

ИНТЕГРИРОВАННАЯ АСУ: МЕТОДОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ СИСТЕМ, ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, СРЕДСТВ И КОМПОНЕНТОВ

УДК 004.7

А.А. Куприянов

ИНФОЛОГИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

Куприянов Анатолий Александрович, кандидат технических наук, доцент, окончил радиотехнический факультет Ульяновского политехнического института. Ведущий научный сотрудник ФНПЦ ОАО «НПО «Марс». Специализируется в области методологии проектирования и разработки распределенных вычислительных систем. Имеет публикации в области проектирования и разработки локальных и корпоративных сетей, комплексов средств автоматизации, автоматизированных систем управления специального и общего назначения. [e-mail: aakupr1828@rambler.ru].

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы, связанные с обеспечением инфологического моделирования информационного взаимодействия автоматизированных систем (АС) в структуре интегрированной АСУ силами (войсками) (далее ИАСУ) в интересах субъектов АС (должностных лиц (ДЛ) органов управления), задействованных в задачах освещения обстановки и ее оценки.

Целью организации и реализации информационного взаимодействия АС является повышение эффективности управления силами (войсками), в том числе за счет сокращения времени сбора, обработки и представления информации обстановки.

Рассматриваются вопросы: характеристика сущностей инфологической модели (ИЛМ) и проектирование модели базы данных, описание предметной области и основы инфологического моделирования, применение инфологической модели, структура предметной области.

Проблема взаимодействия АС – сложная и неоднозначная. Она решается по разным направлениям, поэтому важны приемы инфологического моделирования информационного взаимодействия АС в контексте создания территориально распределенных сетевых инфраструктур ИАСУ для выполнения общих и частных функций управления силами (войсками), решения комплексов взаимосвязанных функциональных задач по горизонтали и вертикали управления. Инфологическое моделирование информационного взаимодействия АС способствует рациональной организации работ по формированию единого информационного пространства (ЕИП) и обеспечению его функционирования, созданию протокольного обеспечения ИАСУ и внедрению информационно-коммуникационных технологий для поддержания коммуникаций субъектов АС.

Ключевые слова: автоматизированная система, должностное лицо, единое информационное пространство, информационное взаимодействие, объект, орган управления, субъект, управление.

Abstract

The article deals with issues connected with support of infological modeling of information interaction of computer-aided systems, in the structure of integrated C2 system for forces (troops) for computer-aided system subjects (of authority officers) involved in tasks of environment surveillance and its evaluation.

The purpose of organization and implementation of information interaction of computer-aided systems is increase of efficiency for control of forces (troops) including due to reduction of time for acquisition,

processing and presentation of environment information.

The article deals with the issues as follows: description of infological model entities and design of database model, description of subject field and fundamentals of infological modeling, implementation of infological model, structure of subject field.

The problem of interaction of computer-aided systems is complicated and ambiguous, and it is solved depending on different domains. That is why the ways of infological modeling of information interaction of computer-aided systems within creation of geographically-distributed network infrastructures of integrated C2 systems for implementation of general and particular functions of control of forces (troops), solution of a system of interrelated functional tasks as per control vertical and horizontal lines, are of great value. The infological modeling of information interaction of computer-aided systems contributes to an efficient organization of work concerning generation of common information space and support of its operation, generation of protocol support of integrated C2 system and implementation of information and communication technologies in order to support communications of computer-aided system entities.

Key words: computer-aided system, officer, common information space, information interaction, object, authority, subject, control.

Вводная часть

1 Для обеспечения общих и частных функций по циклу управления силами (войсками) необходимо обеспечить субъектам АС информационную реконструкцию событий, объектов, процессов, возможность работы не с отдельными полями данных, а с целостной картиной реального мира.

Информационная реконструкция реального мира обеспечивается путем информационного взаимодействия¹ комплексов средств автоматизации (КСА) рассматриваемых объектов автоматизации и субъектов АС в структуре ИАСУ, которые являются источниками и потребителями информации.

