологической среды жизненного цикла ИС состоит в том, чтобы определить методы, инструментальные средства, процедуры, языки программирования и аппаратные средства, которые будут использоваться и совершенствоваться для разработки, верификации, управления и подготовки документации программного средства. План должен включать стандарты, методы предотвращения ошибок и обеспечения отказоустойчивости, которые ограничивают возможность внесения ошибок, и такие методы тестирования, которые гарантируют их обнаружение. Цель методов обеспечения отказоустойчивости состоит в том, чтобы включить в проект такие средства обеспечения качества и безопасности применения системы, которые могут гарантировать, что программное средство будет адекватно реагировать на ошибки входных данных, предотвращать выдачу ошибочных данных и контролировать возможность проявления ошибок.

Кроме того, в составе перечисленных планов или автономно может быть полезной разработка ряда вспомогательных планов [17]:

- плана подготовки и обучения пользователей для квалифицированной эксплуатации версий ИС;
- плана обслуживания пользователей в процессе эксплуатации ИС;
- плана организации переноса и установки версий ИС на различные аппаратные и операционные платформы пользователей.

Все перечисленные планы должны иметь в своем составе предварительные графики, идентифицирующие: этапы работ; входные, выходные данные и описания решаемых задач; необходимые ресурсы, длительность и сроки выполнения; взаимосвязи этапов и работ. Должно быть установлено организационно-техническое взаимодействие между различными группами специалистов, которые вносят свой вклад в процессы и обеспечение качества ЖЦ ИС, а необходимая информация должна документироваться и регулярно анализироваться. В планах работ поставщиков и субподрядчиков при проектировании следует четко определить границы ответственности за каждую часть программного средства и за способ обмена технической информацией между всеми сторонами проекта. При установлении этого взаимодействия следует обратить внимание на вспомогательных специалистов, помимо потребителя и поставщика, которым необходимы входные данные для проектирования, установки, обслуживания и подготовки программ и данных.

Анализ состояния и результатов проекта следует официально планировать и регулярно проводить на соответствующих этапах ЖЦ ПС. В состав участников каждого анализа должны включаться представители всех служб, заинтересованных в результатах анализируемого этапа проектирования. Степень формальности и жесткости действий по осуществлению анализа должна соответствовать сложности ПС и степени риска, связанного с областью применения и использованием программного средства. В процедуры анализа проекта могут входить действия, которые необходимо предпринять до и во время его проведения, включая используемые методики и руководящие указания для всех участников проверок. Если оговорено в контракте, поставщик должен проводить совещания по анализу результатов и состояния проекта вместе с заказчиком. Обе стороны должны согласовать результаты подобных анализов. Проверку проекта на соответствующих этапах ЖЦ ИС надо проводить, чтобы удостовериться, что выходные данные на этих этапах соответствуют входным требованиям.

В проверку проекта могут входить: анализ выходных проектных данных; демонстрации прототипов и моделей, а также результатов их тестирования. Эти проверки следует проводить согласно документированным процедурам и планам. Перед тем, как предложить продукт потребителю на испытания и приемку, поставщик должен оценить его качество согласно назначению и спецификациям требований, например на этапе окончательного внутреннего контроля и испытаний разработчиком. При разработке программного средства важно, чтобы результаты оценки и любые последующие действия, необходимые для выполнения заданных требований, были зафиксированы и проверены по завершении этих работ.

4.2 Процессы управления конфигурацией жизненного цикла информационных систем



.....
Управление конфигурацией — один из вспомогательных процессов, поддерживающих основные процессы жизненного цикла ПО, прежде всего процессы разработки и сопровождения ПО ИС.
.....

Управление конфигурацией позволяет организовать, систематически учитывать и контролировать внесение изменений в ПО на всех стадиях ЖЦ. Каждый процесс характеризуется определёнными задачами и методами их решения, исходными данными, полученными на предыдущем этапе, и результатами.

К управлению конфигурацией следует отнести функции анализа производительности и оптимизации системы. Большинство систем имеют оптимальные настройки по умолчанию и не требуют особого вмешательства. Однако производители сетевых операционных систем включают в них наборы эмпирических правил, помогающих администратору вносить изменения в настройки с минимальным риском ухудшить другие показатели или сделать систему неработоспособной. Администратору следует их изучить и знать перечень параметров, которые необходимо контролировать.



.....
Оптимизация — модификация системы для улучшения её эффективности.

Согласно ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 цель процесса менеджмента конфигурации состоит в установлении и поддержании целостности всех идентифицированных выходных результатов проекта или процесса обеспечения доступа к ним любой заинтересованной стороны [5].

