



## Особенности стандартизации информационных средств

Статья анализирует стандартизацию в информационной области. Исследованы объекты информатизации. Рассмотрены особенности стандартизации в информационной области, которые не существуют у других объектов стандартизации. Отмечено наличие двух видов стандартов в области информатизации: утвержденных документально и принятых в среде пользователей, но не имеющих официального статуса. Раскрыты особенности стандартизации в сфере образования

**Ключевые слова:** информация, философия информации, стандартизация, информационные средства, стандартизация в образовании



## Features standardization of information tools

The article analyzes the information field in the standardization. Studies of information objects. This article describes in particular standardization information area which does not exist in the standardization of other objects. The article shows that there are two types of standards in the field of information: documents approved and adopted in the user environment, but do not have official status. This article describes the features of standardization in the field of education

**Keywords:** information, information philosophy, standardization, information tools, standardization in education

### Введение

Эффективное использование информационных технологий и систем, эффективное использование программного обеспечения, эффективное использование информационных моделей, эффективная реализация информационных взаимодействий, эффективное использование информационных ресурсов – возможно лишь при условии стандартизации информационных средств и продуктов. Качественный обмен информацией между информационными системами возможен лишь при полномасштабном использовании методов стандартизации информационных средств и продуктов. Стандарт – это признанная на национальном или международном уровне технология, формат или методика, подробно документированная и одобренная авторитетным уполномоченным ор-

ганом. Стандарт обычно обеспечивает возможность проверки на соответствие, а также официальную сертификацию (например, ISO 9000) [1, 2]. Стандарты обеспечивают улучшение управления и качества информационных процессов систем и продуктов.

### Объекты стандартизации в информационной области

Понятие информационные средства является обобщением. Оно охватывает: программные средства, информационные системы, информационные ресурсы, информационные модели, организованные системы данных [3]. Существует также обобщающий термин информационная конструкция [4], однако он является более абстрактным и применяется в теоретическом плане подобно термину сложная система. Поэтому по-

нятие стандартизация к нему не совсем применимо. В то время как в отношении понятие средство понятие стандартизация вполне применимо.

Стандартизация в области информатизации имеет ряд существенных особенностей, отличающих ее от стандартизации в других областях, например в области машиностроения. Применение или перенос методов стандартизации из других областей в область информационных средств и продуктов приводит к снижению эффективности и резкому сокращению жизненного цикла информационных систем и увеличивает транзакционные затраты [5]. Особенности стандартизации информационных средств и продуктов обусловлены :

1. Бурным развитием, совершенствованием и изменением в этой области. В силу этого подход, подобный стандартизации, например в области машиностроения, где можно стандартизировать все от гайки до гвоздя, в этой области неприемлем.

2. Информационные средства по сравнению со многими видами стационарной продукции являются динамическими, важными характеристиками которых являются мобильность (т.е. переносимость), адаптируемость (способность приспосабливаться к разным условиям) и возможность модернизации. В силу этого стандарты на сами информационные средства могут устаревать сразу же как только появится потребность в модернизации системы или появлении новых более прогрессивных программно-технологических средств, не предусмотренных стандартами.

3. Информационные средства обладают рядом специфических характеристик (например лингвистическое обеспечение или логическая непротиворечивость), которые в продукции того же машиностроения никогда не появлялись и не появляются [6].

Перечисленные факторы обусловили то, что за рубежом в качестве основы стандартизации заложена не столько система стандартов информационных средств, сколько стандарты качества продукции выпускаемой при помощи этих средств. Основопологающими являются стандарты ISO серии 9000 [1]. Условиями, на которых основана система стандартов являются:

- наличие единой терминологической базы,
- системы классификации,
- системы кодирования объектов.

В области информационных средств и продуктов под объектом стандартизации понимаются информационные системы, информационные процессы и услуги, данные, алгоритмы и программы, результаты обработки (продукция), методы проектирования и построения информационных процессов и систем, методы и технологии сбора, накопления, анализа, обработки и выдачи информации [7]. Стандартизация может ограничиться определенными аспектами (свойствами)

любого объекта. Например, применительно к информационным продуктам их надежность, качество, точность и полнота содержания могут быть стандартизированы отдельно.