Целями автоматизации информационного взаимодействия КСА объектов автоматизации и субъектов АС являются:

- сокращение времени сбора, обработки и передачи информации и повышение ее качества;
- удовлетворение информационных потребностей субъектов АС независимо от места их размещения в масштабе времени, близком к реальному;
- обеспечение функционирования защищенного единого информационного пространства системы управления силами (войсками) [1].

Информационное взаимодействие КСА объектов автоматизации и субъектов АС осуществляется путем:

- обмена данными о составе, готовности и боеспособности, положении (дислокации), возможностях, направлениях, характере и результатах действий противника, об условиях обстановки;

1 Под «информационным взаимодействием» АС понимается совместное (согласованное по задачам, способам их решения, месту и времени) выполнение субъектами АС функций по управлению силами (войсками), базирующееся на совместимой информационно-технической основе системы управления — комплексах средств автоматизации, телекоммуникационных средствах передачи данных. Взаимодействие организуется должностными лицами органов управления.

- подготовки и доведения обобщенных данных (справок) по объектам обстановки;

- распределения данных обстановки по субъектам АС в соответствии с правилами разграничения доступа к ним.

При информационном взаимодействии АС (КСА объектов автоматизации и субъектов АС) производится взаимообмен компьютеризованной информацией различного назначения и содержания, например:

- информационно-расчетной, контрольно-технологической и административной, служебной;
- информационными ресурсами, включая документы, файлы данных, функциональной деятельности взаимодействующих органов управления.

Информация взаимообмена представляется в форме:

- формализованных и неформализованных сообщений;
- обменных форматов функциональных подсистем [2];
- обменных форматов картографической обстановки;
- репликации баз данных;
- сообщений электронной почты;
- файлов аудио- и видеoinформации.

Данные, циркулирующие между АС, предназначены для объектов автоматизации определенного звена управления и перечня ДЛ, а также для решения задач по предназначению конкретной системы.

2 В АС отражение реального мира представляется моделями данных нескольких уровней, одной из которых является инфологическая модель². В ней отображается какая-то часть реального мира, называемая предметной областью.

Для того, чтобы описать исследуемую предметную область, используются формализован-

2 Инфология — наука об информации как явлении. Модель — это описание объектов и процессов реального мира с помощью специальных символов или языка.

ные языковые средства. Ядром инфологической модели является описание объектов предметной области и связей между ними («сущность — связь»).

Под инфологической моделью понимают описание предметной области, выполненное с использованием специальных языковых средств, не зависящих от программного обеспечения.

Инфологическая модель отображает предметную область в понятных человеку информационных объектах, независимых от параметров среды хранения данных. Поэтому инфологическая модель не должна изменяться до тех пор, пока какие-то изменения в реальном мире не потребуют изменения в ней некоторого определения, чтобы эта модель продолжала отражать предметную область.

Существует множество подходов к построению таких моделей: графовые модели, семантические сети, модель «сущность-связь»³ и др.

Инфологическая модель (информационно-логическая модель) - это ориентированная на человека и не зависящая от типа системы управления базой данных (СУБД) модель предметной области, определяющая совокупности информационных объектов, их атрибутов и отношений между объектами, динамику изменений предметной области, а также характер информационных потребностей пользователей. Инфологическая модель предметной области может быть представлена как модель «сущность-связь» (модель Чена), в основе которой лежит деление реального мира на отдельные различимые сущности, находящиеся в определенных связях друг с другом, причем обе категории (сущность и связь) полагаются первичными, неопределенными понятиями [3-7].

Инфологическая модель данных «сущность-связь» возникла при появлении необходимости создания средств описания проектируемых баз данных, которые бы сочетали полноту и наглядность описания структур. В результате обеспечивалась бы связь между заказчиком и разработчиком БД. Заказчик в данном описании указывает смысл и особенности хранимой информации.

3 Семантическая сеть — это граф, дуги которого есть отношения между вершинами (значениями). Семантические сети появились при решении задач разбора и понимания смысла естественного языка.

Графовые модели отражают совокупность объектов реального мира в виде графа взаимосвязанных информационных объектов. В зависимости от типа графа выделяют иерархическую или сетевую модели.

