

СТАНДАРТИЗАЦИЯ ИНЖЕНЕРИИ СИСТЕМ И ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ В УКРАИНЕ

Ключевые слова: программное обеспечение, инженерия систем программного обеспечения, стандартизация, международный стандарт, национальный стандарт.

ВВЕДЕНИЕ

Около ста тысяч компаний мира работают в области инженерии систем и программных средств [1, 2]. Стандартизацией деятельности пользователей и разработчиков инженерии систем и программных средств занимается в мире около 50 организаций [2].

В Украине для стандартизации инженерии систем и программных средств создан подкомитет «Инженерия программирования» (ПК-7) Технического комитета «Информационные технологии» (ТК-20). Базовой организацией ПК-7 является Институт программных систем Национальной Академии Наук Украины (ИПС). Председатель подкомитета — директор этого института, академик НАН Украины Ф.И. Андон. Для развития стандартизации инженерии программирования ПК-7 подключает известных специалистов и ведущие организации-разработчики программного продукта.

Свою деятельность ПК-7 основывает на работах основательницы ИТ-стандартизации в Украине Е.Л. Ющенко и на теоретических разработках Института программных систем по стандартизации программирования. В основу развития системы стандартизации инженерии программного продукта положен модельный подход. В ИПС разработаны такие четыре группы моделей стандартизации программирования: концептуальные, организационно-ориентированные, инструментально-ориентированные, и модели общей ориентации. Созданы методики использования каждой группы моделей и методика их комплексного использования.

Работа ПК-7 ориентирована на результаты международной ИТ-стандартизации с учетом национальной специфики, в том числе в развитии программной инженерии.

ПК-7 заложил основы украиноязычной стандартной терминосистемы по программной инженерии, в том числе баз данных, качества программного продукта и процессов программирования, оценивания программных средств. Заложены основы современной системы стандартов документирования компьютерных программ, ведется разработка этой системы; внедрена группа стандартов по использованию ИТ в информационной деятельности.

Всего разработано 60 нормативных документов [3–47]. Кроме [10, 32, 33], национальные стандарты гармонизированы с международными стандартами ISO. В случае, когда национальный стандарт является прямым переводом международного, обозначение последнего входит в обозначение национального либо размещается после названия стандарта.

НАЦИОНАЛЬНАЯ УКРАИНСКАЯ СТАНДАРТНАЯ ТЕРМИНОСИСТЕМА ПО ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ И БАЗАМ ДАННЫХ

Уже с начала 1990-х гг. создание терминосистемы стало первоочередной задачей ИТ-стандартизации. Считалось, что без наличия такой терминосистемы невозможно разработка национальной системы ИТ-стандартизации. Е.Л. Ющенко была редактором всех терминосистем и соавтором стандартов [8–16].

Базовый вариант терминосистемы разработан в 1993–1995 гг. и состоял из терминологических национальных стандартов [3–17] по программированию, языкам программирования, базам данных, организации и представлению данных, подготовке и обработке данных, распределенной обработке данных, обеспечению качества, разработки систем, обработке текстов, телеобработке данных и компьютер-

ных сетей, компьютерной графике, управлению процессами обработки данных. Базовый вариант содержал свыше тысячи терминов. Терминосистема систематически пополняется терминами по мере разработки новых национальных стандартов. Сейчас в стандартную терминосистему входит более 1500 терминов.

Терминосистема поддерживается в актуальном состоянии. В 2005 году стандарты [4, 5, 8, 15, 16] заменены на [17–21], разработанные подкомитетом ПК-22 «Языки программирования, их инструментальные среды и системный интерфейс» (председатель — чл.-кор. НАН Украины О.Л. Перевозчикова).

ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЕ СТАНДАРТЫ ПО БАЗАМ ДАННЫХ

К основополагающим стандартам по разработке и функционированию баз данных относятся стандарты [23–25], определяющие концепцию и терминологию для схем баз, эталонную модель управления данными, структуру систем словарей информационных ресурсов. Стандарты [24, 25] являются одновременно межгосударственными.

Стандарт [23] устанавливает уровень данных, средства и интерфейсы информационной системы, словарей информационных ресурсов, используемых для управления и документирования информационных ресурсов предметных областей (ПрО). Словарь-справочник информационных ресурсов как инфраструктура СУБД (систем управления базами данных) содержит информацию для одного или нескольких приложений.

Основные понятия и термины концептуальных схем и информационных баз, охватывающих разработку, описание и применение концептуальных схем и информационных баз, манипулирование данными, а также описание и реализацию обработки данных, описаны в [24]. В стандарте концептуальная схема рассматривается как непротиворечивая совокупность предположений, выражающих высказывания, относящиеся к ПрО. Положения стандарта можно использовать для оценки СУБД.