В зависимости от объекта стандартизации и его специфики стандарты подразделяются на следующие виды: стандарты основополагающие; стандарты на продукцию, услуги; стандарты на процессы. Не перечисляя все основные цели стандартизации информационных средств, выделим для более подробного рассмотрения следующие:

- обеспечение совместимости, взаимозаменяемости и модернизации продукции;
- обеспечение конкурентоспособности продукции на мировом рынке
- определение требований по совместимости и взаимозаменяемости информационной продукции;
- унификация исходных данных и выходных продуктов;
- нормативно-техническое обеспечение контроля (испытаний, анализа, измерений) и оценки качества продукции;
- унификация требований к технологическим процессам;
- создание системы информационного обеспечения выпускаемой продукции.

В зависимости от объекта стандартизации в информационной области применяют два вида стандартов [8]: официальные и не принятые официально, но применяемые на практике информационным сообществом.

Стандарты подразделяются на следующие виды: стандарты основополагающие; стандарты на продукцию, услуги; стандарты на процессы

### Область стандартизации информационных продуктов

Наиболее общие и важные стороны, свойства и отношения, характерные для стандартизации, отражаются в терминах и определениях, которые сложились в рассматриваемой новой области знаний – стандартизации информационных продуктов. Одним из условий при разработке стандартов является широкое использование результатов патентных исследований и другой информации о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники.

В настоящее время сформировалась Государственная система стандартизации Российской Федерации (ГСС), которая регламентирует процессы построения, изложения и распространения стандартов в Российской Федерации. ГСС включает пять основополагающих стандартов:

ГОСТ Р 1.0-92 Государственная система стандартизации Российской Федерации. Основные положения.

ГОСТ Р 1.2-92 Государственная система стандартизации Российской Федерации. Порядок

разработки государственных стандартов.

ГОСТ Р 1.3-92 Государственная система Российской Федерации «Порядок согласования, утверждения и регистрации технических условий».

ГОСТ Р 1.4-92 Государственная система Российской Федерации Стандарты предприятия. Общие положения.

ГОСТ Р. 1.5-92 Государственная система Российской Федерации. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов.

Основой стандартизации служит качество продукции [9]. Оно обеспечивается международным стандартом ISO 9000-9004, который служит основой стандартизации разработки качества продукции, включая информационные средства. При этом информация как товар, ресурс и интеллектуальный потенциал имеет свои особенности. Основными характеристиками качества информации наряду с общепринятыми для других видов продукции являются: репрезентативность, содержательность, прагматизм, достаточность, точность, актуальность, устойчивость [10].

### Особенности стандартизации в информационной области

Стандартизация в области информатизации это не только:

а) определение, что такое стандарт и зачем он нужен, б) но и совокупность концепций, принципов, методов построения, контроля и проверки качества информационных средств

Именно пункт б) является основным при разработке и применении методов стандартизации. Рассмотрим его более подробно. Одним из принципов стандартизации всех без исключения видов продукции является системность. Она определяет стандарт как элемент системы и приводит к созданию систем стандартов, связанных между собой внутренней сущностью и концепцией объектов стандартизации. С этих позиций стандартизация разработки современных информационных средств требует концептуального подхода – применения современных концепций создания информационных систем (например, концепции проектирования “сверху вниз”). Это достигается с применением методов системного анализа основанного на общей теории систем (ОТС) [11].

Стандартизация разработки современных информационных средств, в отличие от стандартизации многих других видов продукции, требует обоснованного выбора моделей данных и оптимальных методов структуризации моделей и процессов. Это требует анализа и обоснованности выбора базовых моделей данных как иерархических, реляционных, “сущность-связь”, сетевых и пр.

Стандартизация разработки информационных средств, в отличие от стандартизации многих

других видов продукции, требует лингвистического обеспечения и формального описания неких правил (синтаксиса), которым информационное средство должно подчиняться. Такая формализация может реализоваться с использованием разных формальных методов. Примером такого метода может служить формализм БНФ [12], который явился основой разработки самого первого стандарта алгоритмического языка Алгол. В настоящее время БНФ широко применяется при разработке классификаторов, лексическом анализе, построении систем вывода.