Модель «сущность-связь» (ER-модель) (англ. entity-relationship model или entity-relationship diagram) - это модель данных, позволяющая описывать концептуальные схемы. Она предоставляет графическую нотацию, основанную на блоках и соединяющих их линиях, с помощью которых можно описывать объекты и отношения между ними и какой-либо другой модели данных. Варианты диаграмм «сущность-связь» исходят из одной идеи - рисунок всегда нагляднее текстового описания. Все такие диаграммы используют графическое изображение сущностей предметной области, их свойств (атрибутов) и взаимосвязей между сущностями.

Разработчик данное описание рассматривает в качестве однозначного руководства к проектированию структуры БД, не привязанного к какой-либо конкретной СУБД.

В соответствии с этим разрабатываются инфологические (состав и логика использования данных) или, другими словами, семантические (смысл используемых данных) модели данных.

Цель инфологического моделирования⁴ - обеспечение естественных для человека способов сбора и представления той информации, которую предполагается хранить в базах данных АС. Поэтому инфологическую модель данных строят по аналогии с естественным языком (язык не может быть использован в чистом виде из-за сложности компьютерной обработки текстов и его неоднозначности). Основными конструктивными элементами инфологических моделей являются сущности, связи между ними и их свойства (атрибуты). Нотации: модель «сущность-связь», сущность, атрибут, связь, ключ, имя роли, домен, представлены в таблице 1.

3 Информацию можно создавать, отображать, передавать, запоминать, искать, принимать, обрабатывать, разрушать. Автоматизированная система позволяет выполнять все эти действия. АС получает информацию от других систем, взаимодействует с пользователями, которые также могут представлять собой систему или входить в состав других систем.

Системы не воспринимают любую информацию, отраженную на произвольном носителе. Системами может восприниматься узкий спектр информации, а остальная информация должна проходить предварительную обработку.

В любой системе есть объекты и субъекты. Объект автоматизированной системы - это данные, субъекты - это люди (в составе подразделений организационных структур), средства и методы, с помощью которых, от которых и для которых отображается, хранится, передается, принимается и обрабатывается информация.

Одним из классов систем являются АС в структуре ИАСУ, которые предназначены для сбора, хранения и обработки специальной информации.

Отличительной особенностью АС является то, что эти системы сложные.

Основными критериями, по которым АС можно считать большой и сложной, являются состав и структура объектов, их количество и разнородность, количество субъектов, их функции, информационные и технологические потребности, сложность функциональной структуры АС, необходимость работы в реальном масштабе времени или необходимость обрабатывать максимальное количество разнородных данных.

4 Моделирование - последовательность переходов от неформального словесного описания информационной структуры предметной области к формализованному описанию объектов в терминах модели.

Основные конструктивные элементы инфологических моделей

Модель «сущность-связь»

Применение ER-модели эффективно при программной поддержке процесса моделирования. Ряд программных систем ER-моделирования включают средства преобразования инфологической модели в физическую модель конкретной СУБД и обратно, что упрощает процесс проектирования и сопровождения проектов БД. В том числе, и сами СУБД (Access, Cache и др.) включают средства для упрощения создания физической схемы БД.

Из распространенных инвариантных (не привязанных к конкретной СУБД) программных систем ER-моделирования является ERWin (Computer Associates).

Требованием к инфологическим моделям является наглядность представления. ER-модели БД представляют собой набор графических диаграмм (ER-диаграмм) с пояснениями. При построении диаграмм ERWin применяют нотацию (систему обозначений) IDEF1X.

IDEF1X является стандартом, который включает язык для описания структуры и семантики информационных моделей, а также связанные с языком правила и методы разработки логических моделей данных.

Сущность - любой различимый объект (объект, который можно отличить от другого), информацию о котором необходимо хранить в базе данных. Сущностями могут быть люди, места, самолеты, рейсы, цвет и т. д. Необходимо различать такие понятия, как тип сущности и экземпляр сущности. Понятие тип сущности относится к набору однородных личностей, предметов, событий или идей, выступающих как целое. Экземпляр сущности относится к конкретной вещи в наборе. Например, типом сущности может быть КОРАБЛЬ, а экземпляром – крейсер «Варяг».

