

## СТАНДАРТИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБМЕНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ЕДИНИЦ

Чехарин Е.Е.

*МИРЭА - Российский технологический университет, 119454, Россия, г. Москва, проспект Вернадского, 78,  
e-mail: tchekharin@mirea.ru*

---

**Цель работы – исследование информационных единиц как основы стандартизации информационного обмена. Раскрывается содержание информационного обмена. Описано наличие двух видов стандартов: нормативных и признанных неофициально. Описано содержание информационных единиц как элементов информационных моделей и информационных систем. рассмотрены примеры стандартизованного применения информационных единиц на примере картографии и геоинформатики. Показано различие между параметрическими и композиционными информационными моделями. Композиционные модели основаны на применении алфавитного письма. Роль алфавита в композиционных моделях играют информационные единицы. Статья показывает различие между алфавитом естественного языка и группами информационных единиц. Статья рекомендует развивать направление информационных единиц как средства стандартизации информационного обмена.**

---

Ключевые слова: стандартизация, информационный обмен, информационные единицы, алфавит, параметрические модели, композиционные модели, естественный язык.

## STANDARDIZATION OF INFORMATION EXCHANGE USING INFORMATION UNITS

Cheharin E. E.

*MIREA - Russian Technological University, 119454, Moscow, 78 Vernadskogo Avenue, Russia, e-mail:  
tchekharin@mirea.ru*

---

**The purpose of the work is to study information units as the basis for standardizing information exchange. The content of the information exchange is revealed. The existence of two types of standards is described: normative and unofficially recognized. The content of information units as elements of information models and information systems is described. examples of the standardized use of information units are considered on the example of cartography and geoinformatics. The difference between parametric and compositional information models is shown. Compositional models are based on the use of alphabetic writing. The role of the alphabet in compositional models is played by information units. The article shows the difference between the natural language alphabet and groups of information units. The article recommends developing the direction of information units as a means of standardizing information exchange.**

---

Keywords: standardization, information exchange, information units, alphabet, parametric models, compositional models, natural language.

### Введение

Информационный обмен существует в информационных взаимодействиях [1] и в задачах информационной интерпретации [2]. Стандартизация информационного обмена повышает эффективность информационных взаимодействий и информационных технологий. Стандартизация в области ИТ технологий происходит «в большом» и «малом». В большом стандарты разрабатывают на системы и технологии, в малом на элементы систем и технологий. Однако большинство стандартов разрабатывают «в большом». Данная статья исследует аспекты стандартизации «в малом». Модели. Динамическое развитие ИТ технологий от систем сбора данных до информационных систем и систем мультимедиа - требуют разработки новых стандартов и модернизации старых. В области ИТ-технологий существуют «двойные стандарты» [2]. Одни (де-юре) признаны соответствующими органами стандартизации и существуют формально, другие (де-факто) также действуют фактически, будучи непризнанными как официальные документы. Обычно де-юре ссылаются на стандартные рекомендации, выпущенные международными органами стандартизации типа ИТУ-Т и ISO и др. Де факто в качестве стандартов используют рекомендации или технические спецификации, принятые рынком и пользователем на международном уровне, даже если они выпущены одиночной компанией или группой компаний. Спецификации

Интернет RFC, операционная система Windows или Netscape браузеры - типичные примеры международных фактических стандартов.

Основные проблемы, с которыми сталкиваются с де-юре стандарты определяются длинными задержкам: между информационной потребностью их появления, временем их разработки, временем для их формального утверждения. При этом довольно часто чрезмерно академические и теоретические сопровождаемые подходы разработки стандартов в некоторых случаях фактически не поддерживаются изготовителями информационных средств и продуктов. Примером официальных стандартов, не получивших широкой поддержки на практике, могут служить OSI (Open System Interconnection) (стандарты открытых систем связи). Множество протоколов, которые легли в основу этих стандартов, несмотря на всесторонне обоснованные концепции не привели к практической их реализации. С другой стороны, канал TCP/IP протокола Интернет был выполнен различными способами, но завоевал широкое практическое распространение. В некоторых случаях де-юре стандарты служат основанием для остановки или задержки инноваций при разработке новых концепций и новых информационных продуктов. По мнению специалистов ЕИТО в Европе динамическое развитие и противоречие де-юре или де-факто информационных стандартов имеет меньшее значение, и те и другие могут быть "временными" и "эволюционными".

