

УДК 004.65:378

УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ КОРПОРАТИВНОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ВУЗА

Волкова Т.В.

ФГОУ ВО «Оренбургский государственный университет», Оренбург, e-mail: tv@mail.osu.ru

В статье представлены вопросы формализации структуры и связей между ресурсами корпоративной автоматизированной информационной системы вуза на основе теории множеств и автоматизированных систем. Выделены исследуемые подмножества ресурсов, такие как персонал и роли; предложена методика описания связей между ресурсами с помощью двумерных матриц. Формализация описания структуры автоматизированной системы, определение правил сбора и сохранения соответствующих фактов дает возможность вести своевременный учет и анализ состояния ресурсов системы. Методика позволяет уменьшить время и количество ошибок при установлении и разрыве связей между ресурсами системы на основе использования ролей. Разработаны функциональная модель и модель данных автоматизированного процесса учета и анализа состава ресурсов системы. Предложенные модели реализованы в информационно-аналитической системе Оренбургского государственного университета.

Ключевые слова: вуз, корпоративная автоматизированная информационная система, ресурс, персонал автоматизированной системы, роль

PERSONNEL MANAGEMENT OF THE UNIVERSITY CORPORATE AUTOMATED INFORMATION SYSTEM

Volkova T.V.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Orenburg State University»,
Orenburg, e-mail: tv@mail.osu.ru

The article presents the questions of formalization of the structure and connections between the resources of the corporate automated information system of the university on the basis of set theory and automated systems. We studied subsets of system resources, such as personnel and roles; technique is proposed for describing the relationships between resources using two-dimensional matrices. Formalization of the description of the structure of the automated system, the definition of rules for the collection and preservation of relevant facts makes it possible to keep a timely record and analysis of the state of the resources of the system. The technique allows you to reduce the time and number of errors in create or break a relationship between system resources based on the use of roles. A functional model and data model of the automated process of accounting and analysis of the resources of the system are developed. The proposed models was implemented in the information-analytical system of the Orenburg State University.

Keywords: university, corporate automated information system, system resource, personnel of automated system, role

Эффективное управление высшим учебным заведением опирается на комплексную автоматизацию всех видов его деятельности и реализуется, как правило, на основе корпоративной автоматизированной информационной системы (КАИС). Ресурсы КАИС также обеспечивают формирование электронной информационной образовательной среды (ЭИОС) вуза [1]. КАИС поддерживает обработку информационных потоков оперативного и стратегического контуров управления и является сложной организационной структурой. Модель КАИС может быть представлена в виде

$$\text{Ресурсы} = \bigcup_{i=1}^N \text{Рес}_i,$$

где Рес_i – ресурс КАИС, N – общее число ресурсов системы. Ресурсы КАИС с точки зрения теории множеств и автоматизированных систем можно объединять или делить на различные подмножества:

Ресурсы = {Функциональные подсистемы, Обеспечивающие подсистемы, Персонал};

Обеспечивающие подсистемы =
= {Организационное обеспечение, Правовое обеспечение, Техническое обеспечение, Математическое обеспечение, Программное обеспечение, Информационное обеспечение, Лингвистическое обеспечение, Технологическое обеспечение}.

Компоненты информационного обеспечения (И) могут быть представлены множеством $\text{Рес}^И \in \text{Ресурсы}$.

Ресурсы КАИС связаны между собой, количество связей определяется иерархической структурой системы, территориальным расположением ресурсов, циклами и периодами обработки данных в предметной области [2]. Персонал – это один из основных ресурсов любой автоматизированной системы. Модель персонала КАИС может быть представлена в виде множества

$$\text{Персонал} = \{\text{ТП}, \text{КП}\},$$

где ТП – множество технического персонала, КП – множество конечных пользователей. Введем понятие единицы персонала

КАИС вуза EP_i – это физическое лицо, состоящее в определенных отношениях с вузом и имеющее доступ к ресурсам КАИС. Состав персонала КАИС можно представить в виде

$$\text{Персонал} = \bigcup_{i=1}^S EP_i,$$

где S – общее число персонала, $S < N$.