Атрибут - поименованная характеристика сущности. Его наименование должно быть уникальным для конкретного типа сущности, но может быть одинаковым для различного типа сущностей. Атрибуты используются для определения того, какая информация должна быть собрана о сущности. Также существует различие между типом и экземпляром. Тип атрибута ЦВЕТ имеет много экземпляров или значений: красный, синий и т. д., однако каждому экземпляру сущности присваивается только одно значение атрибута. Абсолютное различие между типами сущностей и атрибутами отсутствует. Атрибут является таковым только в связи с типом сущности. В другом контексте атрибут может выступать как самостоятельная сущность. Например, для судостроительного завода цвет - это только атрибут продукта производства, а для цеха окраски цвет - тип сущности.

Ключ - минимальный набор атрибутов, по значениям которых можно однозначно найти требуемый экземпляр сущности. Минимальность означает, что исключение из набора любого атрибута не позволяет идентифицировать сущность по оставшимся.

Связь - ассоциирование двух или более сущностей. Если бы назначением базы данных было хранение отдельных, не связанных между собой, данных, то ее структура могла бы быть простой. Однако одно из требований к организации базы данных - это обеспечение возможности отыскания одних сущностей по значениям других, для чего нужно установить между ними связи. Так как в базах данных содержатся сотни или тысячи сущностей, то между ними могут быть установлены миллионы связей. Наличие такого множества связей и определяет сложность инфологических моделей.

Имя роли - это синоним атрибута внешнего ключа, который показывает, какую роль играет атрибут в дочерней сущности.

Полное имя атрибута состоит из функционального и базового имен, разделенных точкой.

Обязательным является применение имен ролей в том случае, когда два или более атрибута имеют одинаковую область значений, но разный смысл, что случается, когда между сущностями есть две и более связей по одному набору атрибутов.

Домен атрибута можно определить как совокупность возможных значений атрибута. Таким образом, в понятие домена входит и тип данных, и область их возможных значений. Для каждого атрибута может быть задан только один домен, но на каждом домене может быть определено множество атрибутов.

На уровне инфологической модели домены можно описать без конкретных физических свойств. На физическом уровне они автоматически получают специфические свойства, которые можно изменить вручную. Так, домен ВОЗРАСТ может иметь на логическом уровне тип Number, на физическом уровне колонкам домена будет присвоен тип INTEGER.

В АС вопросы организации данных являются главными, поскольку их отличительная черта – большие объемы данных об объектах и процессах со сложной структурой, интересующие многих пользователей.

При разработке большой АС необходимо выделить объекты реального мира, информацию о которых нужно хранить и обрабатывать. Когда это сделано, предстоит определить связи между объектами и выбрать из них те, которые необходимо отразить. Это не менее сложная проблема, чем предыдущая. Затем следует описать свойства объектов и взаимосвязей и после этого решить, каким образом хранить информацию, чтобы обеспечить доступ к ней в наикратчайшее время.

Решение этих проблем осуществляется в процессе моделирования предметной области и проектирования баз данных АС. Процесс моделирования состоит из отражения реального мира в виде трех моделей данных: инфологической, даталогической и физической.

Инфологическая модель – это отражение реального мира, которое строится в процессе изучения соответствующих объектов и процессов. Даталогическая модель – это отображение объектов и взаимосвязей реального мира в терминах СУБД (или на языке описания данных другого программного обеспечения). Физическая модель ориентирована на технические и общесистемные программные средства, методы доступа, хранения и обработки данных.

При разработке автоматизированных систем, реализации информационного взаимодействия АС опускается этап построения инфологической модели. Однако необходимость построения инфологической модели возникает при создании больших и сложных АС, в том числе и в первую очередь взаимодействующих между собой, с участием многих специалистов, разрабатывающих приложения, использующие пересекающиеся множества данных. Задача построения даталогической (или физической) модели в этом случае может иметь большое количество вариантов решения.

Сложность отображения информации реального мира в виде структур базы данных больших АС требует не только построения инфологической модели данных предметной области, но и применения средств преобразования инфологической модели в даталогическую. Процесс преобразования любой инфологической модели в даталогическую может быть выражен конечным числом шагов – алгоритмом. Этот алгоритм может быть представлен в формализованном виде. Таким образом можно достигнуть снижения трудоемкости процесса проектирования базы данных с использованием инфологического моделирования.