В процессе организации конфигурационного управления необходимо построить и использовать компактные и наглядные схемы однозначной иерархической идентификации и изменения взаимодействия компонентов ИС:

- объектов модулей и компонентов ИС разного уровня интеграции, подвергающихся корректировкам (систему идентификации и адресации изменений в комплексе программ и в документах);
- корректировок содержания и взаимодействия проводимых изменений, которые должны обеспечивать возможность однозначного контроля, истории развития модификаций компонентов любого уровня, во времени и в пространстве элементов версий комплекса программ (типы, содержание и взаимосвязь корректировок);
- специалистов, участвующих в конфигурационном управлении и сокращении дефектов, их права на доступ к определенным компонентам ИС и документам на конкретных стадиях сопровождения, реализации и утверждения изменений.

Процесс управления конфигурацией, согласно ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207, является процессом применения административных и технических процедур на всем протяжении ЖЦ ИС для обозначения, определения и установления состояния базовой версии программных продуктов в системе управления изменениями и выпуском объектов; описания и сообщения о состояниях объектов и заявок на внесение изменений в них; обеспечения полноты, совместимости и правильности объектов; управления хранением, обращением и поставкой объектов.

В результате успешного осуществления процесса менеджмента конфигурации [5]:

- определяется стратегия менеджмента конфигурации;
- определяются составные части, нуждающиеся в менеджменте конфигурации;

- устанавливается базовая линия конфигурации;
- осуществляется управление изменениями в составных частях, находящихся под менеджментом конфигурации;
- осуществляется управление конфигурацией составных частей, входящих в выпуск;
- статус составных частей, на которые распространяется менеджмент конфигурации, становится доступным на протяжении всего жизненного цикла.

Все основные и вспомогательные процессы подлежат адаптации и конкретизации применительно к характеристикам определенного проекта.

В процессе проектирования ИС должна быть формализована и документально зафиксирована коррелированная с концепцией сопровождения концепция организации конфигурационного управления проектами ИС, содержащая в основе [17]:

- ожидаемую длительность поддержки развития и модификации конкретного проекта ИС;
- масштаб и уровень предполагаемых изменений и модификаций;
- возможное число и периодичность выпуска базовых версий программного продукта;
- организационные основы процессов сопровождения и конфигурационного управления ИС;
- требования к документированию изменений и базовых версий ИС;
- кто будет осуществлять управление конфигурацией: покупатель, разработчик или специальный персонал поддержки ЖЦ ИС.

Если предполагается, что ИС будет иметь длительный жизненный цикл или ожидаются значительные изменения, то следует рассмотреть и учесть наиболее детальные требования к методике организации и к коллективу, ответственному за конфигурационное управление и его документирование. В стратегии управления следует учесть характеристики системы: количество компонентов программного средства, типы, размер и критичность создаваемых и применяемых программных компонентов и продуктов. Управление конфигурацией следует организовать так, чтобы персонал знал свои обязанности и имел достаточно независимости и полномочий для выполнения поставленных задач.

Управление конфигурацией включает действия и средства, позволяющие устанавливать категории, статус и личности руководителей, которые правомочны определять целесообразность и эффективность изменений, а также техническую реализуемость корректируемых версий с учетом ограничений бюджетов и сроков. При анализе и селекции изменений важен точный учет степени влияния каждого изменения на все остальные компоненты и на их основные критерии качества.



.....
Критерий качества — признак или численный показатель, характеризующий оцениваемый фактор качества.

Метрика качества — мера количественной оценки качества ИС по заданному критерию.

***Показатель качества** — численное значение критерия качества, определяющее степень, в которой ИС присуще определенное критерием свойство.*

***Фактор качества** — свойство, в той или иной степени обуславливающее качество ИС.*

.....

Поэтому решения о кардинальных изменениях ИС и компонентов должны приниматься на достаточно высоком уровне руководства проектом, способного оценить их влияние на концептуальную целостность и качество всей информационной системы.

Концепция конфигурационного управления конкретным проектом должна предусматривать возможность анализа изменений иерархической структуры конфигурации программных средств и их компонентов как сверху вниз, так и снизу вверх. Первая задача состоит в обеспечении пошаговой детализации сверху вниз возможных причин конкретных дефектов (проявлений вторичных ошибок) или неэффективности функционирования программы, для обнаружения их первичного источника (первичной ошибки). Вторая задача при движении снизу вверх должна обеспечивать проверку корректности взаимодействия связанных корректировок и сохранения концептуальной целостности и качества комплекса программ и/или его компонентов.