Объемы ресурсов КАИС постоянно растут вследствие её функционального развития, реагирующего на изменения требований внешней среды, увеличение объемов ЭИОС, расширение задач загрузки информационных потоков вуза во внешние информационные системы и др. Управление ресурсами КАИС является важной задачей и вызывает значительное количество проблем, одна из них – необходимость ведения актуального учета всех ресурсов, оперативного анализа их состояния. Для КАИС вуза характерно, что основная часть персонала – это конечные пользователи (КП) и число их большое. Это контингент работников, решающих задачи управления вузом, профессорско-преподавательский состав, обучающиеся, родители и другие категории пользователей, обращающиеся к ресурсам КАИС через личные кабинеты, закрытые разделы сайта при подготовке, осуществлении и контроле образовательного процесса и др. [3]. В Оренбургском государственном университете (ОГУ) на протяжении 20 лет эксплуатируется информационно-аналитическая система (ИАС), относящаяся к категории КАИС вуза [4]. В рамках ИАС ОГУ зарегистрировано более 5000 активно работающих с ресурсами системы конечных пользователей. Постоянно осуществляется естественное кадровое движение работников вуза и обучающихся, необходимо фиксировать изменение их связей с ресурсами КАИС. Состав технических специалистов имеет различный уровень профессиональных компетенций и обслуживает ресурсы ИАС ОГУ в более чем 60 подразделениях вуза, включая филиалы и колледжи. В должностные обязанности ТП входит проектирование, реализация, установка, внедрение и сопровождение компонентов технического, программного, информационного обеспечения, подготовка ресурсов организационного, правового, технического, технологического и других видов обеспечений системы. В рамках циклов процессов обработки данных, присутствующих в вузе, необходимо, чтобы пользователи, относящиеся к категории технического персонала, оперативно переключались с одних ресурсов системы на другие, при этом необходимо анализировать значительный объем информации, связанный с учетом перечня

ресурсов в рамках решаемых задач автоматизации, существующих между ними связей. Примеры таких ресурсов: организационное обеспечение – технические задания, регламенты работ, руководства пользователей; программное обеспечение – компоненты прикладных программ (более 110), требующих модификации, тестирования, установки; информационное обеспечение – объекты интегрированной базы данных, шаблоны обрабатываемых и формируемых документов; правовое обеспечение – распорядительные документы о доступе конечных пользователей к ресурсам системы и др. [3, 4].

Каждый пользователь выполняет определенные роли при взаимодействии с ресурсами КАИС [5]. Каждая конкретная роль P_i также является ресурсом КАИС, все роли можно представить в виде совокупности

$$\text{Роли} = \bigcup_{i=1}^K P_i,$$

где K – общее число ролей КАИС, $K < N$; в рамках проекта КАИС $\text{Роли} \in \text{Ресурсы}$. При этом в предметной области существуют следующие правила:

1) «каждая роль P_i создается для связи с одним или более ресурсами КАИС; каждый ресурс Рес_i КАИС может быть задействован в одной или более ролях»;

2) «каждая единица персонала EP_i может выполнять одну или более ролей; каждая роль может выполняться одной или более единицами персонала». Такие отношения вида «многие-ко-многим» однозначно разрываются в предметной области, если известны дата и время:

а) создания ресурса Рес_i , роли P_i , единицы персонала EP_i ;

б) окончания жизненного цикла ресурса Рес_i , роли P_i , единицы персонала EP_i ;

в) установления связи ресурса Рес_i с ролью P_i , роли P_i с единицей персонала EP_i ;

г) разрыва связи роли P_i с единицей персонала EP_i ; роли P_i с ресурсом Рес_i .

В ИАС ОГУ в актуальном состоянии поддерживается порядка 300 различных ролей для доступа только к компонентам Рес_i . Роли связывают компоненты организационной, правовой, информационной, программной и других видов обеспечивающих подсистем КАИС. Правила использования ресурсов КАИС персоналом системы формируются на основе различных распорядительных документов вуза (приказ, распоряжение, должностная инструкция и др.). Деятельность вуза осуществляется по определенному циклу: подготовка и организация учебного процесса, проведение приемной кампании, течение осеннего и весеннего учебных семестров, фиксация

рубежной и текущей успеваемости, организация, проведение государственных экзаменов и защиты выпускных квалификационных работ, фиксация их результатов, формирование дипломов, загрузка данных в федеральные информационные системы. В связи с этим часто меняется закрепление и перезакрепление ресурсов КАИС с компонентами также постоянно изменяющегося состава контингента персонала: зачисление и отчисление обучающихся (множество КП), сотрудники, попадающие во множество ТП, переключаются в рамках цикла выполняемых работ с одних задач на другие, осуществляется естественное кадровое движение работников вуза, изменяются их должностные инструкции, появляются новые ресурсы системы и др. [6]. Обработка фактов состояния компонентов персонала КАИС является трудоемкой задачей, требующей автоматизации.