Разработка сложных АС должна проходить с участием конечных пользователей, что требует

разработки наглядных и понятных моделей, содержащих терминологию предметной области, а не специальные понятия разработчиков АС. Необходимость представления модели предметной области в простой и наглядной форме требует использования графических средств для ее отображения.

4 Существует много способов представления реального мира в виде моделей. Инфологическое моделирование как способ отражения объектов и процессов реального мира отличается:

а) селективность. Не все объекты и процессы реального мира можно отразить с помощью инфологических моделей, более того, разные методологии ИЛМ могут быть предназначены для различных сфер реального мира. Изначально на объекты и процессы предметной области накладываются некоторые ограничения (чаще нестрогие и «размытые») для того, чтобы построить модель. Это связано с тем, что в ИЛМ отражается не весь реальный мир и не все объекты и процессы, которые можно отразить аппаратом данной ИЛМ, а только те, которые входят в предметную область и важны для предметной области;

б) язык. Синтаксические и семантические правила построения ИЛМ. По используемому языку ИЛМ можно разделить на два вида: аналитические и графовые.

Аналитические модели используют математические и другие аналитические языки, представление предметной области в виде формул и зависимостей. Часто в инфологическом моделировании применяют аппарат реляционной алгебры и теории множеств, возможны также и другие аналитические представления предметной области. В графовых ИЛМ алфавитом являются различные графические символы. Известной методикой проектирования баз данных, использующей аналитическую ИЛМ, является методика проектирования Дейта [3].

Классификация инфологических моделей данных:

- Аналитические графовые.
- Сети ER-модели.
- Бинарные семантические.

Аналитические модели невозможно использовать для целей проектирования баз данных АС вследствие их сложности и большой трудоемкости разработки при отображении большого количества процессов, объектов, свойств и ограничений. Такие модели подходят для систем с небольшим количеством разнотипных объектов и процессов, например, не более пяти, имеющих малое количество свойств. Кроме того, моделируемая предметная область должна быть статична, что нехарактерно для рассматриваемых АС.

В графических ИЛМ может быть использован математический графический аппарат. Существуют ИЛМ, использующие различные виды математических сетей, например, бинарные или

семантические. Но распространение сетевых инфологических моделей сдерживается, в том числе, из-за сложностей в создании и реализации алгоритма перехода от них к даталогическим моделям.

Отдельным классом графовых ИЛМ являются ER-модели. Они распространены вследствие возможности использования для отображения областей реального мира, относительной простоты построения и наглядности. Широкое применение ER-моделей привело к появлению алгоритмов перехода от них к иерархическим, сетевым и реляционным даталогическим моделям, а затем средствам автоматизации процесса построения ER-модели, а также процесса получения по ней даталогической модели.

Выбор лучшей методики проектирования базы данных с использованием ER-моделирования осуществляется по семантическим и технологическим аспектам их применения [3-7].

ИНФОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ АС

Процесс проектирования автоматизированной (информационной) системы начинается с построения инфологической модели данных, т. е. идентификации сущностей. Затем инфологическая модель отображается в компьютероориентированную даталогическую модель, «понятную» СУБД. Для этого необходимо:

- представить предметную область в виде совокупности отдельных независимых друг от друга объектов, каждый из которых будет описываться своей таблицей;
- определить для таблиц ключевые поля, установить связи между таблицами, для каждой связи определить тип;
- разработать структуру таблиц: перечень полей, их типы и свойства;
- заполнить таблицы данными;
- разработать необходимые запросы к БД, входные и выходные формы и отчеты;
- предусмотреть возможность автоматизации часто выполняемых действий путем создания макросов и программных модулей.

