

ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ БАЗА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Информационные технологии функционируют на основе инструментальной базы, включающей программные, технические и методические средства. Для успешного развития и внедрения технологии на промышленном уровне необходимы унификация и стандартизация всех компонентов, в том числе и инструментальной базы. Для вхождения в единое информационное пространство необходимо ориентироваться на мировые стандарты.

Методические средства информационных технологий

Для большинства технологий характерной чертой их развития является стандартизация и унификация.

Стандартизация – нахождение решений для повторяющихся задач и достижение оптимальной степени упорядоченности.

Унификация – относительное сокращение разнообразия элементов по сравнению с разнообразием систем, в которых они используются.

Если в области традиционного материального производства уже давно сложилась система формирования и сопровождения стандартов, то в области информационных технологий многое предстоит сделать.

Главная задача стандартизации в рассматриваемой области – создание системы нормативно-справочной документации, определяющей требования к разработке, внедрению и использованию всех компонентов информационных технологий. На сегодняшний день в области информационных технологий наблюдается неоднородная картина уровня стандартизации. Для ряда технологических процессов характерен высокий уровень стандартизации (например для транспортирования информации), для других – он находится в зачаточном состоянии.

Многообразные стандарты и подобные им методические материалы упорядочим по следующим признакам:

1. По утверждающему органу:

- официальные международные стандарты;
- официальные национальные стандарты;
- национальные ведомственные стандарты;
- стандарты международных комитетов и объединений;
- стандарты фирм-разработчиков;
- стандарты «де-факто».

2. По предметной области стандартизации:

- функциональные стандарты (стандарты на языки программирования, интерфейсы, протоколы, кодирование, шифрование и др.);
- стандарты на фазы развития (жизненного цикла) информационных систем (стандарты на проектирование, материализацию, эксплуатацию,

сопровождение и др.).

В зависимости от методического источника в качестве стандартов могут выступать метод, модель, методология, подход. Следует отметить, что указанные стандарты обладают разной степенью обязательности, конкретности, детализации, открытости, гибкости и адаптируемости.

В качестве примера рассмотрим ряд стандартов различного уровня.

Международный стандарт ISO/OSI разработан международной организацией по стандартизации (International Standards Organization – ISO), предназначен для использования в области сетевого информационного обмена, представляет эталонную семиуровневую модель, известную как модель OSI (Open System Interconnection – связь открытых систем). Первоначально усилия были направлены на разработку структуры (модели) протоколов связи цифровых устройств. Основная идея была связана с разбиением функций протокола на семь различных категорий (уровней), каждый из которых связан с одним более высоким и с одним более низким уровнем (за исключением самого верхнего и самого нижнего). Идея семиуровневого открытого соединения состоит не в попытке создания универсального множества протоколов связи, а в реализации «модели», в рамках которой могут быть использованы уже имеющиеся различные протоколы. В последнее время достигнут значительный прогресс в реализации различных типов протоколов, о чем говорит успешное функционирование многих сетей передачи данных, например, Интернета.

Международный стандарт ISO/IEC 12207:1995-08-01 – базовый стандарт процессов жизненного цикла программного обеспечения, ориентированный на различные его виды, а также типы информационных систем, куда программное обеспечение входит как составная часть. Разработан в 1995 г. объединенным техническим комитетом ISO/IEC JTC1 «Информационные технологии, подкомитет SC7, проектирование программного обеспечения». Включает описание основных, вспомогательных и организационных процессов.

Основные процессы программного обеспечения:

- процесс приобретения, определяющий действия покупателя, приобретающего информационную систему, программный продукт или его сервис;
- процесс поставки, регламентирующий действия поставщика, снабжающего указанными выше компонентами;
- процесс разработки, определяющий действия разработчика принципов построения программного изделия;
- процесс функционирования, определяющий действия оператора, обслуживающего информационную систему в интересах пользователей и включающий помимо требований инструкции по эксплуатации консультирование пользователей и организацию обратной связи с ними;
- процесс сопровождения, регламентирующий действия персонала по модификации программного продукта, поддержке его текущего состояния и функциональной работоспособности.