Автоматизация управлением контингентом персонала КАИС начинается с формализации процесса. Для этого предлагается установить соответствия между компонентами множеств Ресурсы, Роли и Персонал посредством использования бинарных матриц вида $M = m_{ij}$ – табл. 1 и 2 [7]. В табл. 1 представлены связи между ролями и ресурсами, в табл. 2 – между ролями и пользователями КАИС.

Таблица 1
Связи между ролями и ресурсами

Ресурсы КАИС	Роли		
	P_j	...	P_K
$Рес_i$			
...			
$Рес_N$			

В ячейке табл. 1 находится показатель из множества $\{1, 0\}$, отражающий на текущий момент времени:

а) 1, если для ресурс $Рес_i$ задействован для роли P_j ;

б) 0, если ресурс $Рес_i$ не задействован для роли P_j .

При этом $i = \overline{1, N}$, $j = \overline{1, K}$, N – количество ресурсов, K – количество ролей КАИС, $K < N$.

Таблица 2
Связи между ролями и персоналом КАИС

Персонал КАИС	Роли		
	P_j	...	P_K
$ЕП_i$			
...			
$ЕП_S$			

В ячейке табл. 2 находится показатель из множества $\{1, 0\}$, отражающий на текущий момент времени:

а) 1, если за единицей персонала $ЕП_i$ закреплена роль P_j ;

б) 0, если за единицей персонала $ЕП_i$ роль P_j не закреплена.

При этом $i = \overline{1, S}$, $j = \overline{1, K}$, S – количество персонала, K – количество ролей КАИС.

Заполнение табл. 1 и 2 осуществляется при создании компонентов множеств Ресурсы, Роли \in Ресурсы и Персонал \in Ресурсы; установлении связей между компонентами Роли и Ресурсы, Роли и Персонал в соответствии с известными из предметной области правилами.

Использование матриц закрепления ресурсов КАИС за персоналом на основе ролей позволяет минимизировать временные затраты и уменьшить количество ошибок при обслуживании персонала КАИС. Так, для заданной единицы персонала $ЕП_i$ можно добиться, что

$$F \{ЕП_i, T_{ЕП_i}, КО_{ЕП_i}\} \rightarrow \min,$$

где $T_{ЕП_i}$ – общее время проектирования, создания, установления и разрыва связей единицы персонала $ЕП_i$ со всеми необходимыми ресурсами КАИС; $КО_{ЕП_i}$ – разница между:

а) количеством фактически реализованных в КАИС связей единицы персонала $ЕП_i$ с другими ресурсами системы, определяемом на основании сведений табл. 1 и 2;

б) количеством необходимых связей, известным из предметной области. В свою очередь $T_{ЕП_i}$ определяется как

$$T_{ЕП_i} = \sum_{j=1}^{KP_i} tРес_{ij},$$

где $tРес_{ij}$ – время, затраченное на создание или разрыв связи единицы персонала $ЕП_i$ с j -ым ресурсом автоматизированной системы $Рес_j$; KP_i – общее количество ресурсов, закрепленное за единицей персонала $ЕП_i$ в соответствии с правилами предметной области.

Обработка данных табл. 1 и 2 также позволяет определить общее количество ресурсов КАИС, предоставленных единице персонала $ЕП_i$, что обеспечивает информационную поддержку своевременного и актуального анализа состояния задействованных пользователем ресурсов; принятия решений по установлению или разрыву связей единицы персонала $ЕП_i$ и $Рес_j$ на разных стадиях жизненного цикла этого ресурса: проектирование, создание, модификация, ввод в эксплуатацию, сопровождение, прекращение эксплуатации.

