

УДК 681.324:621.325

И.В. Ильина, А.А. Пантелеев

Харьковский университет Воздушных Сил им. И. Кожедуба, Харьков

**СИНТЕЗ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНОЙ СИСТЕМЫ ФАКУЛЬТЕТА**

*Дано определение информационно-справочной системы (ИСС), рассмотрены области применения, определены требования, которые должны быть выполнены при проектировании и разработке. Формализован процесс функционирования транзакций при создании ИСС факультета подготовки студентов (ФПС).*

**Ключевые слова:** информационно-справочная система, безопасность системы, объектный анализ.

**Введение**

На сегодняшний день разнообразие информационно-справочные системы (ИСС) есть одним из самых популярных и востребованных видов программного обеспечения. Их назначение – хранение, обеспечение доступа и быстрого поиска данных.

Спектр применения информационно-справочных систем достаточно широк и это обуславливает высокий потребительский спрос на программные продукты подобного типа, это, в свою очередь, способствует дальнейшему их развитию и появлению все новых и новых видов таких систем. Практически на каждом персональном компьютере можно встретить хотя бы одну такую программу. Их надежность и высокие показатели эффективности привели до того, что ИСС стали широко применяться во многих школах и вузах, а использования в них достижений мультимедиа позволяет использовать такие системы даже в процессе дистанционного обучения. Быстрое развитие информационных технологий дает возможность для создания новых программных продуктов. Некоторые из них узкоспециализированы и предназначены для решения конкретных задач, некоторые соединяют в себе огромную возможность для решения более сложных и разнообразных задач [1 – 4].

**Цель статьи** – определить основные требования к ИСС, необходимые при ее синтезе, на примере ИСС ФПС.

**1. Основные требования к ИСС ФПС**

Информационно-справочная система – это взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемых для хранения, обработки и выдачи информации в интересах достижения поставленной цели. Индустрия производства ИСС претерпела за 2 последних десятилетия качественные изменения. Это связано с такими тенденциями компьютерного мира и мировой экономики, как:

- развитием и появлением новой элементной базы;
- наступлением эпохи персональных компьютеров;
- появлением и развитием интегрированных сред разработки;

- появлением глобальных сетей передачи данных;
- глобализацией бизнеса;
- ростом конкуренции;
- переходом к экономике, ориентированной на потребителя;
- появлением и развитием электронного бизнеса и др.

ИСС прошли путь от однопользовательских систем к системам масштаба рабочей группы, малого предприятия, холдинга, транснациональной корпорации. Современное понимание ИСС предполагает использование в качестве основного технического средства переработки информации компьютера.

Кроме того, техническое воплощение информационной системы само по себе ничего не будет значить, если не учтена роль человека, для которого предназначена производимая информация и без которого невозможно ее получение и представление.

Информационная система, как и любой другой инструмент, должна иметь свои характеристики и требования, в соответствии с которыми можно было бы определить ее функциональность и эффективность.

Требования – это исходные данные, на основании которых проектируются и создаются автоматизированные информационные системы. Первичные данные поступают из различных источников, характеризуются противоречивостью, неполнотой, нечеткостью, изменчивостью. Требования нужны в частности для того, чтобы «разработчик» мог определить и согласовать с «заказчиком» временные и финансовые перспективы проекта автоматизации. Поэтому значительная часть требований должна быть собрана и обработана на ранних этапах создания ИИС. Однако собрать на ранних стадиях все данные, необходимые для реализации ИСС, удастся только в исключительных случаях. На практике процесс сбора, анализа и обработки растянут во времени на протяжении всего жизненного цикла ИИС.

Некоторые типичные проблемные ситуации процесса формирования и оценки требований

**Двусмысленность требований.** В ряду проблем и недостатков требований двусмысленность, является, пожалуй, наиболее критичным фактором риска проекта, закладываемого в фазе формирования требований. Двусмысленность (несоответствие свойству ясности,

определенности) закладывает под проект «бомбу замедленного действия». На практике требование, сформулированное двусмысленным образом, может привести к различным его интерпретациям представителями «разработчика» и «заказчика». Разработчик, руководствуясь своей интерпретацией, определит на ее основе архитектурную основу, создаст аналитические и проектные модели и в конечном итоге создаст программный код. Как показывают исследования, цена исправления ошибки вырастает примерно на порядок при переходе между рабочими потоками (от анализа требований к проектированию, от проектирования к реализации и т.д.).

**«Золочение» продукта.** Под "золочением" [5] понимают такие ситуации, когда разработчики добавляют функции, которых нет в спецификации, но им кажется, что это понравится пользователям. Зачастую же клиентам не нужны такие избыточные возможности, получается, что время, отведенное на реализацию, тратится впустую. Другая сторона "золочения" заключается в том, что группа представителей Заказчика неоднородна по своей структуре и может возникнуть ситуация, когда представитель Заказчика, формулирующий "дорогие" требования, не обладает соответствующими полномочиями.