Средства и методы управления конфигурацией должны быть ориентированы на координированное развитие множества версий ИС и их компонентов, каждая из которых имеет достаточно высокое качество и специфические функции, а также различных, может быть, удаленных разработчиков и пользователей. Корректировки могут проводиться несинхронно по множеству версий пользователей, в результате чего образуется набор версий выполненных изменений, учитывающих текущие состояния версий ИС у конкретных пользователей.

Важной целью управления конфигурацией является документальное оформление и обеспечение полной наглядности текущей конфигурации программ и данных и степени выполнения требований к их функциональным характеристикам. Другая задача заключается в том, чтобы все лица, работающие над проектом, в любой момент его жизненного цикла использовали достоверную и точную информацию о всех единицах конфигурации и их взаимодействии. Процессы управления конфигурацией включают работы по идентификации конфигурации, контролю изменений, определению базовой версии разработки и архивированию программного средства, включая соответствующие документы жизненного цикла, по аудиту конфигурации, компоновке и поставке программного продукта в течение всего жизненного цикла системы. Процессы управления конфигурацией, выполняемые совместно с другими процессами жизненного цикла ИС, направлены на достижения следующих основных целей:

- обеспечить возможность оценки соответствия требованиям заказчика результатов жизненного цикла ИС;
- обеспечить определяемую и управляемую конфигурацию ИС на протяжении всего жизненного цикла;

- обеспечить управление входными и выходными данными процесса в течение всего жизненного цикла, что гарантирует непротиворечивость и повторяемость работ в процессах;
- обеспечить контрольные точки для проверки, оценки состояния и контроля изменений посредством управления элементами конфигурации и определения базовой версии программного продукта;
- обеспечить контроль над тем, чтобы фиксировались дефекты и ошибки, а изменения регистрировались, утверждались и реализовались;
- гарантировать надежное физическое архивирование, восстановление и сопровождение единиц конфигурации и документов программного продукта.

Управление конфигурацией должно быть организовано таким образом, чтобы можно было гарантировать беспристрастность и независимость персонала для достижения необходимых целей управления конфигурацией. Для того чтобы управление конфигурацией было эффективным, следует определить его организационную структуру коллектива специалистов. Эта структура обычно ориентируется на конкретный проект и при необходимости адаптируется, чтобы отвечать потребностям различных этапов жизненного цикла программной продукции. Она должна определять связи между различными видами деятельности, непосредственно входящими в процесс управления конфигурацией. Структура должна включать функцию управления конфигурацией; взаимодействующие организации; службы проектирования, закупок и контрактов; управление данными, изготовление, обеспечение качества и другие дисциплины, которые могут быть привлечены, охватывая, если необходимо, субподрядчиков и поставщиков.

Организационная структура специалистов управления конфигурацией должна обеспечивать координацию действий, а также распределение соответствующих полномочий и ответственности за все действия по управлению конфигурацией. В рамках организации проекта ИС следует идентифицировать инстанцию, уполномоченную утверждать конфигурационные базы и любые изменения к ним, обычно это совет по конфигурации. В случае небольших проектов ответственность за управление конфигурацией, руководство проектом может быть возложено на отдельные лица, участвующие в проекте.



Контрольные вопросы по главе 4

1. Какова основная цель планирования жизненного цикла ИС?
2. Что должен включать в себя план управления ЖЦ ИС?
3. Какой план включает в себя архивацию версий, применение методов и средств формирования версий и обеспечения их сохранности?
4. Что должен включать в себя план верификации и тестирования ИС?
5. Какова основная цель управления конфигурацией при разработке программных средств и информационных систем?
6. Каким образом необходимо организовать управление конфигурацией ИС?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В современном движении к развитому обществу одним из необходимых условий является создание мощной инфраструктуры, в которой интегрированы вычислительные, информационные и коммуникационные ресурсы. Современные информационные системы становятся все сложнее, претендуя на решение глобальных задач, например таких, как создание единой системы управления предприятием. При создании таких систем важно хорошо представлять современные подходы к разработке информационных систем и основные сложности, возникающие при этом.

При создании информационных систем должны рационально использоваться типовые, унифицированные и стандартизированные элементы, проектные решения, пакеты прикладных программ, комплексы и компоненты. Анализ практического опыта российских и зарубежных авторов в области управления ЖЦ ИС показывает, что при применении стандартизированных подходов или методик управления ЖЦ разработчикам удастся повысить производительность, сэкономить время, не выбиться из графика и предложить заказчику результаты высокого качества.