Стандарт - показатель жизненного цикла технологии, и эта парадигма должна быть основой при его разработке и использовании. Он служит основой создания информационных продуктов и способствует их обмену и безопасности [4]. Можно отметить существование стандартов разного масштаба: международных, национальных, отраслевых, стандартов предприятия. Стандарт способствует информационному обмену и систематизации информационных моделей и процессов. С этих позиций информационные единицы [5-7] могут быть рассмотрены как элементы стандартизованного подхода к моделированию и проектированию. Примером таких информационных единиц являются картографические условные знаки, которые служат основой создания топографических карт. Следовательно, информационные единицы можно рассматривать как де-факто стандарты

#### **Две категории информационных моделей**

В соответствии с системным подходом [8] сложные системы имеют структуру и возможность деления на подсистемы, части и элементы. Это первое обоснование введения информационных единиц. При рассмотрении систем и моделей необходимо ввести понятие предельной делимости или неделимости. Элементы обладают свойством неделимости. Информационное поле является интегральной моделью, которая включает модели ситуаций, модели объектов, модели процессов, модели отношений, модели связей и модели элементов.

В настоящее время существуют два подхода к анализу и построению информационных моделей. Первый называют ономаσιологический [9] или подход сверху вниз. Он основан на детализации до определенного уровня, включая информационные единицы. Второй подход называют семасиологическим [10]. Он основан на агрегировании моделей объектов и процессов на основе базовых элементов или информационных единиц.

Модели объектов информационного поля можно разделить на две категории модели параметрические [11] и модели композиционные [12]. Параметрическая модель представляет собой совокупность связанных частей и параметров, которые являются пределом делимости модели. На один объект можно построить несколько подобных моделей. Эти модели могут различаться разной совокупностью частей и параметров. Обычно структура и выбор параметров модели зависит от цели моделирования. Пределом делимости параметрической модели является качественный параметр, даже если его можно разделить на мелкие части. Параметрическая модель может быть рассмотрена как целостная совокупность, но плохо структурированная и плохо систематизированная. В силу этого могут возникать трудности при сравнении и обобщении таких моделей. Описание и построение параметрических моделей использует пиктографический принцип или пиктографическое письмо.

Композиционные модели строятся с применением ономаσιологического и семасиологического подхода. Композиционная модель представляет собой структурированную совокупность частей, которые можно делить до базовых элементов. Эти базовые элементы могут входить в разные части модели как символы текста входят в состав разных текстовых описаний. Термин композиционная модель давно существует в лингвистике. Примером композиционной модели является топографическая карта, которая состоит из совокупности информационных единиц, называемых условными картографическими знаками. Не случайно карту также называют картографической композицией [13], если ее составляет профессиональный картограф. Пределом делимости композиционной модели является информационная единица. Таким образом, информационные единицы, если они входят в структуру модели, дают отнести данную модель к композиционной модели. Уровень информационных единиц дает основание адекватного сравнения моделей и систем. Композиционная модель может быть рассмотрена как целостная совокупность, хорошо структурированная и хорошо систематизированная. Это обеспечивает хорошее сравнение и обобщение таких моделей. Преимущество

композиционных моделей обусловлено их делимостью до информационных единиц, которые играют роль алфавита при построении и описании моделей.

Композиционные модели основаны на алфавитной системе описания. Эта система использует стандартный и ограниченный набор знаков. В алфавите композиционных моделей отдельные знаки есть информационные единицы. В отличие от естественного языка, где отдельные знаки связывают с фонемами, в алфавите информационных единиц знаки связывают с морфологическими и семантическими признаками. Алфавитная система описания (письма) отличается от пиктографического письма, где знаки обозначают только понятия и от логографического письма, где знаки обозначают отдельные морфемы (китайское письмо) или слова. Информационная единица есть часть информационного слова или часть информационной модели.