Требования, предъявляемые к инфологической модели:

- адекватное отображение предметной области;
- недопущение неоднозначной трактовки модели;
- четкое определение моделируемой предметной области (конечность модели);
- легкая расширяемость, обеспечивающая ввод новых данных без изменения ранее определенных, то же относят и к удалению данных;
- возможность композиции и декомпозиции модели в связи с большой размерностью реальных инфологических моделей;
- восприятие различными категориями пользователей. Желательно, чтобы инфологическую модель строил (или участвовал) специалист, ра-

ботающий в предметной области, а не только разработчик АС;

- применимость языка спецификаций модели. Компоненты инфологической модели:
 - описание объектов и связей между ними (ER-моделью);
 - описание информационных потребностей пользователей;
 - алгоритмические связи атрибутов;
 - лингвистические отношения, обусловленные особенностями отображения предметной области в языковой среде;
 - ограничение целостности⁵.

Компоненты инфологической модели представлены на рисунке 1.

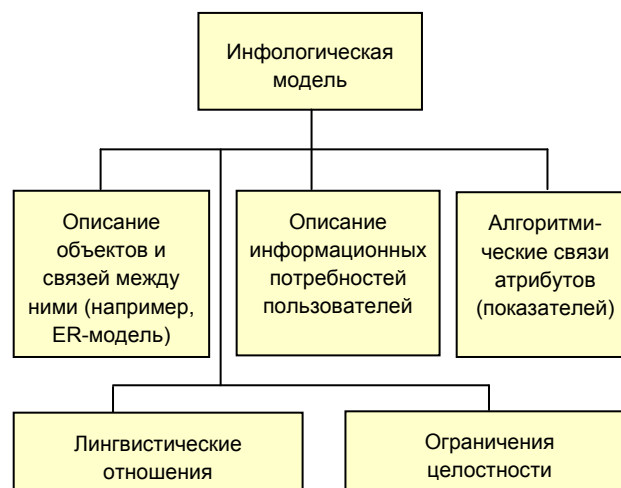


Рис. 1. Компоненты инфологической модели

Инфологическое проектирование АС предполагает этапы:

- получение технического задания или создание описания предметной области;
- построение инфологической модели.

5 Целостность (от англ. integrity — нетронутость, неприкосновенность, сохранность, целостность) понимается как правильность данных в любой момент времени. Но это может быть достигнуто лишь в определенных пределах: СУБД не может контролировать правильность каждого отдельного значения, вводимого в базу данных.

Поддержание целостности базы данных может рассматриваться как защита данных от неверных изменений или разрушений. Выделяют три группы правил целостности:

- целостность по сущностям;
 - целостность по ссылкам;
 - целостность, определяемая пользователем.
- Правила целостности, общие для реляционных баз данных:
- не допускается, чтобы какой-либо атрибут, участвующий в первичном ключе, принимал неопределенное значение;
 - значение внешнего ключа должно либо:
 - а) быть равным значению первичного ключа цели;
 - б) быть полностью неопределенным, т. е. каждое значение атрибута, участвующего во внешнем ключе, должно быть неопределенным;
 - для любой базы данных существует ряд специфических правил, которые относятся к ней одной и определяются разработчиком. Чаще всего контролируются: уникальность тех или иных атрибутов, диапазон значений, принадлежность набору значений [4, 5].

Инфолингвистическая модель предметной области

Формализованное представление предметной области может быть описано с помощью моделей двух уровней (инфолингвистической и концептуальной), а также множеством правил соответствия между ними.

Инфолингвистическая модель (1 уровень) представляет собой вербально-графическое описание предметной области.

Целью инфолингвистического моделирования предметной области является построение взаимосвязанной структуры абстрактных объектов, выделенных в результате абстрагирования и агрегации элементов. Инфолингвистическая модель предметной области может быть представлена ориентированным графом, объединяющим множество информационных объектов (сущностей) и структурных связей между ними, отображающих подмножество информационно значимых элементов, например, элементов обстановки.

С учетом общепринятой системы терминов можно выделить следующие классы элементов предметной области, составляющие описание обстановки любого типа:

- объекты обстановки;
- мероприятия;
- события.

Под объектами обстановки понимается множество элементов предметной области, полученных в результате ее структурного представления, обладающих относительно устойчивой внутренней организацией и пространственно-временным фактором.

Примером объектов обстановки являются: корабль, корабельная группировка, элемент оперативного оборудования зоны ответственности и т. п.

