

# НАУЧНО • ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Серия 1. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДИКА  
ИНФОРМАЦИОННОЙ РАБОТЫ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК

Издается с 1961 г.

№ 9

Москва 2006

## ОБЩИЙ РАЗДЕЛ

УДК 002:001.891

Г. Н. Исаев

### Синтез определений понятий в области качества функционирования информационных систем

*Рассматриваются вопросы формирования определений понятий в области качества функционирования информационных систем. На основе анализа создается методический подход к синтезу определений понятий в указанной области. Показаны примеры формирования дефиниций отдельных понятий.*

Одним из перспективных направлений рационализации информационных систем (ИС) является развитие качества их функционирования (КФИС) и соответствующей теоретической основы [1–3]. Парадигма теории формируется на базе комплекса понятий и их дефиниций [4, 5]. Дефиниции позволяют точно устанавливать значения вновь вводимых в научную коммуникацию понятий, формулировать критерии отличия объектов качества функционирования информационных систем, т. е. устанавливать специфику объектов, а также корректировать значения уже имеющихся понятий. Успешность развития теории и методологии КФИС в значительной степени зависит от наличия системы понятий и адекватности их дефиниций [3]. В последние годы появились работы, содержащие понятия

и их определения, в той или иной мере относящиеся к области качества информации. Вышли нормативные документы, содержащие отдельные термины и их определения [6–10]. Вместе с тем, предлагаемые дефиниции не всегда отличаются корректностью, как по форме, так и по содержанию. Для решения задачи по корректному формированию дефиниций понятий КФИС необходимо разработать соответствующий методический подход.

Целью данной статьи является рассмотрение и разработка методического подхода к синтезу дефиниций понятий, связанных с качеством функционирования информационных систем. Разработка методики синтеза должна выполняться в соответствии с логикой инфосферы [11] и методологией КФИС [3]. Сущность понятий отображается по-

средством дефиниций. В этом плане очень важно определить принципы формирования дефиниций. Принципы составляют своеобразную платформу решения задач анализа и синтеза дефиниций. Эти принципы известны и применимы к широкому набору категорий КФИС. Однако парадигма КФИС привносит в их содержание свою специфичность. Обозначим здесь некоторые из принципов.

**Принцип адекватности.** В решении задач формирования понятийного аппарата КФИС этот принцип заключается в необходимости достоверного отображения изучаемых компонентов КФИС посредством понятий и соответствующих дефиниций. Достоверность во многом определяется уровнем актуальности материала, например, выявленных существенных признаков, привлекаемых для синтеза дефиниций.

**Принцип полноты.** При формировании дефиниций следует исходить из условий сложности внешней и внутренней сред и обеспечить максимально полный учет факторов, влияющих в той или иной мере на полноту содержания понятия. Принцип полноты предполагает необходимость наличия достаточного состава признаков в дефиниции понятия и гармонизации их взаимосвязи.

**Принцип системности.** Этот принцип является одним из основополагающих. Он определяет подход к созданию дефиниций как к единому целостному функциональному объекту. Требуется выявить многообразие связей между элементами дефиниции на макро- и микроуровне. Эти взаимосвязи должны обеспечить целостность дефиниции понятия и тем самым устойчивость жизненного цикла в научной коммуникации.

**Принцип развития.** В формировании понятийного аппарата следует учитывать возможность и необходимость развития понятий и их дефиниций. В ходе познавательного процесса КФИС будет происходить естественное развитие дефиниций в пространственном и временном отношениях. Вместе с тем следует избегать случаев, когда частая корректировка дефиниций может создать условия существования противоречий отдельных дефиниций.

**Принцип совместимости.** При формировании дефиниций необходимо учитывать условия их совместимости с другими системами понятий. При формировании тематического классификационного поля составного понятия каждый признак дефиниции должен быть взаимосвязан, как по уровням иерархии (субординация), так и на соответствующем уровне иерархии (координация), с признаками смежных понятий в контуре тематического поля.

**Принцип историзма.** Возникновение и развитие системы понятий и их дефиниций неразрывно связано с генезисом и развитием собственно проблемы КФИС. Формирование понятий происходит в рамках шкал исторического и пространственного отображения КФИС. При формировании дефиниции следует учитывать эволюцию понятия и соответствующие свойства, отображающие эволюцию.

**Принцип унификации.** С точки зрения выработки единого подхода к трактовке дефиниций и их использования в теории и практике КФИС целесообразно применять типовые, унифицированные лексемы и приемы их синтеза в рамках соответствующих дефиниций.