#### **Особенности информационных единиц.**

Информационные единицы служат основой формирования композиционных моделей. Примерами композиционных моделей является обычный текст, который состоит из фраз, предложений, слов и символов. Информационные единицы могут входить одна в другую. По этому критерию их делят на составные и простые. Слова и символы являются простыми информационными единицами. Слово является семантической информационной единицей, символ является структурной информационной единицей. Эти единицы различаются критерием или пределом делимости. Для слова пределом неделимости является смысл или семантика. Мельчайшая единица неделимая по смыслу есть слово. Существует термин словарный запас - это совокупность слов, описывающая предметную область. Существует термин дескриптор. Дескриптор - это толкователь смысла семантических информационных единиц, обозначаемых словами.

Мельчайшая единица, неделимая по структуре есть символ. Информационные единицы не существуют сами по себе или разрозненно. Информационные единицы, применяемые в моделировании или в информационном конструировании, должны образовывать целостную систему, которую называют алфавит. Так для составления теста применяют алфавит из символов, используют словарный запас, используют синтаксис или правила словообразования для составления предложений. В информационном поле эту фразу можно интерпретировать так. Для составления сложных моделей (предложений) необходимо использовать семантические информационные единицы (слова), которые состоят из структурных информационных единиц (символов).

Некоторые структурные единицы могут иметь разные смыслы. Например, в САПР или в геоинформатики существуют «графические примитивы», которые представляют собой геометрические фигурки разной формы: прямоугольники, квадраты, треугольники, окружности, эллипсы, отрезки прямых и другое.

Как информационная единица абстрактный прямоугольник может обозначать разные объекты: дом в плане, окно на фасаде дома, земельный участок, кирпич, транспортное средство, блок в схеме алгоритма и прочее. Отсюда следует вывод, что не структурные информационные единицы являются контекстно зависимыми и этот факт надо учитывать при их создании и применении. Поэтому дополнительно к системе информационных единиц необходимо создавать их интерпретатор или классификаторы.

Как неформальный стандарт информационные единицы являются аналогом алфавита языка. Однако, если в языке алфавит один, то информационных единиц как языковых групп много. Примером стандартизованных информационных единиц являются картографические условные знаки [14], применяемые на топографических картах. Общее количество таких информационных единиц около 10 000. Все они имеют визуальную форму представления. Они делятся на качественные и тематические группы. Качественные группы связаны с делением в геоинформатике и картографии на три типа: ареальные линейные и точечные. Такое деление задает тип пространственной единицы как модели безотносительно к его тематическому использованию. Эти три типа отображают площадные объекты (например озера и моря); линейные объекты (например, дороги нефтепроводы); точечные объекты (например, геодезические пункты). Тематическое деление осуществляется исходя и практических потребностей решаемых прикладных задач. Можно отметить такие группы как: гидрография, дороги, здания и строения, грунты, микроформы и т.д.

Другим примером могут служить графические примитивы, применяемые в САПР. Примерами графических информационных единиц могут служить обозначения схем информационно измерительных приборов. В настоящее время без применения таких стандартизованных единиц невозможно составление карт. Построение чертежей в САПР и создание радиотехнических и электронных схем. Пробелом остаются информационные взаимодействия и информационные процессы.

Информационные единицы применяют в информационных технологиях. В этой области их разделяют на лингвистические информационные единицы [15] и паралингвистические информационные единицы [16]. В логике логические информационные единицы применяют де-факто, хотя такое наименование им не дают.

#### **Заключение**

Представление и репрезентацию [17] многих информационных моделей, включая электронные карты можно

рассматривать как информационный обмен. В силу многообразия условных знаков (информационных единиц) в некоторых областях (картография и геоинформатика) для них разработаны стандарты, например, ГОСТ Р 50828-95. В этом документе сделана попытка описать информационный обмен и структуру пространственных данных, однако до уровня информационных единиц он не доведен.