Вспомогательные процессы регламентируют документирование, управление конфигурацией, обеспечение качества, верификацию, аттестацию, совместную оценку, аудит.

Степень обязательности для организации, принявшей решение о применении ISO/IEC 12207, обуславливает ответственность в условиях торговых отношений за указание минимального набора процессов и задач, требующих согласования с данным стандартом.

Стандарт содержит мало описаний, направленных на проектирование баз данных, что объясняется наличием отдельных стандартов по данной тематике.

Базовые международные стандарты в ИТ

1. **ISO/IEC 12207:1995**. Информационная технология. Процессы жизненного цикла программного обеспечения.
2. **ISO/IEC 9126-1:2000**. Информационная технология. Качество программного обеспечения. Часть 1: Модель качества.
3. **ISO/IEC 9126-1-3: 1998**. Информационная технология - Характеристики и метрики качества программного обеспечения: Часть 1. Характеристики и подхарактеристики качества; Часть 2. Внешние метрики Часть 3. Внутренние метрики (Первое издание).
4. **ISO/IEC 9126:1991**. Информационная технология. Оценка программного продукта. Характеристики качества и руководство по их применению.
5. **ISO/IEC 12119:1994**. Информационная технология. Пакеты программ. Требования к качеству и оценка качества.
6. **ISO/IEC 14598-1:1997**. Информационная технология. Оценивание программного продукта. Часть 1: Общее руководство.
7. **ISO/IEC 14598-4:1999**. Информационная технология. Разработка программных средств. Процессы для заказчика.
8. **ISO/IEC 15288: 2000**. Управление жизненным циклом. Процессы жизненного цикла систем.
9. **ISO 687:1983**. ИТ. Управление конфигурацией программного обеспечения.
10. **ISO 6592:1985**. Информационная технология. Руководство по документации для вычислительных систем.
11. **ISO 6592:1986**. ОИ. Руководство по документации для вычислительных систем.
12. **ISO 9127:1987**. ИТ. Пользовательская и рекламная документация на пакеты программ.
13. **ISO 9294:1990**. ТО. ИТ. Руководство по управлению документированием программного обеспечения.
14. **ISO 15846:1998**. ТО. Процессы жизненного цикла программных средств. Конфигурационное управление программными средствами.
15. **MIL-STD-498:1994**. Разработка и документирование программного обеспечения.
16. **ISO TR 9127:1988**. Системы обработки информации - Документация пользователя и сопроводительная информация для пакетов программ потребителя.
17. **ISO 14102:1995**. Информационная технология - Оценивание и выбор инструментальных средств CASE.
18. **IEEE 1063-1993**. Пользовательская документация на программное обеспечение.
19. **IEEE 1074-1995**. Процессы жизненного цикла для развития программного обеспечения.
20. **ANSI/IEEE 828 - 1990**. Планирование управления конфигурацией программного обеспечения.
21. **ANSI/IEEE 829 - 1983**. Документация при тестировании программ.
22. **ANSI/IEEE 983 - 1986**. Руководство по планированию обеспечения качества программных средств.
23. **ANSI/IEEE 1008 - 1986**. Тестирование программных модулей и компонентов ПТС.
24. **ANSI/IEEE 1012 - 1986**. Планирование проверки (оценки) (verification) и подтверждения достоверности (validation) программных средств.
25. **ANSI/IEEE 1042 - 1993**. Руководство по планированию управления конфигурацией программного обеспечения.
26. **ANSI/IEEE 1063:1993**. Пользовательская документация на программные средства.
27. **ANSI/IEEE 1219 - 1992**. Сопровождение программного обеспечения.
28. **ISO 8402:1994**. Управление качеством и обеспечение качества - Словарь. Второе издание.
29. **ISO 9000-3:1997**. Стандарты в области административного управления качеством и обеспечения качества. Часть 3. Руководящие указания по применению ISO 9001 при разработке, поставке, монтаже и обслуживании программного обеспечения. Второе издание.