Автор надеется, что данное пособие поможет читателям в освоении этой интересной и многообразной работы по управлению ЖЦ ИС.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Аверченков В. И. Информационные системы в производстве и экономике : учеб. пособие / В. И. Аверченков, Ф. Ю. Лозбинев, А. А. Тищенко ; науч. ред. В. И. Аверченков. — 2-е изд., стереотип. — М. : ФЛИНТА, 2011. — 274 с.
- [2] Богданов Д. В. Стандартизация жизненного цикла и качества программных средств : учеб. пособие / Д. В. Богданов, В. В. Фильчаков. — СПб. : СПбГУАП, 2000. — 210 с.
- [3] ГОСТ 19.102-77. Единая система программной документации. Стадии разработки.
- [4] ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
- [5] ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010. Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств.
- [6] ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288-2005. Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем.
- [7] ГОСТ Р ИСО 9000-2011. Система менеджмента качества. Основные положения и словарь.
- [8] ГОСТ Р ИСО 9001-2011. Система менеджмента качества. Требования.
- [9] ГОСТ Р ИСО 9004-2010. Система менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности.
- [10] Гусятников В. Н. Стандартизация и разработка программных систем / В. Н. Гусятников, А. И. Безруков. — М. : Финансы и статистика ; ИНФРА-М, 2010. — 288 с.
- [11] Ефимов В. В. Управление качеством : учеб. пособие / В. В. Ефимов. — Ульяновск : УлГТУ, 2000. — 141 с.
- [12] Зараменских Е. П. Управление жизненным циклом информационных систем / Е. П. Зараменских. — Новосибирск : Изд-во ЦРНС, 2014. — 270 с.

- [13] Избачков Ю. С. Информационные системы : учебник для вузов / Ю. С. Избачков, В. Н. Петров. — 2-изд. — СПб. : Питер, 2006. — 656 с.
- [14] Информационные системы в экономике : учебник / под ред. проф. В. В. Дика. — М. : Финансы и статистика, 1996. — 272 с.
- [15] Когаловский М. Р. Перспективные технологии информационных систем / М. Р. Когаловский. — М. : ДМК Пресс ; М. : Компания АйТи, 2003. — 288 с.
- [16] Липаев В. В. Качество программных средств. Методические рекомендации / В. В. Липаев ; под общ. ред. проф. А. А. Полякова. — М. : Янус-К, 2002. — 400 с.
- [17] Липаев В. В. Программная инженерия. Методологические основы / В. В. Липаев. — М. : ТЕИС, 2006. — 608 с.
- [18] Маглинец Ю. А. Анализ требований к автоматизированным информационным системам / Ю. А. Маглинец. — М. : Бином, 2008. — 200 с.
- [19] Огвоздин В. Ю. Управление качеством / В. Ю. Огвоздин. — М. : Дело и сервис, 2007. — 288 с.
- [20] Орлов С. А. Технологии разработки программного обеспечения : учебник / С. А. Орлов. — СПб. : Питер, 2002. — 464 с.
- [21] Петров В. Н. Информационные системы / В. Н. Петров. — СПб. : Питер, 2002. — 688 с.
- [22] Перемитина Т. О. Управление качеством программных систем : учеб. пособие / Т. О. Перемитина. — Томск : Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2011. — 228 с.
- [23] Сивохин А. В. История создания ПЭВМ и их программного обеспечения : учеб. пособие / А. В. Сивохин, Б. В. Казаков, И. А. Казакова. — Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2004. — 80 с.
- [24] Фатрелл Р. Т. Управление программными проектами: достижение оптимального качества при минимуме затрат / Р. Т. Фатрелл, Д. Ф. Шафер, Л. И. Шафер. — М. : Вильямс, 2003. — 1136 с.
- [25] О техническом регулировании : федер. закон : принят Гос. Думой 27 дек. 2002 г. №184-ФЗ.

ГЛОССАРИЙ

CASE-средства — программные средства, поддерживающие процессы создания и сопровождения информационных систем, включая анализ и формулировку требований, проектирование прикладного программного обеспечения и баз данных, генерацию кода, тестирование, документирование, обеспечение качества, конфигурационное управление и управление проектом, а также другие процессы.

Автоматизированная информационная система — комплекс, включающий вычислительное и коммуникационное оборудование, программное обеспечение, лингвистические средства и информационные ресурсы, а также системный персонал и обеспечивающий поддержку динамической информационной модели некоторой части реального мира для удовлетворения информационных потребностей пользователей.

Верификация — подтверждение того, что заданные требования полностью выполнены.

Гибкость ИС — способность к адаптации и дальнейшему развитию, возможность приспособления информационной системы к новым условиям, новым потребностям предприятия.