Другим примером информационных единиц может служить стандартизованные схемы для описания алгоритмов [18]. Они тоже сделаны обобщенно на уровне автоматизированного проектирования и агрегатов. Но в целом имеющийся опыт показывает необходимость и целесообразность стандартизованного описания информационных единиц для повышения качества информационного обмена. Это описание формируется на основе предварительного исследования области применения ИЕ и экспертных оценок и описаний. Опыт использования естественного языка показывает целесообразность использования алфавита и алфавитного письма при описании и передачи информации. Информационные единицы являются аналогами алфавита. Поэтому их использование лежит в русле развития и применения естественного языка. Развитие направления применения информационных единиц следует считать перспективным для функционирования информационных и особенно интеллектуальных систем, в области которых таких стандартизованных описание практически нет. Следовательно, это потребность и работа ближайшего будущего.

#### Список литературы

---

1. Кудж С.А. Информационное взаимодействие и его атрибуты // Славянский форум. - 2017. -4(18). – с.27-33
2. Чехарин Е. Е. Интерпретация в информационном поле // Славянский форум. -2018. – 2(20). - с.110-117.
3. Цветков В.Я. Особенности развития информационных стандартов в области новых информационных технологий // Информационные технологии. – 1998. - №8. – с.2-7.
4. Бекетнова Ю., Крылов Г., Ларионова С. Международные основы и стандарты информационной безопасности финансово-экономических систем. – Litres, 2022.
5. Ozhereleva T. A. Systematics for information units // European Researcher. 2014, № 11/1 (86), pp. 1894-1900.
6. Цветков В.Я. Информационные единицы как средство построения картины мира // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. - № 8 -4. – с. 36-40
7. Froehlich D. E. et al. Integrating units of analysis //Mixed Methods Social Network Analysis. – Routledge, 2019. – С. 38-48.
8. Цветков В.Я. Теория систем. – М.: МАКС Пресс, 2018. – 88 с..
9. Павлов А.И. Ономазиологическое информационное моделирование // Славянский форум. -2019. – 3(25). - с.45-55.
10. Лёвин Б. А, Цветков В. Я. Ономазиологическое и семасиологическое моделирование в геоинформатике транспорта // Наука и технологии железных дорог. 2022. Т. 6. №2 (22). – с.10-16.
11. Van Hasselt H. P., Hessel M., Aslanides J. When to use parametric models in reinforcement learning? //Advances in Neural Information Processing Systems. – 2019. – Т. 32.
12. Yuan M. et al. Service composition model and method in cloud manufacturing //Robotics and Computer-Integrated Manufacturing. – 2020. – Т. 61. – С. 101840.
13. Kavadas I., Tsoulos L. An Integrated Environment for Monitoring and Documenting Quality in Map Composition Utilizing Cadastral Data //ISPRS International Journal of Geo-Information. – 2022. – Т. 11. – №. 6. – С. 348.
14. Бородко А.В., Бугаевский Л.М., Верещака Т.В., Запрягаева Л.А., Иванова Л.Г., Книжников Ю.Ф., Савиных В.П., Спиридонов А.И., Филатов В.Н., Цветков В.Я. ГЕОДЕЗИЯ, КАРТОГРАФИЯ, ГЕОИНФОРМАТИКА, КАДАСТР / Энциклопедия. В 2 томах. - Москва, Картоцентр-геодезиздат, 2008. Том II, Н-Я.
15. Хакимова Г. Г. Термин как лингвистическая единица, термин в рамках теории терминополья //Вестник Башкирского университета. – 2013. – Т. 18. – №. 4. – С. 1136-1142.
16. Цветков В.Я. Паралингвистические информационные единицы в образовании// Перспективы науки и образования. - 2013. - 4(4). - с.30-38.
17. Naseem U. et al. A comprehensive survey on word representation models: From classical to state-of-the-art word representation language models //Transactions on Asian and Low-Resource Language Information Processing. – 2021. – Т. 20. – №. 5. – С. 1-35.
18. Гусев С. Д., Бочанова Е. Н. Алгоритмы и блок-схемы в медицинском образовании //Современные тенденции развития педагогических технологий в медицинском образовании. – 2018. – С. 71-73.