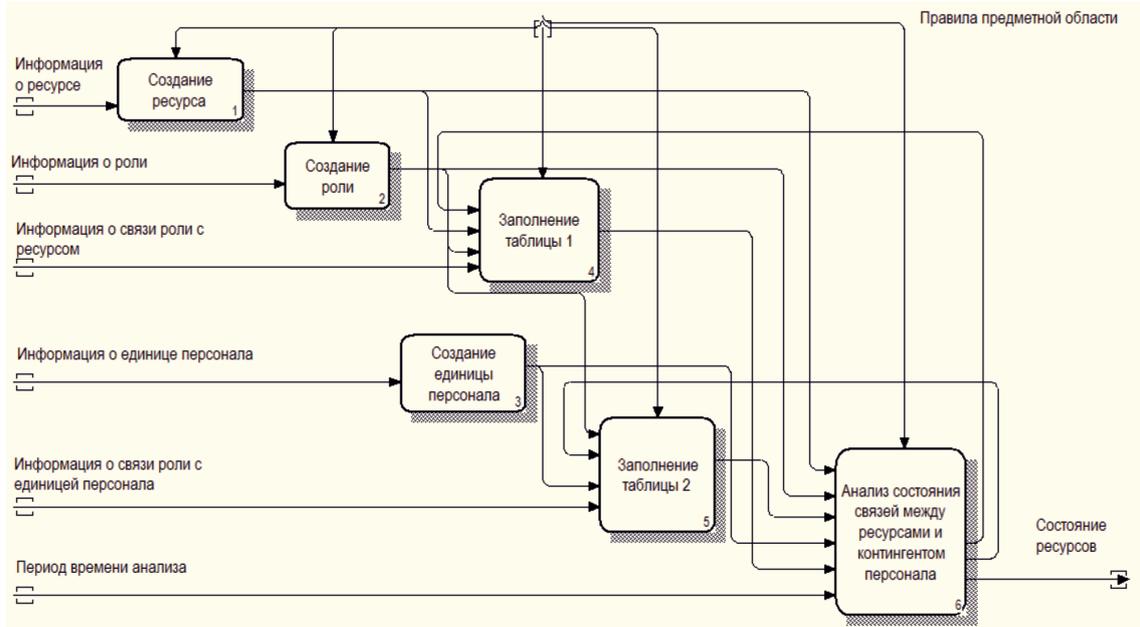


Рис. 1. Функциональная модель процесса установления связей между ресурсами КАИС

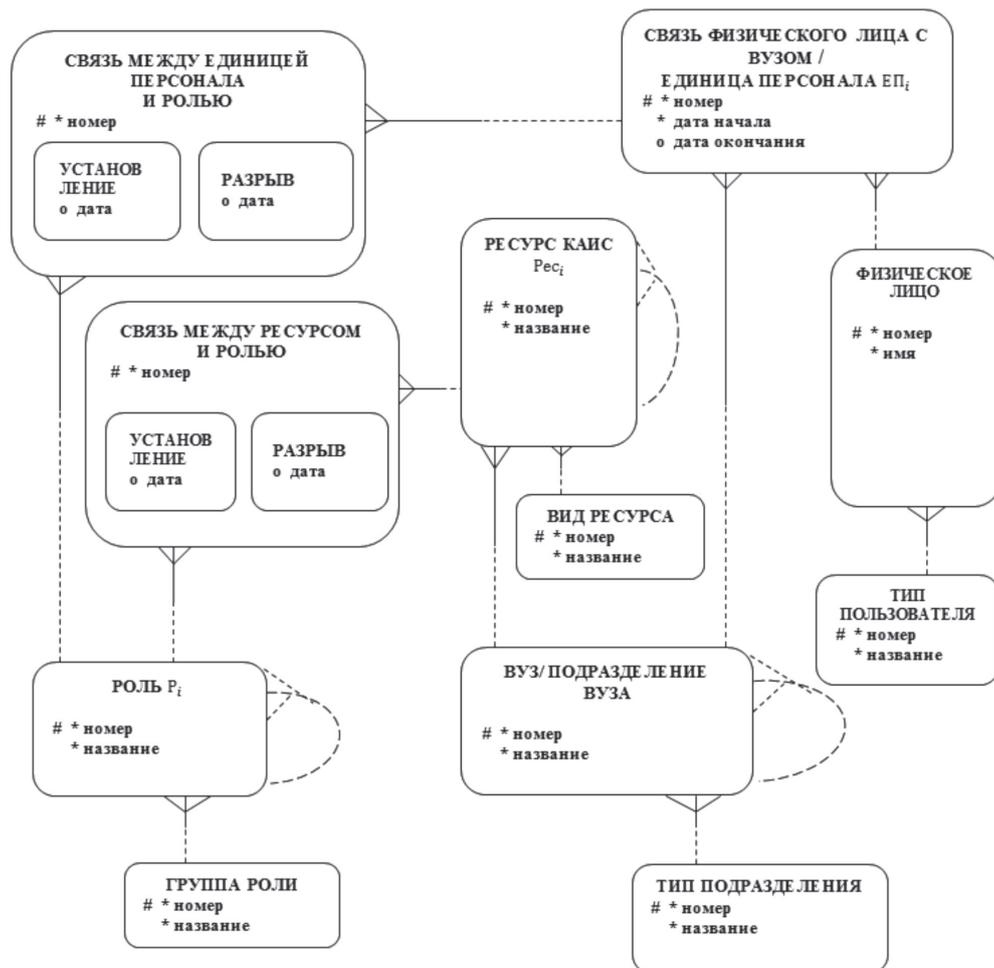


Рис. 2. Модель предметной области

Предложенная формализация описания состава ресурсов КАИС и связей между ними дает возможность нахождения совокупности различных множеств одних и тех же ресурсов, используемых в разных ролях, что позволяет эффективно проектировать новые роли и оптимизировать связи контингента персонала с ресурсами системы.