Стандартизация разработки современных информационных средств требует освещения основных подходов проектирования информационных и программных средств: модульного, объектно-ориентированного (объектного), структурного. В частности, для проверки правильности написания алгоритмов или схем технологической обработки применяют методы структурного проектирования, основанные на математической логике и схемной реализации логических выражений. В понятие среды функционирования информационных средств входит совокупность:

- технических средств вычислительной системы,
- обрабатываемой информации,
- человека, как эргатического [13] элемента, реализующего диалог с ИПС при выполнении вычислительного процесса.

Стандартизация разработки современных информационных средств в условиях рыночной экономики и конкуренции требует применения разнообразных методов защиты информации. Кроме того информационные средства все больше включают элементы интеллектуальности. Это заостряет проблему интеллектуальной собственности на эти изделия. Стандартизация разработки современных информационных средств, как средств интеллектуальной собственности, в отличие от стандартизации многих других видов продукции, требует знания и учета нормативных положений об интеллектуальной собственности.

### Надежность и стандартизация

Стандартизация информационных программных средств (ИПС) требует обеспечения надежности. Для этого необходимо применять разнообразные методы оценки надежности программной продукции. Так при разработке информационных программных средств характеристиками надежности могут служить: корректность, устойчивость, восстанавливаемость и исправляемость. Они должны быть определены в документации при сдаче информационных средств потребителю. Стандартизация требует тестирования и контроля информационных средств. Тестирование должно решать три задачи:

- оценку производительности программно-аппаратных средств;
- оценку качества обработки данных;
- выявление и анализ ошибок в процессах ввода данных и управлении обработкой.

В частности, при тестировании должны быть оценены основные модели типов воздействий на (ИПС) со стороны программного обеспечения (П), техники (Т), информации (И) и человека (Ч). В соответствии с этим при тестировании ИПС должны быть оценены соответствующие отказы: программный; аппаратный; информационный; эргатический.

### Стандартизация в сфере образования

Стандартизация в сфере образования является ярким примером стандартизации в информационной области. В РФ образовательный стандарт включает в себя требования к подготовке выпускников при соответствующих этим требованиям содержанию, методах, средствах обучения и контроля [14]. Существующая практика применения УММ в системе высшего профессионального образования способствует более глубокому соответствию уровня подготовленности обучаемых требованиям государственного стандарта. На основании этих требований, а также с учетом возможного использования таких УММ разрабатываются учебные планы, программы, методики проведения различных занятий по всем изучаемым дисциплинам.

Среда обучения формируется стандартами на интерфейсы, форматы, протоколы обмена информацией с целью обеспечения мобильности, интероперабельности, стабильности, эффективности и ряда других качеств. Важное значение в сфере образования имеет спецификация обучающих средств.

Спецификация [15] – это разработанный в рамках отрасли или профессионального сообщества проект стандарта – «предстандарт», не поддерживаемый официальными органами, однако полезный для достижения стандартизации «де-факто» в промежутке между появлением потребности в стандарте и его одобрением стандартизирующей организацией. Разработкой спецификаций и рекомендаций по образовательной тематике на международном уровне занимаются несколько профессиональных международных консорциумов. К числу наиболее известных относятся такие консорциумы:

W3C (World Wide Web Consortium),

IEEE LTSC – IEEE Learning Technology Standards Committee - комитет стандартизации в области технологий обучения, созданный в IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers);

AICC – Aviation Industry CBT Committee - комитет компьютерного

обучения в авиационной промышленности;  
IMS (Global Learning Consortium IMS), – между-

народный образовательный консорциум, развивающий концепцию, технологии и стандарты обучения на базе системы управления обучением IMS (Instructional Management System);

ADL (Advanced Distributed Learning initiative) – организация распределенного обучения, основанная департаментом политики в области науки и технологий в администрации президента США (OSTP – White House Office of Science and Technology Policy) и министерства обороны США (DoD).