1. Kudzh S.A. Informacionnoe vzaimodejstvie i ego atributy // Slavyanskij forum. - 2017. -4(18). – s.27-33.
2. CHEkharin E. E. Interpretaciya v informacionnom pole // Slavyanskij forum. -2018. – 2(20). - s.110-117.
3. Tsvetkov V.YA. Osobennosti razvitiya informacionnyh standartov v oblasti novyh informacionnyh tekhnologij // Informacionnye tekhnologii. – 1998. - №8. – s.2-7.
4. Beketnova YU., Krylov G., Larionova S. Mezhdunarodnye osnovy i standarty informacionnoj bezopasnosti finansovo-ekonomicheskikh sistem. – Litres, 2022.
5. Ozhereleva T. A. Systematics for information units // European Researcher. 2014, № 11/1 (86), pp. 1894-1900.
6. Tsvetkov V.YA. Informacionnye edinicy kak sredstvo postroeniya kartiny mira // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij. – 2014. - № 8 -4. – s. 36-40.
7. Froehlich D. E. et al. Integrating units of analysis //Mixed Methods Social Network Analysis. – Routledge, 2019. – C. 38-48.
8. Tsvetkov V.YA. Teoriya sistem. – M.: MAKS Press, 2018. – 88 s..
9. Pavlov A.I. Onomasiologicheskoe informacionnoe modelirovanie // Slavyanskij forum. -2019. – 3(25). - s.45-55.
10. Lyovin B. A., Tsvetkov V. YA. Onomasiologicheskoe i semasiologicheskoe modelirovanie v geoinformatike transporta // Nauka i tekhnologii zheleznyh dorog. 2022. T. 6. №2 (22). – s.10-16.
11. Van Hasselt H. P., Hessel M., Aslanides J. When to use parametric models in reinforcement learning? //Advances in Neural Information Processing Systems. – 2019. – T. 32.
12. Yuan M. et al. Service composition model and method in cloud manufacturing //Robotics and Computer-Integrated Manufacturing. – 2020. – T. 61. – C. 101840.
13. Kavadas I., Tsoulos L. An Integrated Environment for Monitoring and Documenting Quality in Map Composition Utilizing Cadastral Data //ISPRS International Journal of Geo-Information. – 2022. – T. 11. – №. 6. – C. 348.
14. Borodko A.V., Bugaevskij L.M., Vereshchaka T.V., Zapryagaeva L.A., Ivanova L.G., Knizhnikov YU.F., Savinyh V.P., Spiridonov A.I., Filatov V.N., Tsvetkov V.YA. GEODEZIYA, KARTOGRAFIYA, GEOINFORMATIKA, KADASTR / Enciklopediya. V 2 tomah. - Moskva, Kartocentr-geodezizdat, 2008. Tom II, N-YA.
15. Hakimova G. G. Termin kak lingvisticheskaya edinica, termin v ramkah teorii terminopolya //Vestnik Bashkirskogo universiteta. – 2013. – T. 18. – №. 4. – S. 1136-1142.
16. Tsvetkov V.YA. Paralingvisticheskie informacionnye edinicy v obrazovanii// Perspektivy nauki i obrazovaniya. - 2013. - 4(4). - s.30-38.
17. Naseem U. et al. A comprehensive survey on word representation models: From classical to state-of-the-art word representation language models //Transactions on Asian and Low-Resource Language Information Processing. – 2021. – T. 20. – №. 5. – C. 1-35.
18. Gusev S. D., Bochanova E. N. Algoritmy i blok-skemy v medicinskom obrazovanii //Sovremennye tendencii razvitiya pedagogicheskikh tekhnologij v medicinskom obrazovanii. – 2018. – S. 71-73.