

В. В. БЕЛОВ, В. И. ЧИСТЯКОВА

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Учебник

Под редакцией доктора технических наук
профессора В.В.Белова

*Рекомендовано
Учебно-методическим объединением
по образованию в области прикладной информатики
в качестве учебника для студентов,
обучающихся по направлению «Прикладная информатика»
и другим экономическим специальностям*

2-е издание, стереотипное



Москва
Издательский центр «Академия»
2015

БИБЛИОТЕКА
Тверского технического

-395249-

Предисловие	3
Глава 1. Основы проектирования информационных систем	6
1.1. Назначение и виды ИС	6
1.1.1. Понятие информационной системы	6
1.1.2. Классификация ИС по различным признакам	6
1.1.3. Классификация ИС предприятия	8
1.1.4. Структура ИС	15
1.2. Состав функциональных и обеспечивающих подсистем	15
1.2.1. Функциональные подсистемы ИС	15
1.2.2. Обеспечивающие подсистемы ИС	16
1.3. Проектирование ИС: быстрый взгляд	18
1.3.1. Предварительные замечания	18
1.3.2. Инвариантные составляющие жизненного цикла ИС	19
1.4. Модели и процессы жизненного цикла ИС	25
1.4.1. Понятие и модели жизненного цикла ИС	25
1.4.2. Процессы и этапы жизненного цикла ИС	29
1.4.3. Процессы жизненного цикла ИС согласно ISO/IEC 12207 (основные, вспомогательные, организационные)	32
1.4.4. Процессы жизненного цикла ИС согласно ISO/IEC 15288 (договорные, процессы предприятия, проектные, технические, специальные)	35
1.5. Стадии создания ИС	36
1.5.1. Стадии создания автоматизированных систем по ГОСТ 34.601—90	36
1.5.2. Стадии создания ИС согласно ISO/IEC 15288	38
1.6. Методологии и технологии проектирования ИС	38
1.6.1. Основные понятия	38
1.6.2. Классификация технологий проектирования ИС	39
Глава 2. Формирование технического задания на создание ИС	45
2.1. Методы анализа предметной области	45
2.1.1. Методы структурного анализа предметной области	45
2.1.2. Методы объектно-ориентированного анализа предметной области	49
2.2. Современное моделирование бизнес-процессов как средство автоматизации изложения требований	59
2.2.1. Определение бизнес-процесса	59
2.2.2. Современная концепция процессного управления	62
2.2.3. Нотация BPMN (Business Process Modeling Notation)	65

2.2.4.	Элементы BPMN	66
2.2.5.	Применение BPMN.....	71
2.2.6.	Прототип системы как механизм поддержки процесса формирования технического задания	75
2.3.	Методы анализа информационных потребностей.....	75
Глава 3. Каноническое проектирование ИС.....		78
3.1.	Стадии и состав работ канонического проектирования ИС	78
3.1.1.	Понятие канонического проектирования	78
3.1.2.	Стадии создания ИС	78
3.1.3.	Содержание документов «Технико-экономическое обоснование проекта» и «Техническое задание на создание ИС»	81
3.1.4.	Практически сложившаяся система стадий и этапов проекта ИС.....	81
3.2.	Эскизный и технический проекты.....	83
3.3.	Рабочий проект	91
3.4.	Классификация объектов в ИС.....	92
3.4.1.	Первичные определения	92
3.4.2.	Типы систем классификации. Иерархическая система классификации	94
3.4.3.	Фасетная система классификации	97
3.4.4.	Выбор типа системы классификации	98
3.4.5.	Дескрипторная система классификации	100
3.5.	Система кодирования	102
3.5.1.	Общие понятия.....	102
3.5.2.	Классификационное кодирование.....	103
3.5.3.	Регистрационное кодирование.....	105
3.6.	Классификация видов информации в ИС	106
3.6.1.	Основные признаки информации, используемой в ИС.....	106
3.6.2.	Элементы иерархичности в фасетной классификации информации.....	108
3.6.3.	Классификационное кодирование видов информации в ИС.....	109
Глава 4. Функционально-ориентированное проектирование ИС.....		110
4.1.	Общие сведения о функционально-ориентированном проектировании	110
4.1.1.	Терминология	110
4.1.2.	Цель моделирования предметной области	112
4.1.3.	Методологии и инструментальные средства моделирования.....	113
4.2.	Методология SADT и семейство стандартов IDEF	117
4.2.1.	Историческая справка.....	117
4.2.2.	Стандарты IDEF.....	118
4.3.	Методология моделирования IDEF0	119
4.3.1.	Модель IDEF0.....	119
4.3.2.	Область моделирования (Scope).....	121
4.3.3.	Цель моделирования (Purpose).....	121
4.3.4.	Точка зрения (Viewpoint)	122
4.3.5.	Типы диаграмм IDEF0	122
4.3.6.	Деятельности (работы) в IDEF0-диаграммах.....	123