Стандарт [25] устанавливает эталонную модель управления данными. Эталонная модель определяет общую терминологию и понятия, относящиеся к данным информационных систем. Такие понятия используются для определения услуг, предоставляемых СУБД или системами словарей данных.

Область применения эталонной модели включает процессы, которые касаются управления постоянными данными и их взаимодействия с процессами, отличающимися от требований конкретной информационной системы.

ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЕ СТАНДАРТЫ ПО ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ

Основополагающие стандарты [26–30] установили перечень и порядок процессов жизненного цикла (ЖЦ) систем и программного обеспечения, принципы категоризации программ определили требования к сопровождению программного продукта. В [27] установлена общая схема ЖЦ программных систем и требования к процессам и стандартам жизненного цикла систем. Стандарт [30] является руководством по использованию [26].

17 процессов ЖЦ программного обеспечения разделены на три группы: основные, организационные и поддержка ЖЦ [26]. К основным отнесены: заказ, поставка, разработка, эксплуатация и сопровождение программного средства; к организационным — управление, создание и сопровождение инфраструктуры, обучение; к поддержке ЖЦ — документирование, конфигурирование, обеспечение качества, верификация и валидация, общий пересмотр, аудит.

В стандарте [28] описана схема классификации программных средств по функциям программного средства, области применения, режиму работы, масштабу программного средства (малый, средний, большой), критичности, классу пользователей, доступности программного продукта, использованию данных, необходимой производительности, требованиям к безопасности и надежности, компьютерной платформе, среде и потребляемым ресурсам.

В стандарте [29] конкретизированы положения [26], касающиеся процесса сопровождения. В этом стандарте введены разные типы сопровождения — корректирующее, предупреждающее, адаптивное и улучшающее изменения.

СТАНДАРТИЗАЦИЯ КАЧЕСТВА ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА, ПРОГРАММИРОВАНИЯ И ИЗМЕРЕНИЯ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ

Качество программных средств, процессов программирования и измерения программных средств стандартизованы в [31–42]. В частности установлены: перечень характеристик качества, уровень оценивания качества программных средств (до окончания их разработки, вне процесса использования, в процессе использования), а также начат переход к количественному методу оценивания программных средств.

Перечень из шести характеристик качества программных средств установлен в стандарте [31]: функциональность, надежность, удобство использования, эффективность, сопровождаемость, мобильность. Этим прекращен хаос в понимании того, что должно лечь в основу определения качества программных средств.

Первыми национальными стандартами по качеству и испытаниям стали стандарты [31–34]. Введенный в действие стандарт [38] установил требования к измерению и оцениванию качества программного продукта, в частности требования к оцениванию программного продукта отдельно разработчиком, заказчиком, оценщиком. В стандарте [41] оценены действия и задачи, решаемые в процессе измерения, а в [40] установлены детальные процедуры и принципы измерения и рейтингового оценивания.

Стандарт [37] (в 9-ти частях) установил подход к оцениванию процессов жизненного цикла программных средств организацией или в интересах организации для осознания состояния собственных процессов в целях их совершенствования, определения соответствия собственных процессов установленным требованиям или классу требований, определения пригодности процессов другой организации для конкретного контракта или класса контрактов. Этот стандарт рассматривают и как модель зрелости организации. Его разработке предшествовал ряд моделей зрелости, поэтому в стандарте упорядочены аспекты деятельности при определении зрелости предприятий.

Стандарт [42] содержит руководства по выполнению требований к системам управления качеством, связанным с программным обеспечением. Стандарты [37, 42] можно использовать при сертификации систем качества, а остальные — при сертификации программной продукции.

СТАНДАРТИЗАЦИЯ ДОКУМЕНТИРОВАНИЯ ПРОГРАММ

Сейчас функционирует восемь национальных стандартов, регламентирующих вопросы документирования программ [26, 29, 32, 36, 38, 43–45].

Общие вопросы документирования программ рассмотрены в [26]. В этом основополагающем стандарте процесс документирования отнесен к процессам поддержки жизненного цикла и определен как фиксация информации, создаваемой в рамках жизненного цикла при выполнении перечня действий, связанных с планированием, проектированием, разработкой, выпуском, редактированием, распространением и сопровождением документов. Также установлен перечень заданий, из которых состоят действия.

Стандарт [32] содержит требования к документированию испытаний. В руководстве по документированию компьютерных программ [43] изложен новый профильный подход, в основу которого положен профиль документирования — таблицы единиц информации, описывающие содержание документов в процессах жизненного цикла программного продукта. Принципиально профильный подход отличается ориентацией на модель всей или части документации жизненного цикла программного продукта, а не только на модели конкретных документов, как в моделях Уолш [49].