ГОСТ 34 в качестве объекта стандартизации рассматривает автоматизированные системы различных видов и все виды их компонентов, в том числе программное обеспечение и базы данных. Стандарт в основном рассматривает проектные документы, что отличает его от стандарта ISO/IEC 12207. В структуре стандарта выделяют стадии и этапы разработки автоматизированных систем (АС).

Рассмотрим краткую характеристику:

1. Формирование требований к АС:

- обследование объекта и обоснование необходимости создания АС;
- формирование требований пользователя к АС;
- оформление отчета о выполненной работе и заявки на разработку АС (тактико-технического задания);

2. Разработка концепции АС:

- изучение объекта;
- проведение необходимых научно-исследовательских работ;
- разработка вариантов концепции АС, удовлетворяющей требованиям пользователя;

- оформление отчета о выполненной работе;
- 3. Техническое задание:
 - разработка и утверждение технического задания.
- 4. Эскизный проект:
 - разработка предварительных проектных решений по системе и ее частям;
 - разработка документации на АС и ее части.
- 5. Технический проект:
 - разработка проектных решений по системе и ее частям;
 - разработка документации на АС и ее части;
 - разработка и оформление документации на поставку изделий для комплектования АС и/или технических требований (технических заданий) на их разработку;
 - разработка заданий на проектирование в смежных частях проекта объекта автоматизации.
- 6. Рабочая документация:
 - разработка рабочей документации на систему и ее части;
 - разработка или адаптация программ.
- 7. Ввод в действие:
 - подготовка объекта автоматизации к вводу АС в действие;
 - подготовка персонала;
 - комплектация АС поставляемыми изделиями (программными, техническими и информационными средствами);
 - строительно-монтажные работы;
 - пуско-наладочные работы;
 - предварительные испытания;
 - опытная эксплуатация;
 - приемочные испытания.
- 8. Сопровождение АС:
 - выполнение работ в соответствии с гарантийными обязательствами;
 - послегарантийное обслуживание.

ГОСТ 34 содержит обобщенную понятийную и терминологическую систему, общую схему разработки, общий набор документов. В настоящее время обязательность выполнения ГОСТа 34 отсутствует, поэтому его используют в качестве методической поддержки.

Методика Oracle CDM (Custom Development Method) является развитием ранее разработанной версии Oracle CASE-Method, известной по использованию Designer/2000. Она ориентирована на разработку прикладных информационных систем под заказ. Структурно построена как иерархическая совокупность этапов, процессов и последовательностей задач.

Этапы:

- стратегия (определение требований);
- анализ (формирование детальных требований);
- проектирование (преобразование требований в спецификации);
- реализация (разработка и тестирование приложений);

- внедрение (установка, отладка и ввод в эксплуатацию);
- эксплуатация (поддержка, сопровождение, расширение).

Процессы:

- RD – определение производственных требований;
- ES – исследование и анализ существующих систем;
- TA – определение технической архитектуры;
- DB – проектирование и построение базы данных;
- MD – проектирование и реализация модулей;
- CV – конвертирование данных;
- DO – документирование;
- TE – тестирование;
- TR – обучение;
- TS – переход к новой системе;
- PS – поддержка и сопровождение.

Процессы состоят из последовательностей задач, причем задачи разных процессов взаимосвязаны ссылками.

Методика не предусматривает включение новых задач, удаление старых, изменение последовательности выполнения задач. Методика необязательна, может считаться фирменным стандартом.

В связи с широким использованием в настоящее время объектной технологии большой интерес представляет CORBA (Common Object Request Broker Architecture) – стандарт в виде набора спецификаций для промежуточного программного обеспечения (middleware) объектного типа. Его автором является международный консорциум OMG (Object Management Group), объединяющий более 800 компаний (IBM, Siemens, Microsoft, Sun, Oracle и др.). OMG разработал семантический стандарт, включающий 4 основных типа:

- объекты, моделирующие мир (студент, преподаватель, экзамен);
- операции, относящиеся к объекту и характеризующие его свойства (дата рождения студента, пол и др.);
- типы, описывающие конкретные значения операций;
- подтипы, уточняющие типы.