Единство терминологии — состояние, при котором все участники одинаково понимают и используют все термины, связанные с видом деятельности.

Жизненный цикл ИС — непрерывный процесс, который начинается с момента принятия решения о необходимости создания системы и заканчивается в момент ее полного изъятия из эксплуатации.

Заказчик (клиент, customer) — лицо, или группа лиц, которые оплачивают разработку ИС и обычно (но не обязательно) определяют требования.

Информационная система — взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемых для хранения, обработки и выдачи информации в интересах достижения поставленной цели.

Информационное обеспечение — совокупность единой системы классификации и кодирования информации, унифицированных систем документации, схем информационных потоков, циркулирующих в организации, а также методология построения баз данных.

Качество — способность ИС удовлетворять требованиям заказчика (пользователя) или требованиям технического задания.

Контракт — юридически обязательный документ, согласованный клиентом и поставщиком, включающий технические и организационные требования, стоимость и календарный план для изделия.

Критерий качества — понятие, признак или численный показатель, характеризующий оцениваемый фактор качества.

Математическое и программное обеспечение ИС — совокупность математических методов, моделей, алгоритмов и программ для реализации целей и задач информационной системы, а также нормального функционирования комплекса технических средств.

Метрика качества — мера количественной оценки качества ИС по заданному критерию.

Модель жизненного цикла — структура, содержащая процессы, действия и задачи, которые осуществляются в ходе разработки, функционирования и сопровождения ИС.

Оптимизация — модификация системы для улучшения её эффективности.

Организационное обеспечение ИС — совокупность методов и средств, регламентирующих взаимодействие работников с техническими средствами и между собой в процессе разработки и эксплуатации информационной системы.

Подсистема — это часть системы, выделенная по какому-либо признаку.

Показатель качества — численное значение критерия качества, определяющее степень, в которой ИС присуще определенное критерием свойство.

Пользователь (user) — лицо, или группа лиц, которые работают или взаимодействуют непосредственно с ИС.

Правовое обеспечение ИС — совокупность правовых норм, определяющих создание, юридический статус и функционирование информационных систем, регламентирующих порядок получения, преобразования и использования информации.

Проект — временное предприятие, осуществляемое в целях создания уникального продукта или услуги.

Прототип — версия системы, предназначенная для демонстрации ее основных свойств.

Профиль — это совокупность нескольких (или подмножество одного) базовых стандартов с четко определенными и гармонизированными подмножествами обязательных и факультативных возможностей, предназначенная для реализации заданной функции или группы функций.

Процесс — совокупность взаимосвязанных действий, преобразующих некоторые входные объекты или данные в выходные.

Процесс создания ИС — совокупность процессов, приводящих к созданию ИС.

Разработчик (поставщик, supplier) — лицо, или группа лиц, которые производят ИС для заказчика.

Сопровождение — процесс внесения изменений в эксплуатируемую программную систему.

Стадия ЖЦ — период в пределах жизненного цикла системы, относящийся к состоянию системного описания или непосредственно к самой системе.

Стандарт — документ, в котором устанавливаются требования к характеристикам продукции, правилам осуществления и характеристикам процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг.

Стандартизация — деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции и повышение конкурентоспособности продукции, работ или услуг.

Техническое обеспечение ИС — комплекс технических средств, предназначенных для работы информационной системы, а также соответствующая документация на эти средства и технологические процессы.

Требования — описание функциональных возможностей и ограничений, накладываемых на создаваемую ИС.

Унификация — выбор оптимального числа разновидностей продукции, процессов и услуг, значений их параметров и размеров.

Управление конфигурацией — один из вспомогательных процессов, поддерживающих основные процессы жизненного цикла ПО, прежде всего процессы разработки и сопровождения ПО ИС.

Фактор качества — свойство, в той или иной степени обуславливающее качество ИС.

Цикл Деминга — типовая последовательность действий управляющего процессом: планируй, действуй, проверяй и действуй.

Учебное издание

Перемитина Татьяна Олеговна

УПРАВЛЕНИЕ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Учебное пособие

Корректор Осипова Е. А.

Компьютерная верстка Перминова М. Ю.

Подписано в печать 21.10.14. Формат 60х84/8.

Усл. печ. л. 10,23. Тираж 100 экз. Заказ

Издано в ООО «Эль Контент»

634029, г. Томск, ул. Кузнецова д. 11 оф. 17

Отпечатано в Томском государственном университете
систем управления и радиоэлектроники.

634050, г. Томск, пр. Ленина, 40

Тел. (3822) 533018.