В стандарте [44] определен процесс создания всех видов документации пользователя. Важное место занимает план документирования. Внимание акцентировано на документации пользователя как бумажной, так и электронной.

В стандарте [36] установлены требования к описанию продукта, документации пользователя и инструкции для тестирования, а в [38] определены схема и содержание документации, необходимые для описания модуля оценивания, используемого экспертами по методологии измерений.

В стандарте [46] определен минимальный набор понятий и обозначений для восприятия человеком перехода состояний программного средства, в [24] — требо-

вания к документированию процесса сопровождения программного продукта, причем предусмотрено создание информации сопровождения при ее отсутствии как часть улучшающего сопровождения.

С 1970-х гг. нормативной базой документирования программ в Украине является система стандартов ЕСПД. Стандарты ЕСПД относятся к первому поколению формальной стандартизации. Положительная черта ЕСПД — системный подход к документированию, отсутствующий в нынешней международной стандартизации документирования. Изучив состояние и потребности практики документирования программ, современные методы документирования, международные, межгосударственные и национальные стандарты США, Англии, Германии, ПК-7 приступил к разработке первой очереди современной системы стандартов по документированию компьютерных программ. Эту систему целесообразно наделить многими положительными чертами: системный подход, ориентацию на профильный метод, распространение требований на документирование всех процессов ЖЦ, ориентацию на любые группы пользователей документации и любые классы программ и т.д. Состав первой очереди системы разработан, а стандартами [43, 44] по сути уже начата разработка этой системы.

СТАНДАРТЫ, ИСПОЛЪЗУЕМЫЕ В ИНФОРМАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

К этой группе стандартов относятся [23–25, 46, 47].

Стандарты [46, 47] устанавливают форматы для обмена библиографическими, терминологическими и лексикографическими данными.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При развитии системы стандартизации программной инженерии Украина ориентируется на международную и региональную стандартизации. Страна будет развивать прежде всего системы стандартизации качества и документирования. Так, по количеству сертифицированных программистов Украина входит в первую десятку стран мира и вполне реален прорыв на рынки программного продукта, для этого нужна серьезная нормативная база, гармонизованная с международной, прежде всего нормативная база по качеству и документированию программного продукта. В соответствии с тенденцией международной стандартизации программной инженерии каждый третий международный стандарт — стандарт качества, а каждый шестой — документирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Донской М.В. О программной документации // Мир ПК. — 1994. — № 4.
2. Stan Magee, Ding Doug Thiede Engineering Process Standards State of the Art and Challengee, IEEE IT Pro, 2004. IEEE Computer Society, 2004.
3. ДСТУ 2228-93. Системи оброблення інформації. Підготовка і оброблення даних. Терміни та визначення.
4. ДСТУ 2400-94. Системи оброблення інформації. Розподілене оброблення даних. Терміни та визначення.
5. ДСТУ 2505-94. Системи оброблення інформації. Організація даних. Терміни та визначення.
6. ДСТУ 2628-94. Системи оброблення інформації. Оброблення тексту. Терміни та визначення.
7. ДСТУ 2844-94. Програмні засоби ЕОМ. Забезпечення якості. Терміни та визначення.
8. ДСТУ 2872-94. Системи оброблення інформації. Мови програмування. Терміни та визначення.
9. ДСТУ 2873-94. Системи оброблення інформації. Програмування. Терміни та визначення.
10. ДСТУ 2874-94. Системи оброблення інформації. Бази даних. Терміни та визначення.
11. ДСТУ 2938-94. Системи оброблення інформації. Основні поняття. Терміни та визначення.
12. ДСТУ 2939-94. Системи оброблення інформації. Комп'ютерна графіка. Терміни та визначення.
13. ДСТУ 2940-94. Системи оброблення інформації. Керування процесами оброблення даних. Терміни та визначення.
14. ДСТУ 2941-94. Системи оброблення інформації. Розроблення систем. Терміни та визначення.
15. ДСТУ 3043-95. Системи оброблення інформації. Обмін даними. Терміни та визначення.
16. ДСТУ 3044-95. Системи оброблення інформації. Подання даних. Терміни та визначення.
17. ДСТУ ISO/IEC 2382-5:2005. Інформаційні технології. Словник термінів. Ч. 5. Подання даних (ISO/IEC 2382-5:1999, IDT).
18. ДСТУ ISO/IEC 2382-4:2005. Інформаційні технології. Словник термінів. Ч. 4. Організація даних (ISO/IEC 2382-4:1999, IDT).