**Минимальная спецификация.** Минимальная спецификация уместна, если имеет место наличие одновременно трех обстоятельств (объединение по "И"):

а) цена контракта и размеры проекта таковы, что разработка развернутого технического задания экономически нецелесообразна;

б) коллектив Разработчика обладает достаточной степенью профессионализма и опыта выполнения проектов в смежных областях, чтобы уметь создавать по краткой спецификации продукт, который пройдет приемку Заказчиком;

в) между Заказчиком и Разработчиком существуют конструктивные отношения и обе стороны понимают и принимают риски мини-спецификации.

**Пропуск типов пользователей.** Корпоративные ИИС создаются для того, чтобы быть использованными различными группами пользователей. Может сложиться ситуация, в которой в группу представителей Заказчика, участвующих в формировании требований, попадут наиболее инициативные персоны предприятия, которые, по всей видимости, смогут донести свой голос до представителей Разработчика. Те же категории пользователей, у которых не найдется активных представителей, могут оказаться "за бортом" автоматизации. Именно эта ошибка формирования требований называется "пропуск классов пользователей". Чтобы ее избежать, представитель Разработчика должен объективно оценить организационную структуру предприятия и его бизнес-процессы и вдумчиво подойти к выбору ключевых персон, проведение интервью с которыми поможет сформировать целостную картину требований к создаваемой ИИС.

Разумеется, для каждой конкретной организации требования к информационной системе будут

различными. Несмотря на это, надлежит выделить несколько основных требований к системе, общих для всех «потребителей»[3].

**Требования к функциональным характеристикам.** Если предполагается использовать структурное программирование, то и на этапе анализа следует использовать структурный подход, а в случае использования объектно-ориентированных языков разработки - объектный анализ и объектное проектирование. При необходимости структурный и объектный подходы могут использоваться одновременно. При выборе между объектными и структурными методами следует использовать принцип концептуальной общности, который предполагает следование единой философии на всех этапах жизненного цикла.

**Требования к надежности.** К ИИС должны быть определены требования к обеспечению надежного функционирования: контроль входной и выходной информации, время и механизмы восстановления после программных и аппаратных отказов или сбоев.

**Настраиваемость.** Определяются требования к адаптационным возможностям ПО, то есть указывается, какие изменения должны быть предусмотрены в методах управления.

**Условия эксплуатации.** Приводится перечень необходимых мероприятий, которое требуется для обеспечения корректной работы системы, например, создание резервных копий, а так же требования к квалификации персонала (пользователей и обслуживающего персонала).

**Требования к обеспечению безопасности системы.** Описывается организация системы безопасности, включая подсистемы контроля доступа, идентификации, авторизации, шифрования и т.п.

**Требования к составу и параметрам технических средств.** Указывается необходимый состав технических средств с указанием их основных технических характеристик. Могут указываться требования к помещению, в которых будет находиться оборудование. Указываются требования к переносимости системы.

**Требования к информационной и программной совместимости.** Требования к информационным структурам на входе и выходе, методам решения, исходным кодам, языкам программирования и программным средствам, используемым программой.

**Требования к программной документации.** Указывается предварительный состав программной документации, и при необходимости, специальные требования к ней. Таким образом, ИСС подготовки студентов разрабатывается с учетом вышеперечисленных требований, которая, представляет собой систему, позволяющую вносить, сохранять, корректировать, просматривать информацию о студентах. При проектировании системы первоначально был сделан объектный анализ, т.е. были определены нефункциональные и функциональные требования к системе. На основании этих требований была разработана концептуальная модель системы. При проектировании системы использовано объектно-ориенти-

рованное программирование. Для реализации обеспечения надежного функционирования системы был введен контроль входной информации. Определены требования к аппаратному и программному обеспечению, разработана инструкция пользователя и необходимая документация на систему [5].

## 2. Обработка транзакций ИСС ФПС

Рассмотрена ИСС, включающую  $M$  сегментов, причем каждый  $i$ -й сегмент состоит из  $l_i$  рабочих станций ( $i = \overline{1, M}$ ). В среде базовой компьютерной сети (БКС) предполагается функционирование  $N$  статистически однородных транзакций, обслуживаемых согласно стандартной дисциплине FCFS (First Come First Served). Предполагается, что длительность обслуживания транзакции  $i$ -го УСС распределена по экспоненциальному закону с параметром, равным интенсивности обслуживания  $\mu_i$ , т.е.