**Принцип абстрагирования.** Заключается в выделении наиболее существенных признаков понятия и включения их в состав дефиниции и преднамеренного исключения второстепенных элементов.

**Принцип концептуальной общности.** Обусловливает необходимость строгого следования единой методологии на всех этапах создания и применения понятий и их дефиниций.

Изложим здесь несколько условий, которые могут быть применимы для создания понятий и формирования их определений в рамках парадигмы КФИС. Большая часть применяемых определений имеет структуру  $Dfd \equiv Dfn$ , где  $Dfd$  (дефиниэндр) — это то, что определяется (обозначение понятия, термина),  $Dfn$  (дефиниэнс) — это то, при помощи чего определяется  $Dfd$  (текст дефиниции) [4, 5]. Через дефиниции, в частности, в рамках изучения объема понятия (денотата) и его значения (концепта) выявляется набор универсальных и специфических свойств, присущих семантике рассматриваемого понятия,  $\equiv$  символ дефинициального тождества (равенства) дефиниэндра и дефиниэнса. Относительно аналитических определений, построение которых, в основном, выполняется через род и видовое отличие, формулируются следующие основные правила.

**Правило взаимозаменяемости  $Dfd$  и  $Dfn$  в различных контекстах.** Это означает, что в тексте могут быть раздельно употребляться как  $Dfd$ , так и  $Dfn$ . Для данного условия необходимо, чтобы  $Dfd$  и  $Dfn$  были соизмеримы, то есть имели одинаковый денотат.

**Правило запрета порочного круга.** Нельзя  $Dfd$  определять через  $Dfn$ , которое ранее определено через  $Dfd$ . Например, недопустимо качество информации определять через совокупность свойств, если до этого совокупность свойств была определена как такая «совокупность свойств», которая отображает качество информации.

**Правило однозначности.** В рамках предмета КФИС каждому  $Dfn$  должен соответствовать только один единственный  $Dfd$ . Это положение исключает возможность внесения в предмет КФИС омонимии и обеспечивает формирование корректной терминологии предмета.

**Правило непротиворечивости.** Определение не должно быть противоречивыми. Введение в предмет КФИС новых определений не должно приводить к противоречию в понимании других понятий теории КФИС.

**Правило запрета равнозначных лексем.** В тексте  $Dfd$  и  $Dfn$  нельзя употреблять лексемы с идентичным значением. Например, не следует принимать такое определение — «система управления качеством ИС — это система, которая предназначена для управления качеством ИС».

**Правило доминирующих компонентов.** В тексте  $Dfn$  преимущественно должны применяться такие лексемы, которые подпадают под класс доминирующих компонентов предметной области КФИС — род и видовое отличие объекта, способ построения структуры, целеориентирование объекта и др. Некорректно принимать сочетание «повышение качества», поскольку в парадигме КФИС имеются категории, в принципе исключаящие его доминирование. Например, повышение относительного значения показателя «себестоимость обработки

документов” не повышает качество ИС, а наоборот, снижает его. Более адекватными и доминирующими лексемами относительно КФИС следует признать “улучшение” и “ухудшение”.

Порядок формирования понятий и их дефиниций определяется условиями решения задач КФИС и логикой возникновения и развития понятий. Обозначим основные этапы формирования дефиниций:

- 1) выявление и идентификация понятия в процессе решения задач КФИС;
- 2) выделение набора свойств, признаков, характеристик понятия на основе анализа денотата и концепта понятия;
- 3) определение координации и субординации признаков дефиниции в контуре тематического классификационного поля рассматриваемого понятия;
- 4) ранжирование выделенного набора свойств по их значимости в рамках концепта понятия;
- 5) подготовка первой редакции дефиниции с учетом проверки дефиниции на соответствие ее требованиям правил формирования дефиниций;
- 6) корректировка дефиниции в дальнейшем может выполняться в соответствии с развитием концепта понятия, т. е. соответствующей категории КФИС.

С позиций методологии КФИС при формировании дефиниций следует учитывать еще и логику организации дефиниций. В структуру логики организации входят следующие признаки понятия, отображающего какую-либо категорию КФИС: целеориентирование, определение задач, выделение функций, структурирование, методы и способы, технологии, критерии, нормы, правила и т. д. Разумеется, не все эти признаки в обязательном порядке будут присутствовать в дефиниции каждого понятия. Учет этих признаков в дефиниции того или иного понятия будет обуславливаться, в основном, концептом каждого конкретного понятия и его окружением, т. е. соответствующей предметной областью.

