

Учебное пособие

Допущено учебно-методическим объединением вузов по университетскому политехническому образованию в качестве учебного пособия для студентов

Батоврин В. К.

Системная и программная инженерия. Словарь-справочник

В книге приведено описание наиболее употребительных терминов, методов, понятий и процессов системной и программной инженерии, а также родственных дисциплин, связанных с созданием систем и управлением их жизненным циклом. Пособие содержит аннотации важнейших международных, межгосударственных и национальных стандартов в этой области.

Издание рекомендовано УМО по университетскому политехническому образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров 230200 - "Информационные системы", будет также полезно для студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров и магистров 230100 "Информатика и вычислительная техника" и 220100 "Системный анализ и управление", а также смежным направлениям подготовки и специальностям. Может представить интерес для преподавателей, научных работников, инженеров и аспирантов, занимающихся вопросами управления жизненным циклом и создания систем различного назначения, а также программного обеспечения.

Internet-магазин:
www.aliants-kniga.ru
Книга – почтой:
Россия, 123242, Москва, а/я 20
e-mail: books@aliants-kniga.ru
Оптовая продажа:
«Альянс-книга»
Тел./факс: (495) 258-91-95
e-mail: books@aliants-kniga.ru



978-5-94074-592-1



Батоврин В. К.

Системная и программная инженерия. Словарь-справочник



Батоврин В. К.

Системная и программная инженерия. Словарь-справочник



Батоврин В. К.

Системная и программная инженерия

Словарь-справочник

*Допущено учебно-методическим объединением вузов
по университетскому политехническому образованию
в качестве учебного пособия для студентов
высших учебных заведений, обучающихся по направлению
230200 «Информационные системы»*



Москва, 2010

УДК 004
ББК 32.817+32.973.2
Б28

Рецензенты:

проректор по информатизации, зав. кафедрой информационных систем
 МГТУ «Станкин», докт. техн. наук, профессор *Б. М. Позднеев*,
 зав. кафедрой «Интеллектуальные технологии и системы» МИРЭА (ТУ),
 профессор *В. В. Нечаев*,
 зав. кафедрой «Информационные бизнес-системы» МФТИ (ГУ),
 канд. техн. наук, доцент *М. И. Нежурина*

Батоврин В. К.

Системная и программная инженерия. Словарь-справочник: учеб. пособие
 для вузов. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 280 с.: ил.

ISBN 978-5-94074-592-1

В книге приведено описание наиболее употребительных терминов, методов, понятий и процессов системной и программной инженерии, а также родственных дисциплин, связанных с созданием систем и управлением их жизненным циклом. Содержит аннотации важнейших международных, межгосударственных и национальных стандартов в этой области.

Издание предназначено для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 230200 «Информационные системы», 230100 «Информатика и вычислительная техника» и 220100 «Системный анализ и управление», а также по смежным направлениям и специальностям. Кроме того, пособие будет полезно преподавателям, научным работникам, инженерам и аспирантам, занимающимся вопросами управления жизненным циклом и создания систем различного назначения, в том числе программного обеспечения.

УДК 004
ББК В162я73

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но поскольку вероятность технических ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

© Батоврин В. К., 2009
 © Оформление, издание, ДМК Пресс, 2010
 ISBN 978-5-94074-592-1

Отзыв – предисловие

Дорогие коллеги. Перед вами книга, назначение которой стать своеобразным флагманом во фронте бурно развивающейся отрасли знаний – системной и программной инженерии.

Когда лет двадцать назад возникло прикладное исследовательское направление, связанное с проектным управлением, никто и не подозревал, что в скором времени оно станет столь эффективным инструментом в реализации целевых крупномасштабных проектов.

Сегодня глобализация и информатизация практически всех значимых социальных процессов привели к пониманию необходимости создания адекватных этим процессам систем управления, способных согласовать возникающие противоречия, минимизировать катастрофические риски и дать новый импульс к развитию технологий, государственных проектов и социальных отношений.

Построить такие системы без единого функционального, архитектурного и информационного проектирования невозможно. Этим и занимается системная и программная инженерия. А самые важные принципы проектирования сложных систем закладываются в системе международных стандартов, которая в настоящее время проходит фазу становления.