19. ДСТУ ISO/IEC 2382-9:2005. Інформаційні технології. Словник термінів. Ч. 9. Обмін даними (ISO/IEC 2382-9:1999, IDT).
20. ДСТУ ISO/IEC 2382-15:2005. Інформаційні технології. Словник термінів. Ч. 15. Мови програмування (ISO/IEC 2382-15:1999, IDT).
21. ДСТУ ISO/IEC 2382-18:2005. Інформаційні технології. Словник термінів. Ч. 18. Розподілена обробка даних (ISO/IEC 2382-18:1999, IDT).
22. ДСТУ 3149-95. Система стандартів з баз даних. Мова баз даних SQL з розширенням цілісності.
23. ДСТУ 3302-96. Система стандартів з баз даних. Структура системи словників інформаційних ресурсів.
24. ДСТУ 3329-96 (ГОСТ 34.320-96). Система стандартів з баз даних. Концепції та термінологія для концептуальної схеми й інформаційної бази.
25. ДСТУ 3330-96 (ГОСТ 34.321-96). Система стандартів з баз даних. Еталонна модель керування даними.
26. ДСТУ 3918-99 (ISO/IEC 12207-95). Інформаційні технології. Процеси життєвого циклу програмного забезпечення.
27. ДСТУ ISO/IEC 15288. Інженерія систем. Процеси життєвого циклу систем. (ISO/IEC 15288:2002, IDT).
28. ДСТУ ISO/IEC TR 12182:2004. Інформаційні технології. Категоризація програмного забезпечення.
29. ДСТУ ISO/IEC 14764:2002. Інформаційні технології. Супровід програмного забезпечення.
30. ДСТУ ISO/IEC TR 15271:2008. Інформаційні технології. Настави щодо застосування ДСТУ 3918 (процеси життєвого циклу програмного забезпечення).
31. ДСТУ 2850-94. Програмні засоби ЕОМ. Показники та методи оцінювання якості.
32. ДСТУ 2851-94. Програмні засоби ЕОМ. Документування результатів випробувань.
33. ДСТУ 2853-94. Програмні засоби ЕОМ. Підготовлення та проведення випробувань.
34. ДСТУ 3327-96. Методика випробування процесорів мов програмування.
35. ДСТУ 3919-99 (ISO/IEC 14102-95). Інформаційні технології. Основні напрямки оцінювання та відбору CASE-інструментів.
36. ДСТУ ISO/IEC 12119:2003. Інформаційні технології. Пакети програм. Тестування і вимоги до якості та тестування.
37. ДСТУ ISO/IEC TR 15504. (Ч. 1–9). Інформаційні технології. Оцінювання процесів програмування.
38. ДСТУ ISO/IEC 14598 (Ч. 1–6). Інформаційні технології. Оцінювання програмного продукту.
39. ДСТУ ISO/IEC TR 9126 (Ч. 2–4). Програмна інженерія. Якість продукту.
40. ДСТУ ISO/IEC 14756:2008. Інформаційні технології. Вимірювання та рейтингове оцінювання продуктивності комп'ютерних програмних систем.
41. ДСТУ ISO/IEC 15933:2007. Інженерія систем і програмних засобів. Процес вимірювання (ISO/IEC 15933:2007, IDT).
42. ДСТУ ISO/IEC 90003:2006. Програмна інженерія. Настави щодо застосування ДСТУ ISO/IEC 9001:2001 до комп'ютерного програмного забезпечення (ISO/IEC 90003:2004, IDT).
43. ДСТУ 4302:2004. Інформаційні технології. Настави щодо документування комп'ютерних програм (ISO/IEC 6592:2000, MOD).
44. ДСТУ ISO/IEC 15910. Інформаційні технології. Процес розробки документації користувачів програмного забезпечення (ISO/IEC 15910:1999, IDT).
45. ДСТУ ISO/IEC 11411:2002. Інформаційні технології. Зображення стану програмного засобу для спілкування людей (ISO/IEC 11411:1995, IDT).
46. ДСТУ 3578-97. Документація. Формат для обміну термінологічними і/або лексикографічними даними на магнітних носіях.
47. ДСТУ 3579-97. Документація. Формат для обміну бібліографічними даними на магнітних носіях.
48. Основы инженерии качества программных систем / Ф.И. Андон, Г.И. Коваль, Т.М. Коротун, Е.М. Лаврищева, В.Ю. Сулов. — Киев: Академкнига, 2002. — 502 с.
49. Уолш Д. Руководство по созданию документации для математического обеспечения. — М.: Наука, 1975. — 128 с.

Поступила 08.07.2009