Разумеется, рассмотренные выше условия и правила формирования понятий не исчерпывают в полной мере весь возможный арсенал средств построения дефиниций КФИС. Однако это тот необходимый набор правил, который может обеспечить в нашем случае формирование начального объема понятий и их дефиниций, применяемых в КФИС. В проблеме КФИС очень важно определить само понятие “качество функционирования информационных систем”. Опорным в структуре данного понятия является лексема “качество”.

Следует отметить, что термином “качество” часто обозначают не идентичные понятия. Существует несколько трактовок термина “качество”. Эти несколько отличающиеся друг от друга трактовки одного и того же понятия характеризуются степенью абстрагирования определяемого понятия от конкретных объектов. К таким объектам относятся предметы, например, продукция ИС, и процессы, например, функционирование ИС. Наибольшую трудность познания и применения его результатов составляют процессы [6, 5, 12].

Общим понятием качества, называемым в философии “категорией качества”, является наивысшая абстракция, содержание которой состоит в том, что качество — это сущностная определенность объекта, в силу чего он является таковым. Гегель доказал диалектическую взаимосвязь качества с его количественной наполненностью [12]. Он установил,

что всякие реальные объекты с их качественно-количественной определенностью имеют свою “меру качества”, свои границы, за количественными пределами которых изменяется качество объекта. Применительно к рассматриваемым нами категориям, например, ИС с программным обеспечением для обработки данных простых счетных задач идентифицируется как автоматизированная система обработки данных. При включении в программную среду модуля расчета оптимальных вариантов для принятия решения данная ИС приобретает новое качество и может идентифицироваться уже как автоматизированная система поддержки и принятия решений. Такого рода явления отражены в философском законе о переходе количественных изменений в качественные [12]. При этом изменении качества его определенность сохраняется в пределах количественной меры, присущей данному качеству объекта. Отсюда следует, что один и тот же процесс функционирования, а следовательно и его объект, в нашем случае информационная система, в разных условиях может проявлять различные качества. Качество как обобщенная, так и специфицированная характеристика проявляется через свойства. Отсюда качество процесса функционирования информационной системы в методологическом отношении обладает универсальным множеством свойств. Данное условие относится и к другим терминам качества функционирования информационных систем. Однако в дефиниции мы можем задействовать только ограниченное количество признаков. А поскольку это так, то этот ограниченный перечень должен содержать наиболее значимые, существенные характеристики. Отсюда возникают два центральных вопроса синтеза дефиниций понятий КФИС. Первый вопрос состоит в том, что необходимо определить какие критерии должны быть приняты в процессе разделения набора признаков понятия на существенные и менее существенные? Второй вопрос состоит в том, каким образом определить эти критерии? Методический подход при обобщенном ответе на данные вопросы состоит в методологии КФИС [3]. В соответствии с логикой организации решения задач необходимо к выбору критериев подходить с учетом характера решаемой задачи. Это означает, что должны быть учтены конкретные условия, в которых находится определяемый объект (понятие), например, качество обработки данных, качество ввода документов в ЭВМ, качество хранения информации, уровень рассмотрения объекта теоретический, производственный, технологический, инструментальный и др.

Каждое конкретное качество объекта в пределах его сущностной определенности тоже изменяется, но не революционно, а эволюционно по количественным характеристикам, параметрам, показателям. Для нахождения количественных характеристик качества данного объекта используют методы физических, технических, биологических и других измерений свойств природных объектов, не зависящих от человека и общества в целом. Качество в таком понимании слова уже давно выражается количественно. Проводится это с помощью и по методикам соответствующих естественных и технических наук. В производственно-техническом смысле общее понятие о качестве любого

объекта формулируется так: “качество — это совокупность свойств объекта, проявляющихся в процессе его использования по назначению” [10]. Эта формулировка значительно отличается от других тем, что в ней качество — это только то, что про является объектом при его использовании (функционировании, эксплуатации) по назначению. Эта трактовка понятия “качество” связана с понятием полезности и имеет как объективную, так и субъективную части в своем содержании. В соответствии с указанным определением качество информационной системы как объекта должно проявляться в процессе функционирования (эксплуатации). Однако это сужает как синтаксическую, так и семантическую составляющие процесса функционирования ИС. В соответствии с логикой организации ИС оценивается еще и по целевому критерию, т. е. по результату своего функционирования — выходной информации, выдаваемой пользователю для анализа и принятия решений.