До сих пор нет единого международного терминологического словаря, позволяющего работать в едином понятийном пространстве, а ряд терминов не имеет аналогов в национальных языках. Частично восполнить этот пробел должно настоящее издание, которое дает интерпретацию терминов, и что особенно важно с вариациями и со ссылками на общепризнанные мировые первоисточники.

Словарь терминов как учебное пособие очень важен для образовательного процесса, потому что сложные системы нового поколения для крупных государственных и международных проектов будут создаваться сегодняшними студентами. Их инженерная деятельность будет успешной, если они получают комплексные знания и системное мышление в согласованных рамках передовых стандартов.

Учить нужно тому, что будет общепризнанным через 10-15 лет. Поэтому мы включили курс «Системная инженерия» как один из образующих в образовательные магистерские программы Академии IBS, направленные на подготовку специалистов по ключевым специальностям в жизненном цикле создания и эксплуатации сложных информационных систем – «консультант в области информационных технологий», «системный архитектор», «системный аналитик», «консультант по внедрению информационных систем».

Желаю всем пользователям настоящего издания успешной учебы, интересных проектов и карьерного роста.

С глубоким уважением ко всем, кто трудится в этой непростой, но очень важной и интересной области человеческих отношений.

Директор Академии IBS
доктор технических наук, профессор

А.Ю. Силантьев

Предисловие

Автор в течение ряда лет читает лекции для студентов, аспирантов и преподавателей вузов по вопросам создания систем, основанных на компьютерах и активном использовании программных средств. В основе создания эффективных систем лежит творчески осмысленный и хорошо формализованный человеческий опыт, поэтому первоначально в учебном пособии предполагалось представить материал о сложившейся сегодня системе международных стандартов системной и программной инженерии (СиПИ) и отраженной в этих спецификациях методологической основе деятельности по управлению жизненным циклом и созданию систем, основанных на компьютерах. Кроме того, предполагалось описать основные цели, задачи, методы и средства СиПИ, представляющей собой комплексную дисциплину, важность изучения которой студентами, в частности будущими специалистами в области информационных систем (ИС), а также информационных технологий и их применения, до сих пор недостаточно осознана в нашей стране. Однако по мере работы над рукописью стало очевидно, что система понятий и терминов, используемых в области СиПИ и смежных дисциплин, связанных с этой областью человеческой деятельности, требует отдельного рассмотрения. По-видимому, важнейшей причиной здесь является то, что, с одной стороны, зарубежные издания, посвященные СиПИ, оперируют достаточно устойчивой и обширной системой терминов и понятий, восходящих к общепризнанным международным стандартам, но с другой – следует признать, что содержание упомянутых стандартов, даже тех, которые введены в качестве национальных стандартов Российской Федерации, например, таких важнейших документов, как ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207–99 «Информационная технология. Процессы жизненного цикла программных средств» или ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288–2005 «Информационная технология. Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем», зачастую остается в нашей стране малоизвестным как для учащихся, так и для исследователей и инженеров, занятых профессиональной деятельностью в области информационных технологий и создания систем на их основе.

Следует также отметить, что свод международных стандартов в области СиПИ постоянно развивается. Так, созданный ИСО и МЭК Объединенный технический комитет 1 (Joint Technical Committee 1 – JTC1) только за последние пять лет разработал около 40 соответствующих спецификаций. Важно и то, что основные понятия и концепции, на которых базируется СиПИ, такие как система, процесс, жизненный цикл и т. п., в том виде, в котором они используются в международных стандартах, практически не нашли отражения в отечественной учебной литературе.

В учебном пособии собрано более 500 словарных статей, посвященных главным образом вопросам построения систем, включая программные системы, и определяющих основные понятия и термины данной предметной области на достигнутом уровне развития СиПИ. Содержание статей, как правило, отражает положения наиболее востребованных международных стандартов и спецификаций, а также других нормативных технических и методических материалов влиятель-

ных международных организаций, занятых исследованиями и разработками в сфере СиПИ.