$$F_i(t) = 1 - e^{-\mu_i t}.$$

Пусть  $n_i(t)$  - число транзакций, находящихся в очереди на обслуживание и на обслуживании  $i$ -го сегмента в момент времени  $t$ . Можно рассмотреть вектор состояния исследуемой сети  $\bar{n} = (n_i)_M$ ,  $n_i \leq N$ ,  $i = \overline{1, M}$ . Обозначим вероятность того, что система находится в состоянии  $\bar{n}$  в момент времени  $t$  как

$$r(\bar{n}, t) = P\{n_i(t) = n_i\}, \quad i = \overline{1, M}.$$

Тогда на множестве состояний рассматриваемой системы  $S(N, M)$  можно ввести многомерный случайный процесс

$$\bar{X}_t = (n_i(t))_M, \quad i = \overline{1, M}. \quad (1)$$

Определим число транзакций, находящихся на обслуживании в  $i$ -м сегменте в момент времени  $t$ , как  $\eta_i(n_i(t))$ . Так как  $i$ -м сегменте одновременно может обслуживать не более  $l_i$  транзакций, то  $\eta_i(n_i(t)) = \min(l_i, n_i(t))$ . Учитывая то, что на  $i$ -м сегменте интенсивность обслуживания равна  $\mu_i$ , можно рассчитать суммарную плотность потока событий, переводящих систему из фиксированного состояния  $\bar{n} \in S(N, M)$  в момент времени  $t$ , как

$$\lambda_{\bar{n}}^{(out)} = \sum_{i=1}^M \eta_i(n_i(t)) \cdot \mu_i. \quad (2)$$

Аналогично, плотность потока событий, переводящих систему в фиксированное состояние  $\bar{n}$  в момент времени  $t$  при завершении обслуживания транзакции на  $i$ -м сегменте и приеме на обслуживание транзакции на  $j$ -м сегменте, равна

$$\lambda_{\bar{n}, i, j}^{(in)} = \eta_j(n_j(t) + 1) \cdot \mu_j \cdot p_{ji}, \quad (2)$$

где  $p_{ji}$  - элемент маршрутной матрицы рассматриваемой РКС. Далее можно составить систему уравнений Колмогорова

$$\frac{dP(\bar{n})}{dt} = -\lambda_{\bar{n}}^{(out)} \cdot P(\bar{n}) + \sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^M \lambda_{\bar{n}, i, j}^{(in)} \cdot P(\bar{n} - \bar{e}_j + \bar{e}_i), \quad (3)$$

где  $\bar{e}_i$  - единичный вектор направления  $i$ , поведение которой опеределяет характер потока транзакций ИСС ФПС в среде БКС.

## Выводы

Проведен анализ существующих требований, предъявляемых к ИСС. На основании этого сформулированы требования к реализации ИСС факультета ИТС. При реализации системы предлагается использовать объектно-ориентированный подход. Формализован процесс распределения транзакций ИСС ФПС в среде базовой компьютерной сети. Направление дальнейших исследований – синтез структуры ИСС ФПС

## Список литературы

1. Принципы проектирования и разработки программного обеспечения. Учебный курс MCSD: пер. с англ. / Ф. Скотт Уилсон и др. – М.: Издательско-торговый дом «Русская редакция», 2000. – 340с.
2. Петров В.Н. Информационные системы / В.Н. Петров. – СПб. Питер, 2002. – 422 с.
3. Информационные технологии управления: учеб. пособ. для вузов / под ред. Г.А. Титоренко. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 286 с.
4. Информационные технологии / Ю. Шафрин. Ч. 2. – М.: Издательство: Бином. Лаборатория знаний, 2002. – 380 с.
5. Уокер Ройс. Управление проектами по созданию программного обеспечения / Ройс Уокер. – Издательство «Лори», 2002. – 326 с.

Поступила в редколлегию 3.10.2010

Рецензент: канд техн. наук, доц. Ю.И. Шевяков, Харьковский университет Воздушных Сил им. Кожедуба, Харьков.

## СИНТЕЗ ІНФОРМАЦІЙНО-ДОВІДКОВОЇ СИСТЕМИ ФАКУЛЬТЕТУ

І.В. Ільїна, О.О. Пантелєєв

Дано визначення інформаційно-довідкової системи (ИСС), розглянуті сфери застосування, визначені вимоги, які повинні бути виконані при проектуванні і розробки. Формалізований процес функціонування транзакцій при створенні ІДС факультету підготовки студентів (ФПС).

**Ключові слова:** інформаційно-довідкова система, безпека системи, об'єктний аналіз.

## SYNTHESIS OF INFORMATION-REFERENCE SYSTEMS OF FACULTY

I.V. Il'ina, A.A. Panteleev

The definition of information system, reviewed the application, identifies the requirements that must be met when designing and developing data systems. Describes the tools that are being implemented meet the requirements for establishing a reference system for the department of students.

**Keywords:** information-reference system, safety of the system, objective analysis.