4.3.7.	Стрелки в IDEF0-диаграммах	131
4.3.8.	Диаграмма декомпозиции и ICOM-коды	134
4.3.9.	Словарь стрелок. Система классификаторов	135
4.3.10.	Связывание стрелок при декомпозиции работ	139
4.3.11.	Внутренние связи функциональных блоков.....	140
4.3.12.	Разветвления и параметры стрелок.....	141
4.3.13.	Слияние стрелок.....	145
4.3.14.	Туннелирование стрелок.....	145
4.3.15.	Противоречие туннелирования стрелок базовому принципу IDEF0.....	148
4.3.16.	Идентификация функциональных блоков и диаграмм	150
4.3.17.	Общие рекомендации по конструированию диаграмм	151
4.4.	Описание потоков данных.....	152
4.4.1.	Назначение DFD.....	152
4.4.2.	Элементы диаграмм потоков данных.....	154
4.4.3.	Идентификация элементов DFD	155
4.4.4.	Пример диаграммы в нотации DFD	156
4.4.5.	Рекомендации по оформлению DFD	157
4.5.	Описание процессов в нотации IDEF3	161
4.5.1.	Назначение IDEF3-описаний.....	161
4.5.2.	Элементы IDEF3-диаграмм.....	163
4.5.3.	Парность перекрестков в IDEF3-диаграммах	170
4.6.	Классы моделей: AS-IS, TO-BE, SHOULD-BE.....	174
4.7.	Функциональные спецификации.....	176
4.7.1.	Понятие функциональной спецификации	176
4.7.2.	Стандарт IEEE 830	176
4.8.	Описание структуры системы	178
4.8.1.	Уровни описания структуры ИС.....	178
4.8.2.	Структура бизнес-функций	178
4.8.3.	Представление архитектурных решений.....	180
Глава 5.	Объектно-ориентированное проектирование ИС.....	185
5.1.	Язык UML: назначение, история, основные изобразительные средства	185
5.1.1.	Назначение UML.....	185
5.1.2.	История UML.....	186
5.1.3.	Основные изобразительные средства	187
5.1.4.	Диаграмма классов (Class diagram).....	192
5.1.5.	Диаграмма прецедентов (Use case).....	199
5.1.6.	Диаграмма деятельности (Activity diagram).....	207
5.1.7.	Диаграмма коммуникации (Communication diagram)	213
5.1.8.	Диаграмма последовательности (Sequential diagram)	218
5.1.9.	Диаграмма компонентов (Component diagram)	218
5.1.10.	Диаграмма развертывания (Deployment diagram).....	222
5.2.	Представление проектных решений в виде UML-диаграмм.....	223
5.2.1.	Бизнес-моделирование, формулировка требований, реализация	223
5.2.2.	От бизнес-модели к системной диаграмме прецедентов.....	226
5.2.3.	Разработка диаграммы классов	228
5.2.4.	Разработка моделей базы данных.....	231

