

Обработка архива кадровых данных средствами 1С в миварном пространстве

© А.В. Балдин¹, С.А. Тоноян², Д.В. Елисеев¹

¹ Научно-образовательный центр «Электронный университет»

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 105005, Россия

² МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 105005, Россия

Описаны реализация и построение миварного пространства и интерпретатора языка запросов на базе технологической платформы «1С: Предприятие 8.2». Миварное пространство создано на базе регистра сведений, что позволяет использовать стандартные операции «Срез первых» и «Срез последних» для определения требуемых состояний отношений реляционной базы данных. Интерпретатор реализован в виде обработки, которая выделяет операции из результата выполнения запроса к миварному пространству, связанные с обработкой многомерных пространств, и преобразует их в запрос к объектам конфигурации. Результат этого запроса к объектам конфигурации в дальнейшем преобразуется интерпретатором в множества отношений реляционной модели. Таким образом, миварное представление реляционных баз данных позволяет использовать SQL-запросы из предыдущих кадровых систем. В статье приведены также экранные формы, демонстрирующие работу интерпретатора.

Ключевые слова: *интерпретатор, темпоральные данные, срез первых, срез последних, реляционная база данных, миварное пространство, SQL-запрос, многомерное пространство, отношения таблицы, операторы, множество, структура баз данных, структура данных.*

Введение. При эксплуатации информационных кадровых систем постепенно накапливается темпоральная (изменяемая со временем) информация, которая постоянно используется в работе самой системы. С течением времени под влиянием изменения законодательства и внутренних бизнес-процессов организации старая система замещается новой. При этом возникает задача перекачки накопленного архива кадровых данных, при которой нарушается целостность перекачиваемых данных и появляются ошибки функционирования новой системы из-за несовпадения схем реляционных баз данных (РБД) [1–3].

Рассматриваемую задачу можно решить путем многомерного представления РБД. К достоинствам данного подхода относятся:

- единое многомерное пространство, консолидирующее множество РБД;
- простое составление запросов к архиву кадровой информации;
- упрощенный процесс перекачки информации из-за сохранения структур исходных баз данных в рамках многомерного пространства.

Чтобы решить указанную задачу, необходимо определить структуру многомерного пространства для хранения РБД и разработать операторы обработки информации в этом пространстве.

В качестве средств реализации многомерного пространства и взаимодействия с консолидированными РБД предлагается использовать технологическую платформу «1С: Предприятие 8.2». К преимуществам этой платформы относится наличие специализированных объектов (в частности, регистра сведений), которые позволяют строить многомерное пространство и предоставляют операции по обработке темпоральных данных [4–6].

Таким образом, целью данной работы является интеграция архива темпоральных данных из предыдущих кадровых систем в различных конфигурациях, разработанных на технологической платформе 1С.

Структура многомерного информационного пространства для хранения архива кадровых данных, накопленных в предыдущей кадровой системе. Для описания процесса изменения информационной базы с сохранением истории изменения темпоральных данных можно использовать миварный подход.

«МИВАРное» пространство (Многомерное Информационное ВАРьирующееся пространство) — это самоорганизующееся динамическое многомерное объектно-системное дискретное пространство унифицированного представления данных и правил [1, 7].

Адаптация информационной базы — это процесс изменения структуры данных (метаданных) и самих данных с учетом текущей информации в целях достижения оптимального по заданным критериям состояния информационной системы при начальной неопределенности и изменяющихся условиях работы. Адаптивность миварного многомерного пространства обусловлена динамичным изменением структур представления данных. Таким образом, в любой момент времени могут быть изменены как сами данные, так и структура их представления. Возможность многократной адаптации миварных структур порождает эволюционность миварного пространства.

Традиционная графотабличная концепция представления данных ориентирована на моделирование таких предметных областей, которые могут быть описаны в виде изменяющихся данных некоторой фиксированной структуры. Благодаря такому представлению можно однозначно определить некоторые сущности, а затем для каждой из них зафиксировать определенные свойства и связи (отношения). В случае выявления новой сущности, нового свойства или нового отношения структура представления данных должна быть перепроектирована, т. е. практически каждый раз создается новая информационная модель (структура представления) предметной области [8–10].