При подготовке словарных статей использовались и национальные стандарты, в частности, комплекс стандартов ГОСТ 34, который, несмотря на некоторую устарелость, до сих пор весьма популярен в нашей стране. Ссылки на соответствующие спецификации-источники приводятся в каждой словарной статье, кроме того, в приложении к словарю имеются аннотации всех этих документов. В тех случаях, когда термин введен в некотором стандарте и повторен в проекте международного стандарта ISO/IEC FCD 24765 «Системная и программная инженерия. Словарь», ссылка дается на исходный стандарт. В случае, когда термин вводится в упомянутом словаре, ссылка дается непосредственно на него. В заголовке словарных статей термины приводятся на русском и английском языках, исключение составляют случаи, когда за основу взят национальный стандарт, а соответствующий термин на английском языке в нем отсутствует. Словарь не следует рассматривать в качестве первоначального учебного пособия или введения в СиПИ, предполагается, что читатель имеет предварительные сведения об информационных технологиях и их использовании при создании систем в интересах человека.

При подготовке материала в первую очередь использовались ключевые, по мнению автора, международные стандарты СиПИ, а именно: ISO/IEC 12207:2008 «Systems and software engineering – Software life cycle processes» и ISO/IEC 15288:2008 «Systems and software engineering – System life cycle processes», важнейшими отличительными чертами которых является взаимная гармонизация, а также актуализация их содержания по отношению к ранее действовавшим версиям, что позволяет говорить о начале формирования единой системы международных стандартов, обеспечивающих методологическое обоснование построения систем различных классов и назначения. Кроме того, в тексте, как уже указывалось, учтены положения популярного в нашей стране комплекса стандартов на автоматизированные системы ГОСТ 34. В части, касающейся управления проектами, использовалась информация, содержащаяся в третьем издании Руководства к Своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВОК). При освещении понятий и терминологии, относящихся к управлению качеством, использовались стандарты группы ГОСТ Р ИСО 9000 и новые стандарты группы ISO/IEC 25000 «Программная инженерия. Требования к качеству и оценка программных продуктов» (Software Engineering – Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)). Кроме того, при работе над рукописью использовался, как указано выше, проект словаря, разрабатываемого 7-м подкомитетом «Программная и системная инженерия» JTC1, а именно: ISO/IEC FCD 24765 – «Системная и программная инженерия. Словарь». Следует отметить, что терминология в проекте этого стандарта согласована с подходами, принятыми в базовых стандартах по терминологии в области ИТ (стандарты группы ISO/IEC 2382), в частности ISO/IEC 2382-1:1993 – «Информационная технология – Словарь – Часть 1: Основные термины».

Работа по гармонизации системы международных стандартов СиПИ началась сравнительно недавно, зачастую одно и то же понятие по-разному определяется

в различных стандартах. Поэтому при описании понятий, процессов и объектов в словаре широко использовались семейства определений, ссылки на соответствующие источники всегда содержатся в словарных статьях.

В случаях, когда в используемых стандартах содержатся не согласованные друг с другом определения одного и того же понятия, автор попытался выделить определения, которые, по его мнению, могут иметь наиболее широкую область применения. Другие версии, включая возможности их использования, обсуждаются в примечаниях к словарным статьям. Кроме того, в примечаниях к словарным статьям ряд терминов и определений раскрывается более подробно, при этом в качестве основы комментариев использовались соответствующие стандарты.

Словарь никак не претендует на признание завершенным и исчерпывающим трудом в области понятий и терминологии СиПИ, его основное назначение – в предоставлении возможности быстрого получения сведений по первоочередным вопросам СиПИ, которые постоянно возникают при создании систем, основанных на компьютерах. Кроме того, указатели русскоязычных и англоязычных терминов позволяют в определенной степени установить соответствие между всеми разделами изложенного материала.

При написании учебного пособия использованы материалы, подготовленные автором для студентов, обучающихся по магистерским программам, реализуемым на корпоративном факультете компании IBS (ООО «Информационные бизнес-системы») в Московском физико-техническом институте (государственный университет) – МФТИ под управлением Академии IBS.

Также использовались материалы занятий, которые проводились автором для студентов Московского государственного института радиотехники, электроники и автоматики (технический университет) – МИРЭА и для профессорско-преподавательского состава вузов страны – слушателей Межвузовского института повышения квалификации МИРЭА – по дисциплинам «Системная инженерия», «Проектирование информационных систем», «Открытые информационные системы» и ряду других.