В рамках инфолингвистической модели предметной области объектам обстановки устанавливаются в соответствие их элементарные модели (модель корабля, модель корабельной группировки и др.).

Под мероприятиями понимается множество элементов предметной области, полученных в результате ее структурного представления, которым присущи кратковременный характер существования, наличие внутренней организации и, как правило, пространственно-временной фактор.

В рамках инфолингвистической модели мероприятиям могут быть поставлены в соответствие локальные модели «учения», «самолето-вылеты».

Под событиями понимается множество элементов предметной области, которым присущ кратковременный характер существования и отсутствие или непредсказуемость внутренней организации, но обладающих пространственно-временным фактором.

В рамках инфолингвистической модели предметной области событиям соответствуют, например, локальные модели «столкновение судов», «авария».

Концептуальная модель (2 уровень формализованной модели предметной области) представляет собой множество атрибутов, описывающих свойства информационных объектов (сущностей), выделенных в рамках инфолингвистической модели предметной области.

Характерное свойство подчиненности, присущее компонентам инфолингвистической модели, снимает необходимость обязательного и однозначного их отображения в виде информационных таблиц. Достаточно создавать таблицы для компонентов нижнего уровня (элементов концептуальной модели), спроектировав на них все логические связи инфолингвистической модели таким образом, чтобы для каждого компонента старшего уровня всегда можно было бы выделить набор информационных таблиц.

Объектами учета называются те структурные элементы инфолингвистической модели, которые имеют непосредственное отображение в концептуальной модели в виде информационной таблицы. Каждый объект учета в рамках концептуальной модели описывается множеством атрибутов, определяющих его свойства.

С целью наглядного представления атрибуты, описывающие один тип объектов учета, сведены в информационную таблицу.

Для объектов учета, отражающих в концептуальной модели объекты обстановки, мероприятия, события, создаются их формуляры в виде множества взаимосвязанных информационных таблиц, обеспечивающих формализованное описание объекта.

Множество атрибутов, описывающих объекты учета, может быть сгруппировано в следующие блоки:

- блок идентификации;
- блок принадлежности;
- содержательный блок;
- служебный блок.

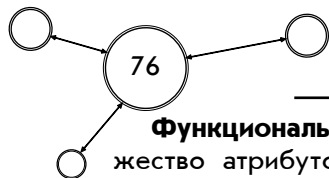
Блок идентификации содержит атрибуты, однозначно определяющие объекты учета на множестве всех объектов данного типа.

Блок принадлежности включает атрибуты, характеризующие входение объекта учета данного типа в структуру более высокого уровня иерархии, например, входение отдельного корабля в организационную структуру оперативного соединения; принадлежность того или иного мероприятия учению. Данный блок обеспечивает реализацию логических связей информационных таблиц по принадлежности объектов учета.

Содержательный блок включает атрибуты, определяющие состояние, деятельность, местонахождение объекта, а также характеристику источника информации.

Таким образом, в рамках данного блока могут быть выделены следующие группы атрибутов:

- функциональная группа;
- пространственно-временная группа;
- источника информации.



Функциональная группа содержит подмножество атрибутов, формирующих представление об объекте с точки зрения выполнения им свойственных ему функциональных задач, например, для корабля - вид и характер деятельности, для объекта автоматизации - режим функционирования и т. п.

Пространственно-временная группа содержит подмножество атрибутов, определяющих представление об объекте с позиций пространственно-временного фактора, например, для корабля - его местонахождение, принадлежность к району деятельности, реперная привязка.