По мере совершенствования спецификации могут стать основой для будущих стандартов. В процессе стандартизации определяется информационная модель экземпляра метаданных для информационного ресурса сферы образования – в том числе и электронного образовательного ресурса (ЭОР) [16].

Под метаданными понимается информация, характеризующая другую информацию. Информационная модель LOM (Learning Object Metadata) определяет структуру описания метаданных – иерархию образующих его элементов, их семантику, типы данных, пространства значений, атрибуты повторяемости, упорядоченности значений и предельного объема. Синтаксис представления метаданных – язык XML.

Описание информационного ресурса, удовлетворяющее информационной модели LOM, может использоваться в каталогах образовательных порталов, электронных библиотек, хранилищ метаданных и т.д. Главная суть модели – она способствует расширению применимости ЭОР и сокращению затрат на их создание за счет многократного применения одних и тех же ЭОР в разных приложениях

Наиболее успешный результат этих работ – проект SCORM (Shareable Content Object Reference Model – «образцовая модель объекта содержимого для совместного использования»), 1997 г. За основу этого стандарта были приняты модель данных, предложенная ранее AICC и стандарт формирования метаданных, предложенный консорциумом IMS. Официальная интерпретация SCORM – промышленный стандарт для обмена учебными материалами на базе адаптированных спецификаций ADL, IEEE, IMS, Dublin Core (DCMI) и vCard.

Цели создания SCORM – обеспечение многократного использования учебных модулей, интероперабельность учебных курсов, легкое сопровождение и адаптация курсов, встраивание контента отдельных модулей в адаптивные траектории обучения [17] в соответствии с индивидуальными запросами пользователей. В SCORM достигается независимость контента от программ управления. Стандарт SCORM является основополагающим стандартом при создании и последующем использовании ЭОР.

Для системы дистанционного обучения SCORM является основой. Он содержит требова-

ния к организации учебного материала и позволяет обеспечить совместимость компонентов и возможность их многократного использования: учебный материал представлен отдельными небольшими блоками, которые могут включаться в разные учебные курсы и использоваться системой дистанционного обучения независимо от того, кем, где и с помощью каких средств они были созданы

Различают «неформальные» и «формальные» учебные коммуникационные процессы. К «неформальным» относят те процессы, которые в основном связаны с научными исследованиями и анализом в области образования. Они, наряду с общепринятыми, включают нетипичные неповторяющиеся коммуникационные процессы. К «формальным» относят те, которые регламентированы и стандартизованы и используются в учебных процессах.

В образовательных учреждениях для реализации учебных процессов широко применяют информационные системы. В основе большинства методов, хранения, представления и обработки в информационных системах лежит понятие информационной модели.

#### Соглашения при разработке учебных приложений

Процесс стандартизации в области образования предполагает разработку системы стандартов и соглашений (неформальных стандартов или средств поддержки стандартов), адекватных условиям их применения. Важную роль при разработке современных учебных приложений играют так называемые соглашения, которые играют роль спецификаций.

Языковое соглашение. Так как изначально в систему не встроена информация о кодовой странице, классификации символов, правилах сравнения символов и их упорядоченности, формате денежной величины, чисел, даты и времени, а также языке сообщений. Эти языковые соглашения и национальные стандарты задаются с помощью локали. Вся информация, связанная с языковыми соглашениями и передается процессу во время запуска.

Платформенное соглашение. Под ним понимается совокупность правил, указаний, оглашений, для разработки текстовых форматов для этих данных, таких, которые легко создавались и читались (компьютером), позволяли недвусмысленно представить данные и избегали бы распространённых ошибок: отсутствия возможности расширения, отсутствия международной и местной поддержки и платформенной зависимости.

Управленческое соглашение. Под ним понимается соглашение между иерархически связанными или не связанными агентами и иными модулями по поводу совместного решения управленческих дел. Он должен содержать все атрибуты системного подхода при формировании информационного ресурса. К ним относятся: метаописания (карточка ресурса), положение о главном рубрикаторе (включая описание информационных контейнеров), метаописания (карточка ресурса), регламентирование характеристик качества, сроки и порядок исполнения.