Формализация процесса установления связей между компонентами КАИС дает возможность автоматизировать функции управления ресурсами системы. На рис. 1 представлена функциональная модель процесса обработки данных в рамках решения задач управления контингентом персонала и его связями с ресурсами КАИС.

На рис. 2 приведена модель предметной области в методологии Ричарда Баркера автоматизированного процесса установления и анализа связей между ресурсами КАИС.

Предложенные модели реализованы в рамках программных систем ИАС ОГУ и позволяют эффективно управлять состоянием подмножества КП множества Персонал, связями компонентов подмножества КП с другими ресурсами системы. Так, при добавлении ресурса в программную систему «Личный кабинет преподавателя», доступного по правилам предметной области только заведующим кафедрами, закреплении ресурса за соответствующей ролью «Заведующий кафедрой», в автоматизированном режиме выявляется состав персонала, которому доступна эта роль (в базе данных зафиксирована связь), что позволяет своевременно провести мероприятия по назначению соответствующим конечным пользователям определенных прав доступа, запланировать для них обучение. При окончании приемной кампании, изъятия в соответствии со сроками, указанными в соответствующем распорядительном документе, из эксплуатации определенного ресурса (функция добавления и обновления личного дела абитуриента), закрепленного за определенной ролью, в автоматизированном режиме становится известным состав контингента КП, для которого необходимо провести своевременные мероприятия по разрыву связей с ресурсом.

Выводы

В результате проведенного исследования:

1. Предложена модель систематизированного описания компонентов корпоратив-

ной автоматизированной информационной системы в целях поддержки оперативного и актуального учета и анализа состояния ресурсов системы, включая персонал.

2. Предложена методика, дающая возможность формализовать процесс установления связей ресурсов КАИС между собой на основании определения и использования понятия «роль».

3. Разработаны функциональная модель, алгоритмы и модели данных, позволяющие автоматизировать процессы учета фактов, связанных с составом и состоянием ресурсов КАИС на этапах их жизненного цикла, определения количества связей между ними на заданный момент времени, что дает возможность осуществлять анализ и оперативное управление ресурсами, в том числе и контингентом персонала системы.

4. Предложенные решения реализованы в проекте корпоративной автоматизированной информационной системы вуза в рамках задач функциональных подсистем «Ресурсное обеспечение» и «Права доступа» и позволяют поддерживать функции управления ресурсами системы, в том числе и персоналом.

Список литературы

1. Ковалевский В.П. Формирование информационно-образовательной среды вуза: опыт Оренбургского государственного университета / В.П. Ковалевский, В.В. Быковский, Т.В. Волкова, Е.В. Дырдина // Информатизация образования и науки. – 2015. – № 2 (26). – С. 15–23.
2. Болодурина И.П. Структура интегрированных ресурсов автоматизированной информационной системы управления высшим учебным заведением / И.П. Болодурина, Т.В. Волкова // Программные продукты и системы. – 2007. – № 3. – С. 51–52.
3. Быковский В.В., Веденеев П.В., Волкова Т.В. Сервисы корпоративной автоматизированной информационной системы вуза для преподавателей и обучающихся // Научно-образовательная информационная среда XXI века: материалы 9-й Всерос. науч.-практ. конф. – Петрозаводск, 2015. – С. 28–33.
4. Информационно-аналитическая система Оренбургского государственного университета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ias.osu.ru> (дата обращения: 25.09.2017).
5. Ащеулова Н.А. Управление доступом пользователей корпоративной автоматизированной информационной системы вуза / Н.А. Ащеулова, И.П. Болодурина, Т.В. Волкова // Инфокоммуникационные технологии. – 2015. – Т. 13, № 3. – С. 338–345.
6. Болодурина И.П. Распределенная обработка данных средствами автоматизированных систем вуза / И.П. Болодурина, Т.В. Волкова // Программные продукты и системы. – 2011. – № 4. – С. 186–188.
7. Костров А.В. Основы информационного менеджмента / А.В. Костров. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика: ИНФРА-М, 2009. – 528 с.