Таблица 2

Классификация объектов учета элементов обстановки

А ТЕКУЩАЯ ОБСТАНОВКА	
1. УСЛОВНО-ПОСТОЯННАЯ ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОБСТАНОВКЕ:	
<p>Страны (блоки) <i>Общее описание</i> Штабы (командные пункты) видов ВС Стратегические ресурсы ВС страны (блока) ВМС (ВМФ) Система управления Административная организация ВМС (ВМФ) Надводные силы Оперативная организация ВМС (ВМФ) Оперативные соединения Отдельные корабли Системы связи Спутниковые системы Узлы связи Системы оперативного управления Вооружение Ракетное Минное </p>	<p><i>Средства</i> Технические средства Радиоэлектронные средства Станции (комплексы) гидроакустические Нормативы Типовая организация использования ВМС (ВМФ)</p> <p>Океанский стратегический район ЗОНЫ: <i>Общее описание</i> Район деятельности Гидрологические условия Метеорологические условия Полигоны, районы патрулирования, маршруты Оперативное оборудование Радиолокационные посты Гидроакустические посты Пусковые установки Навигационное оборудование Маяки Знаки </p>
2. ПЕРЕМЕННАЯ ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОБСТАНОВКЕ:	
<p>По силам ВМФ (ВС) РФ ВМФ Маневренные силы Надводные силы Разведывательная информация ВМС Маневренные силы Морские силы общего назначения Авианесущие Подводные силы Суда специального назначения Мероприятия Учения (маневры) Конфликты (войны) Обстановка в зоне конфликта </p>	<p>Военно-политическая информация Программы перевооружения Радиоэлектронная обстановка Радионаправление Информация о минных заграждениях Районы минных постановок Информация о видах и уровнях радиационных излучений в зонах ответственности Ледовая обстановка Граница ледовой кромки Характеристика льда Гидрометеорологические данные Гидрологические условия Экологические данные в зонах ответственности Данные по судам гражданских ведомств</p>
Б ПРОГНОЗИРУЕМАЯ ОБСТАНОВКА	
<p>..... Структура объектов учета прогнозируемой обстановки аналогична структуре текущей переменной обстановки.</p>	

Группа источника информации содержит подмножество атрибутов, характеризующих источник информации, добывший (представивший) сведения по данному объекту учета.

Блок служебной информации включает атрибуты, характеризующие объект учета с точки зрения технологии его обработки. Такими атрибутами являются: дата и время формирования формуляра, код должностного лица его сформировавшего, признак использования объекта учета в тех или иных документах.

КЛАССИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТОВ УЧЕТА ЭЛЕМЕНТОВ ОБСТАНОВКИ

В основу построения системы классификации и кодирования информации, а также системы баз данных может быть положена следующая классификация объектов учета элементов обстановки, проведенная на основании видов обстановок (см. таблицу 2).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Реализации информационного взаимодействия АС должен предшествовать, несмотря на трудоемкость процесса, этап изучения функциональной деятельности ДЛ взаимодействующих органов управления путем построения соответствующих инфологических моделей.

Инфологическое моделирование информационного взаимодействия АС производится на уровне информационных объектов (роль, должность, информационные ресурсы, формуляры и пр.), являющихся источниками и потребителями информации.

Представленные результаты могут служить руководящим документом для разработчиков

ЕИП рассматриваемой предметной области, а также могут использоваться заказчиками АС при разработке и согласовании протоколов информационного взаимодействия систем и других документов, определяющих принципы и порядок реализации информационного взаимодействия автоматизированных систем в структуре ИАСУ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Куприянов А. А. Некоторые аспекты проблемы взаимодействия в структуре интегрированной АСУ / А. А. Куприянов // Автоматизация процессов управления. — 2009. — № 2 (16). — С. 62–70.
2. Коноров Н. А. Методология разработки программных изделий функциональных подсистем ИАСУ ВМФ на концептуально-инфологическом этапе проектирования / Н. А. Коноров // Автоматизация процессов управления. — 2005. — № 2 (6). — С. 3–8.
3. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных / К. Дж. Дейт — М. ; СПб. : Вильямс, 2000. — 386 с.
4. Когаловский М. Р. Энциклопедия технологий баз данных / М. Р. Когаловский. — М. : Финансы и статистика, 2002. — 318 с.
5. Петров В. Н. Информационные системы / В. Н. Петров — СПб. : Питер, 2002. — 295 с.
6. Карпова И. П. Общие сведения об инфологическом моделировании / И. П. Карпова. — Режим доступа: <http://www.rus-lib.ru/book/28/ps/01/027.html>.
7. Программирование на Delphi, Cbuilder, веб-программирование. — Режим доступа: <http://faq.pp.ru>.