Издание предназначено для студентов, обучающихся по направлению 230200 «Информационные системы», а также по направлениям 230100 «Информатика и вычислительная техника» и 220100 «Системный анализ и управление». Учебное пособие будет полезно и для студентов, обучающихся по другим направлениям и специальностям, при изучении дисциплин, связанных с созданием систем, основанных на компьютерах. Кроме того, эта книга может пригодиться и специалистам, включая преподавателей, работающих в этой сфере.

Выражаю большую благодарность Е.З. Зиндеру, М.Р. Коголовскому, Б.М. Позднееву, М.И. Нежуриной, А.Я. Олейникову, А.Ю. Силантьеву, дискуссии с которыми по современным проблемам стандартизации и создания систем во многом способствовали возникновению у автора желания поставить курс по системной инженерии.

Кроме того, выражаю искреннюю признательность студентам магистратуры IBS Горину С.А., Пырикову С.А. и Силантьеву Д.А., оказавшим большую помощь в подготовке рукописи к печати.

Системная и программная инженерия – это быстро развивающаяся область науки и техники, которая постепенно становится ключевой для всех, кто имеет

отношение к созданию систем в интересах человека. Хотя автор затратил многие сотни часов на работу со спецификациями, имеющими отношение к указанной предметной области, и постарался отразить в словаре самые последние результаты, технологии развиваются настолько стремительно, что эта скорость зачастую обескураживает, а достигнутое не удастся не только зафиксировать на бумаге, но и вовремя осознать. Поэтому буду особенно благодарен за комментарии и отзывы читателей, которые следует направлять по адресу: batovrin@mirea.ru.

Введение

В середине XX века успехи науки, техники и технологий наряду с быстро возрастающими потребностями в автоматизации процессов и производств на основе стремительно совершенствовавшихся компьютеров стимулировали начало индустриального создания так называемых систем «большого масштаба». Эти системы отличались как количественными показателями – существенно возросло число составных частей и выполняемых функций, качественно повысилась степень автоматизации, заметно повысились стоимость систем и важность решаемых ими задач, – так и качественными показателями: принципиально возрос уровень организации и управления, усложнилось функционирование системы в целом и ее частей, повысилась гетерогенность, появилась принципиальная потребность в совместной работе с другими, весьма сложными системами. В основу работ по созданию систем «большого масштаба» легли достижения общей теории систем, системного анализа, исследования операций, теории оптимизации, вычислительной техники и кибернетики. Эти достижения стали целенаправленно использоваться при комплексном решении инженерных и организационно-управленческих задач, возникающих при создании подобных систем, что в итоге привело к появлению нового междисциплинарного подхода и методики, получившего название **системная инженерия** (system engineering). В центре внимания системной инженерии оказались вопросы научного планирования, проектирования, оценки, конструирования и эффективного использования систем, создаваемых людьми для удовлетворения установленных потребностей, а также проблемы успешной организации коллективных, бригадных методов работы при создании таких систем.

Системная инженерия на основе объединения достижений различных дисциплин и групп специальностей предоставила методологический базис и средства для успешной реализации согласованных, командных усилий по формированию и реализации хорошо структурированной деятельности по созданию систем различных классов, отвечающих установленным требованиям, деятельности, которая охватывает все стадии жизненного цикла (ЖЦ) системы – от замысла до изготовления, эксплуатации и прекращения применения. Системная инженерия использовала достижения других дисциплин таким образом, чтобы в результате упомянутых коллективных усилий был сформирован и успешно реализован **исчерпывающий набор процессов, необходимых для построения системы в ее развитии**. На основе сбалансированного рассмотрения и всестороннего учета как деловых, так и технических потребностей заинтересованных сторон системная инженерия, используя все достижения инженерной науки в целях определения технических решений и создания архитектуры систем, оказалась нацелена на формирование таких процессов разработки и ЖЦ систем, которые позволяют **сбалансировать затраты времени и средств в интересах достижения необходимого качества продукции и услуг, обеспечивая тем самым конкурентоспособность создаваемых систем**.

Одними из первых в середине 50-х годов XX века комплекс проблем и подходов системной инженерии, с акцентом на вопросах разработки сложных техниче-