На основе этих понятий OMG определил объектную модель, спецификацию для развития стандарта CORBA, постоянно развиваемую. В настоящее время CORBA состоит из 4 основных частей:

- Object Request Broker (посредник объектных запросов);
- Object Services (объектные сервисы);
- Common Facilities (общие средства);
- Application and Domain Interfaces (прикладные и отраслевые интерфейсы).

Параллельно с CORBA корпорацией Microsoft был разработан стандарт COM/DCOMB (Component Object Model/Distributed COM), предназначенный для объединения мелких офисных программ. Основным недостатком данного стандарта была ориентация на Windows и Microsoft. Корпорация Microsoft долгое время не присоединялась к OMG и развивала собственный стандарт.

Однако жизнь заставила приступить к мирным переговорам. OMG взаимодействует с другими центрами стандартизации: ISO, Open Group, WWW консорциум, IEEE и многими другими. CORBA стал неотъемлемой частью распределенных объектных компьютерных систем.

Приведенные примеры стандартов дают представление о подходах к решению проблем стандартизации.

Естественно затраты на стандартизацию могут сделать проектные работы по внедрению информационных технологий более дорогостоящими, однако эти затраты с лихвой окупаются в процессе эксплуатации и развития системы, например при замене оборудования или программной среды.

Таким образом, стандартизация является единственной возможностью обеспечения порядка в бурно развивающихся информационных технологиях.

По аналогии с современным строительством, когда дома строят из блоков или панелей, программные приложения реализуются из компонентов. Под компонентом в данном случае понимают самостоятельный программный продукт, поддерживающий объектную идеологию, реализующий отдельную предметную область и обеспечивающий взаимодействие с другими компонентами с помощью открытых интерфейсов. Такая технология направлена на сокращение сроков разработки программных приложений и обеспечение гибкости внедрения. В плане реализации подобной технологии естественным является переход от стандартизации интерфейсов к стандартизации компонентов. Для унификации этого процесса необходимы метастандарты проектирования бизнес-процессов, которые формулируют основные установочные концепции. На первый взгляд, бизнес-процессы и информационные технологии имеют мало общего. Однако внедрение информационных технологий всегда приводит к реорганизации бизнеса. Потому методики моделирования бизнеса имеют много общего с проектированием информационных систем. Здесь может быть выстроена следующая цепочка: предметная область – бизнес-модель – модель информационной системы – технологическая модель – детальное представление – функционирование системы.

Среди стандартов проектирования бизнес-процессов можно отметить следующие: семейство стандартов IDEF (Integration Definition for Function), RUP (компании Rational Software), Catalysis (компании Computer Associates). Каждый из этих стандартов базируется на исходных понятиях. Например, в стандарте IDEF0 (Integration Definition for Function Modeling) такими понятиями являются:

- «Работа» (Fctivity) – для обозначения действия;
- «Вход» (Input), «Выход» (Output), «Управление» (Control), «Механизм» (Mechanism) – для обозначения интерфейсов.

Использование стандартов проектирования бизнес-процессов позволяет унифицировать процесс абстрагирования и формализации представления предметной области. Мощным методологическим средством в этой области является концепция CALS (Continuous Acquisition and Life cycle Support). Русскоязычный термин, отражающий специфику CALS – компьютерное

сопровождение процессов жизненного цикла изделий (КСПИ). Выделяют следующие основные аспекты данной концепции:

- компьютеризация основных процессов создания информации;
- интеграция информационных процессов, направленная на совместное и многократное использование одних и тех же данных;
- переход к безбумажной технологии организации бизнес-процессов.

В методологии CALS (КСПИ) существуют две составные части: компьютеризированное интегрированное производство (КИП) и интегрированная логистическая поддержка (ИЛП).