В международном стандарте “качество продукции” определено как “совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные и предполагаемые потребности” [9]. В отечественном стандарте этот термин трактуется несколько иначе: “качество — совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением” [6]. Здесь введен дополнительный признак “в соответствии с ее назначением”. Таким образом, в определенной мере обусловлено обязательное наличие требований по качеству того или иного вида объекта, в нашем случае процесса функционирования информационных систем. Из приведенных формулировок следует, что качество информационной продукции можно оценить через количественное измерение реальных свойств результата функционирования ИС. Это означает, что пользователь оценивает ИС, прежде всего, через ее результат — информационную продукцию и услуги. Отсюда можно принять, что “качество информационной продукции — это совокупность свойств информационной продукции, устанавливающая степень ее соответствия информационным потребностям пользователей”. Степень удовлетворения потребностей абонента через совокупность свойств информационной продукции есть один из важнейших показателей качества ИС.

В задачах КФИС важным является понятие “качество информации” как доминанта в парадигме “качество функционирования информационных систем”. Если рассматривать информацию как объект декартова измерения, то ее можно представить следующими тремя категориями: “информация как сущность”, “информация как свойство” и “информация как отношение”. Каждая из указанных категорий занимает одну из плоскостей декартова пространства. Они находятся в относительно четкой координации и субординации друг к другу. Это значит, что в определенных условиях существования информации эти категории и их типологические элементы могут взаимопроникать и взаимозаменять друг друга. Так, сущность информации отображается принадлежащими ей свойствами. Эти свойства могут создавать иерархическую структуру, т. е. находиться в отношении взаимопроникновения, субординации и координации. С позиций семиотики семантические,

синтаксические и прагматические группы свойств могут отображать проявление связи и взаимодействие информации в плоскости ее отношений как на внутреннем, так и на внешнем уровнях — элементарном, технологическом, производственном, экономическом, товарном, потребительском, социальном, аксеологическом и т. д. [2]. На общетеоретическом уровне можно принять, что “качество информации — это совокупность свойств, составляющая сущность информации в разнообразии ее отношений”.

Важным этапом синтеза дефиниций является определение координации и субординации признаков дефиниции. В этом плане более детальное рассмотрение понятия “качество функционирования информационных систем” и формирование его дефиниции можно выполнить методом классификации и выделения группы свойств процесса функционирования ИС. С целью получения адекватного определения была разработана классификационная схема, одним из основных элементов которой является родовидовая вертикаль (субординация), упорядочивающая расположение классификационных признаков по уровням классификации (координация), устанавливающая связи между элементами понятия от общего к менее общему. Родовидовую вертикаль схемы составляют ранжированные по семантической значимости лексемы “качество-функционирование-системы-информационные”. Для расширения мотивировочных групп, установления связей на основе репрезентативного набора сопредельных понятий на верхнем (нулевом) уровне вертикали целесообразно добавить лексему “улучшение” относительно лексемы “качество”. Таким образом, классификационная вертикаль имеет 5 уровней. Нулевой уровень по лексеме “улучшение” идентифицирован как род процесса. На основании этого признака в тематическое субполе данного уровня классификации вошли лексемы: “развитие”, “совершенствование”, “регулирование”, “управление”, “синтез” и др. Указанные лексемы расширяют не только денотат лексемы “улучшение”, но и ее концепт. Например, лексема “управление” предполагает целенаправленное улучшение качества со стороны системы управления или надсистемы как окружения системы качества. Первый уровень по лексеме “качество” обозначен как свойство объекта, в нашем случае свойство процесса функционирования. В это субполе вошли лексемы: “свойства”, “совокупность свойств”, “набор признаков”, “ряд характеристик” и др. На втором уровне по лексеме “функционирование” определен признак как вид процесса. В это субполе включены лексемы “сбор”, “регистрация”, “передача”, “обработка”, “поиск”, “хранение”, “вывод результатной информации”, “соответствие процесса и его результата требованиям”, “норма соответствия требованиям”, “степень соответствия требованиям” и др. Третий уровень схемы по лексеме “системы” был идентифицирован как род объекта, на который направлен процесс. В данное субполе включены лексемы “комплекс”, “взаимосвязь компонентов”, “совокупность элементов”, “соответствие системы требованиям” и др. Четвертый уровень обозначен по лексеме “информационная” как вид объекта. В это субполе вошли лексемы “организационная”, “технологическая”, “производственная”, “управленческая” и др.

Пятый дополнительный уровень формируется с целью расширения и уточнения тематического поля по лексеме "информационная". Этот уровень определен по признаку "вид информации", в данном случае как подвид объекта процесса и его результата. Сюда вошли слова "информация научная", "информация техническая", "информация экономическая", "информация учебная" и др.