Онтологическое соглашение – объем словаря, достаточный для описания представляемых понятий, предназначенных для совместного использования [18]. Рассматривается представление различных элементов онтологии предметной области в модели – ситуаций и терминов для описания ситуаций, знаний и терминов для описания знаний, математических терминов и конструкций, вспомогательных терминов. В простейшем варианте онтологическое соглашение реализуется как терминологические отношения [19, 20].

#### Заключение

Стандартизация разработки информационных средств, особенно на современном этапе, в отличие от стандартизации многих других видов продукции, требует создания удобного интерфейса пользователя. Главная задача интерфейса пользователя – обеспечение широкого сервиса при максимальной прозрачности информационного средства. Таким образом, стандартизация представляет собой комплекс методов, требующих от разработчика разнообразных знаний в широком диапазоне и только это позволит обеспечить высококачественную разработку информационных средств.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Guler I., Guillén M. F., Macpherson J. M. Global competition, institutions, and the diffusion of organizational practices: The international spread of ISO 9000 quality certificates // *Administrative science quarterly*. 2002. Т. 47. № 2. С. 207-232.
2. Кёстер-Тома З. Стандарт, субстандарт, нестандарт // *Русистика*. Берлин. 1993. № 2. С. 15-31.
3. Цветков В.Я. Модель геоданных для управления транспортом // *Успехи современного естествознания*. 2009. №4. С.50-51.
4. Tsvetkov V.Ya. Information Constructions // *European Journal of Technology and Design*, 2014, Vol (5), № 3. p.147-152.
5. Розенберг И.Н., Цветков В.Я. Информационные транзакционные затраты // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2010. №12. С.160-161.
6. Маклаков С.В. BPwin и ERwin. CASE-средства разработки информационных систем. М. : Диалог-МИФИ, 2000.
7. Цветков В.Я. Стандартизация информационных программных средств и программных продуктов. М.: МГУГиК, 2000. 116 с.
8. Цветков В.Я. Особенности развития информационных стандартов в области новых информационных технологий // *Информационные технологии*. 1998. №8. С. 2-7.
9. Akaо Y. Quality function deployment. 2004.
10. Дружинин Г. В., Сергеева И. В. Качество информации. М.: Радио и связь, 1990.
11. Месарович М., Такахара Я. Общая теория систем: математические основы. М.: Мир, 1978. 344 с.
12. Архипова М.В. Генерация тестов для модулей проверки статической семантики в компиляторах // *Труды Института*

- системного программирования РАН. 2004. Т. 8. №. 1.
13. Алексеев В.В. и др. Моделирование информационного воздействия на эргатический элемент в эрготехнических системах. М. : Стенсвил, 2003.
  14. Байденко В.И. Образовательный стандарт. Опыт системного исследования/Монография //Новгород: НовГУ им. Ярослава Мудрого. 1999.
  15. Агафонов В.Н., Котов В.Е. Спецификация программ: понятийные средства и их организация. М.: Nauka Publishers, 1990.
  16. Норенков И. П. Электронные образовательные ресурсы //Наука и образование: электронное научно-техническое издание. – 2009. – №. 12.
  17. Цветков В.Я. Обучение по адаптивным траектории // Дистанционное и виртуальное обучение. 2016. № 1. С. 38-46.
  18. Kudzh S. A., Tsvetkov V. Y. Geoinformatics Ontologies // European Researcher. 2013. Т. 62. № 11-1. С. 2566-2572.
  19. Тихонов А.Н., Иванников А.Д., Цветков В.Я. Терминологические отношения // Фундаментальные исследования. 2009. № 5. С.146-148.
  20. Канделаки Т. Л. Семантика и мотивированность терминов. Наука, 1977.

**Информация об авторе**

**Ожерельева Татьяна Алексеевна**

(Россия, Москва)

Преподаватель

Московская финансово-юридическая академия

E-mail: ozerjtan@yandex.ru

**Information about the author**

**Ozhereleva Tatiana Alekseevna**

(Russia, Moscow)

Lecturer

Moscow Financial Law Academy

E-mail: ozerjtan@yandex.ru