В состав КИП входят:

- системы автоматизированного проектирования конструкторской и технологической документации (САПР-К, САПР-Т, CAD/CAM);
- системы автоматизированной разработки эксплуатационной документации (ETPD – Electronic Technical Development);
- системы управления проектами и программами (PM –);
- системы управления данными об изделиях (PDM – Project Data Managent);
- интегрированные системы управления (MRP/ERP/SCM).

Система интегрированной логистической поддержки (ИЛП) предназначена для информативного сопровождения бизнес-процессов на послепроизводственных стадиях жизненного цикла изделий от разработки до утилизации. Целью внедрения ИЛП является сокращение затрат на хранение и владение изделием. В состав ИЛП входят:

- система логистического анализа на стадии проектирования (Logistics Suuport Analysis);
- система планирования материально-технического обеспечения (Order Administration, Invoicing);
- электронная эксплуатационная документация и электронные каталоги;
- система поддержки эксплуатации и др.

Важной составляющей (КСПИ) является электронная подпись (ЭЦП). Современный электронный технический документ состоит из двух частей: содержательной и реквизитной. Первая содержит необходимую информацию, а вторая включает аутентификационные и идентификационные сведения, в том числе из обязательных атрибутов – одну или несколько электронных подписей.

Развитие CALS (КСПИ) связано с созданием виртуального предприятия, которое создается посредством объединения на контрактной основе предприятий и организаций, участвующих в жизненном цикле продукции и связанных общими бизнес-процессами. Информационное взаимодействие участников виртуального предприятия реализуется на базе хранилищ данных, объединенных через общую корпоративную или глобальную сеть.

Значительный прогресс достигнут в области стандартизации пользовательского интерфейса. Среди множества интерфейсов выделим следующие классы и подклассы:

- символьный (подкласс – командный);
- графический (подклассы – простой, двухмерный, трехмерный);
- речевой;
- биометрический (мимический);
- семантический (общественный).

Выделяют два аспекта пользовательского интерфейса: функциональный и эргономический, каждый из которых регулируется своими стандартами. Один из наиболее распространенных графических двумерных интерфейсов WIMP поддерживается следующими функциональными стандартами:

ISO 9241-12-1998 (визуальное представление информации, окна, списки, таблицы, метки, поля и др.);

ISO 9241-14-1997 (меню);

ISO 9241-16-1998 (прямые манипуляции);

ISO/IES 10741-1995 (курсор);

ISO/IES 12581-(1999—2000) (пиктограммы).

Стандарты, затрагивающие эргономические характеристики, являются унифицированными по отношению к классам и подклассам:

ISO 9241-10-1996 (руководящие эргономические принципы, соответствие задаче, самоописательность, контролируемость, соответствие ожиданиям пользователя, толерантность к ошибкам, настраиваемость, изучаемость);

ISO/IES 13407-1999 (обоснование, принципы, проектирование и реализация ориентированного на пользователя проекта);

ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000 (требования к практичности, понятность, обозримость, удобство использования);

ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93 (практичность, понятность, обучаемость, простота использования).

Оценивая вышеприведенные стандарты, необходимо подчеркнуть, что эффективность является критерием функциональности интерфейса, а соответствие пользовательским требованиям — критерием эргономичности.

Помимо общей формализации информационных технологий, рассмотренной выше, в настоящее время большое внимание уделяется разработке внутрикорпоративных стандартов. На первый взгляд, внедрение информационных технологий предполагает организацию безбумажного документооборота. Однако на практике существует большое количество отчетных форм, требующих твердой копии. К сожалению, на данном этапе невозможно разработать универсальный внутрикорпоративный стандарт и тиражировать его. Для унификации процесса формирования внутрикорпоративных стандартов используется единая технология их проектирования, содержащая следующую последовательность работ:

- определение дерева задач (оглавление стандарта);

- определение типовых форм для каждой задачи;
- назначение исполнителей;
- разработка матрицы ответственности;
- разработка календарного графика;
- описание входящих и исходящих показателей;
- составление глоссария терминов.