5.2.5.	Представление физической реализации системы.....	233
5.3.	CASE-средства для объектно-ориентированного проектирования.....	236
5.3.1.	Исторический лидер объектно-ориентированных CASE-средств.....	236
5.3.2.	Альтернативы Rational Rose.....	237
Глава 6.	Проектирование обеспечивающих подсистем ИС.....	240
6.1.	Состав обеспечивающих подсистем.....	240
6.2.	Технологии разработки программного обеспечения ИС.....	240
6.2.1.	Основные понятия.....	240
6.2.2.	Технология RUP (Rational Unified Process).....	242
6.2.3.	Технология Oracle.....	248
6.2.4.	Технология Borland.....	254
6.2.5.	Технология Computer Associates.....	256
6.2.6.	Технология Microsoft Solutions Framework (MSF).....	257
6.3.	Проектирование информационного обеспечения.....	264
6.4.	Проектирование технического обеспечения.....	265
6.5.	Проектирование организационного обеспечения.....	267
6.6.	Требования к математическому и лингвистическому обеспечению.....	270
Глава 7.	Индустриальное проектирование программного обеспечения ИС.....	271
7.1.	Прототипное проектирование ИС.....	271
7.1.1.	RAD-технология.....	271
7.1.2.	Фазы RAD-разработки.....	274
7.1.3.	Ограничения на применение RAD.....	278
7.1.4.	Инструментальные средства RAD-технологии.....	278
7.2.	Типовое проектирование ИС.....	281
7.2.1.	Концепция типового проектирования.....	281
7.2.2.	Параметрически ориентированное проектирование.....	283
7.2.3.	Модельно-ориентированное проектирование.....	292
7.3.	Процессно-ориентированное проектирование.....	298
7.3.1.	Специфика процессно-ориентированного проектирования.....	298
7.3.2.	Концепция сервисно-ориентированной архитектуры ИС (SOA).....	300
7.3.3.	BPEL — инструмент оркестровки бизнес-процессов.....	304
7.3.4.	От BPMN к BPEL.....	305
7.3.5.	Интеграция приложений: оркестровка и хореография.....	307
Глава 8.	Организация и управление информационной системы на всех стадиях жизненного цикла.....	311
8.1.	Схема организации работ по проектированию ИС.....	311
8.2.	Оценка затрат проекта информационной системы.....	318
8.2.1.	Цели и методы оценки затрат.....	318
8.2.2.	Стоимость времени и структура затрат в современных индустриальных проектах.....	320
8.2.3.	Цена проекта создания (приобретения) ИС.....	322
8.3.	Основы менеджмента качества ИС.....	324
8.3.1.	Понятие качества ИС.....	324

8.4. Организация системы управления IT-проектами.....	325
8.4.1. Проблемы: дефицит сроков, фондов и компетенций.....	325
8.4.2. Стандарты и модели управления жизненным циклом ИС	326
8.4.3. Онтологии как средство формализации знаний в системах управления IT-проектами	331
8.5. Методы управления портфолио IT-проектов.....	336
8.5.1. История появления термина	336
8.5.2. Суть и преимущества управления портфелем IT-проектов	337
8.5.3. Реализация управления портфелем IT-проектов и его сравнение с системой сбалансированных показателей	339
8.5.4. Матрица МакФарлана.....	340
8.5.5. План игры управления портфелем IT-проектов	342
Список литературы	345

Учебное издание

**Белов Владимир Викторович,
Чистякова Валентина Ивановна**

Проектирование информационных систем

Учебник

2-е издание, стереотипное

Редактор *И. В. Мочалова*
Технический редактор *О. Н. Крайнова*
Компьютерная верстка: *Д. В. Федотов*
Корректор *А. П. Сизова*

Изд. № 102115953. Подписано в печать 07.07.2015. Формат 60 × 90/16.
Гарнитура «Ньютон». Бумага офсетная № 1. Печать офсетная. Усл. печ. л. 22,0.
Тираж 500 экз. Заказ №

ООО «Издательский центр «Академия». www.academia-moscow.ru
129085, Москва, пр-т Мира, 101В, стр. 1.
Тел./факс: (495) 648-0507, 616-00-29.

Санитарно-эпидемиологическое заключение № РОСС RU. АЕ51. Н 16679 от 25.05.2015.

Отпечатано: Публичное акционерное общество
«Т8 Издательские Технологии».
109316 Москва, Волгоградский проспект, дом 42, корпус 5.
Тел.: (495) 221-89-80.