Таким образом, тематическое поле рассматриваемого понятия было сформировано путем выявления на каждом уровне классификации ряда смежных лексем. По каждому уровню классификации относительно соответствующей опорной лексеме рассматриваемого понятия определены общие и специфические свойства, признаки, характеристики. Структуру тематического поля и соответствующих признаков обозначают денотат и концепт понятия "качество функционирования информационных систем". Проведем выделение признаков дефиниции с учетом обозначенных выше требований логики организации как компонента методологии КФИС [3]. Если взять признаки понятия "качество функционирования информационной системы", например, такие, как "свойство", "цель", "процесс функционирования", "результат", "соответствие требованиям, нормам", "окружение", "надсистема", то путем анализа можно последовательно выделить на этой основе существенные свойства рассматриваемой парадигмы.

Сравнительный анализ понятия "качество" как в философском, так и в производственно-техническом смысле позволил выделить существенный признак: "качество функционирования информационных систем" есть, прежде всего, совокупность свойств процесса функционирования. Анализ лексемы "функционирование" и связанных с ней лексем приводит к выводу о том, что качество процесса функционирования и качество его результата — информации различных видов находятся в неразрывном единстве и взаимообуславливают друг друга. Рассмотрение лексемы "информационная" и других позволило сформулировать третий признак понятия — качество функционирования информационных систем и его результат должны соответствовать целям окружения, надсистемы, т. е. целям системы управления. Дальнейший анализ значений понятий, структуры рассматриваемого нами понятия и взаимосвязи его элементов определили четвертый существенный признак качества функционирования — устанавливает норму, степень соответствия процесса обработки целевому функционированию системы управления.

Разумеется, не следует понимать выделение существенных признаков понятия как строгую последовательность рассмотрения понятий по уровням схемы классификации. Практически алгоритм анализа изобилует сложностью переходов от одного понятия к другому, условиями установления взаимосвязи их значений, установления границ значений и др. На основе выше рассмотренного обозначим выделенные существенные признаки понятия:

1. Качество функционирования информационных систем есть совокупность свойств, отображающая сущность процесса функционирования.

2. Качество процесса функционирования и качество результата — производной информации различных видов имеют как общие, так и специфические свойства и находятся в единстве.

3. Качество процесса функционирования и его результаты должны соответствовать целям системы управления или надсистемы.

4. Качество процесса функционирования устанавливает степень, норму соответствия процесса требованиям, которые в общем случае определяют целевым функционированием системы управления качеством.

На основе выделенных свойств процесса функционирования можно выполнить синтез дефиниции рассматриваемого понятия — "качество функционирования информационных систем — это совокупность свойств процесса функционирования информационных систем, которая определяет степень соответствия процесса и получаемой в его результате информации требованиям системы управления качеством". Под системой управления качеством в данном определении подразумевается определенный класс систем — от персонала системы КФИС до требований к качеству со стороны руководителя фирмы, нормативных документов отрасли, государства и др. Разумеется, что в методологическом плане синтезированное определение не является окончательно фиксированным. В дальнейшем это определение будет иметь эволюцию на основе вновь возникающих, более объемных исходных данных, развитых по характеру их взаимосвязи и способам аргументации. Применение рассмотренного методического подхода позволило провести синтез дефиниций ряда понятий в области качества функционирования информационных систем и информационных ресурсов [1-3].

## ВЫВОДЫ

1. Эффективность решения задач в области качества функционирования информационных систем в значительной мере зависит от создания и применения адекватных средств синтеза дефиниций понятий указанной области. Синтез дефиниций должен выполняться на базе соответствующего методического подхода.

2. Методика синтеза дефиниций создается на базе теории и методологии соответствующей предметной области, в данном случае — качества функционирования информационных систем.

3. Структура методики предполагает определение принципов, правил, этапов, методов анализа и последующего синтеза дефиниций понятий. Конструктивным элементом синтеза является логика организации как компонента методологии качества функционирования информационных систем.

4. Синтез дефиниций проводится на основе выделенных существенных свойств, признаков, характеристик рассматриваемых понятий. Эффективным способом выделения существенных свойств является применение классификации для создания тематического поля рассматриваемого понятия. Выбор критериев выделения существенных признаков дефиниций определяется логикой организации КФИС и конкретными условиями существования рассматриваемых понятий.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Исаев Г. Н. Информационные ресурсы науки. М.: МИРЭА, 2002. — 132 с.
2. Исаев Г. Н. Управление качеством информационных систем. М.: МИРЭА, 2003. — 200 с.