Миварный подход используется для класса обучаемых систем, задачей которых является изучение и моделирование сложных (реальных) динамичных предметных областей. Основное отличие обучаемых систем от других информационных систем заключается в разнородности накопленной информации. Накопление информации приводит к необходимости постоянно уточнять и изменять структуру представления данных: образуются новые объекты, появляются новые свойства, возникают новые отношения. Кроме того, можно удалять или заменять устаревшие понятия.

В основе миварного подхода к представлению данных лежит целостное, единое описание изучаемой предметной области с различных точек зрения. Это осуществляется путем задания структуры описания — выделения основных осей миварного пространства. Затем по каждой миварной оси выделяются совокупности различаемых объектов, каждый из которых получает уникальное краткое наименование (идентификатор), проводится упорядочение и соотнесение идентификаторов (наименований) объектов с конкретными точками координатных осей миварного пространства. Задаются значения выделенных точек, т. е. точек миварного пространства, не принадлежащих его осям.

Определенные множества элементарных точек пространства, т. е. миваров, соответствуют различным описаниям объектов предметной области. Таким образом, формируются не разрозненные описания отдельных объектов, а единая адаптивная, эволюционная многомерная динамическая модель исследуемой предметной области, в которой все объекты взаимосвязаны и могут рассматриваться в зависимости от требований пользователя.

Такое представление базы данных средствами 1С позволит:

1) расширить типовую конфигурацию посредством описания и обработки новых типов темпоральных объектов в миварном пространстве, что увеличит область применения программных средств 1С;

2) при устранении противоречий, связанных с расширением свойств эксплуатируемых объектов конфигурации, выполнить их реализацию в миварном пространстве.

Описание структуры миварного пространства для темпоральных объектов предметной области. В качестве базовой модели описания предметной области целесообразно использовать реляционную модель данных, свойства которой расширяются посредством миварного пространства. Это обусловлено широким распространением РБД, которые характеризуются наличием специального математического аппарата.

Определим общую структуру миварного пространства для описания темпоральной РБД.

Реляционная модель данных — это множество нормализованных отношений, к которым применимы операции реляционной алгебры. Каждое отношение включает в себя множество атрибутов и множество записей, которые определяются ключом отношения. Таким образом, для описания реляционной модели данных в миварном пространстве необходимо ввести три оси: ось отношений, ось атрибутов отношений и ось идентификаторов записей отношения [7, 8, 11].

Темпоральная РБД состоит из исторической последовательности ее состояний, связанных с некоторыми моментами времени, поэтому вводится также ось времени, которая определяет состояние реляционной модели.

Таким образом, структура миварного пространства для темпоральной РБД состоит из четырех основных осей [1, 2]:

V — множество отношений реляционной модели,

$$V = \{v_i\}, \quad i = \overline{1, I_V}, \quad I_V = |V|;$$

S — множество атрибутов отношений,

$$S = \{s_i\}, \quad i = \overline{1, I_S}, \quad I_S = |S|;$$

ID — множество идентификаторов записей отношения;

T — множество времени изменения состояний РБД.

Тогда многомерное миварное пространство будет иметь следующий вид:

$$M = V \times S \times ID \times T.$$

Если $m \in M$, то $m = \langle v, s, id, t \rangle$ — точка многомерного пространства.

Каждой точке многомерного миварного пространства соответствует одно значение из множества C : $c_m \in C$.

Миварное пространство для консолидации различных состояний РБД, разработанное на базе регистра сведений. Предложенная структура многомерного пространства для представления архива кадровых данных, хранящихся в нескольких РБД, придает многомерному пространству консолидирующее свойство при перекачке информации из РБД. Это позволяет формировать многомерное пространство, в котором объединяются несколько баз данных (БД), актуальных в разные периоды времени. При этом каждому значению атрибута отношения будет соответствовать точка многомерного пространства с определенными координатами.

Архив кадровых данных, накопленных в предыдущей системе в виде РБД, преобразуется в миварное представление, которое хранится и обрабатывается в среде 1С.

На рис. 1 красным цветом представлены компоненты, разработка которых описана в данной статье.

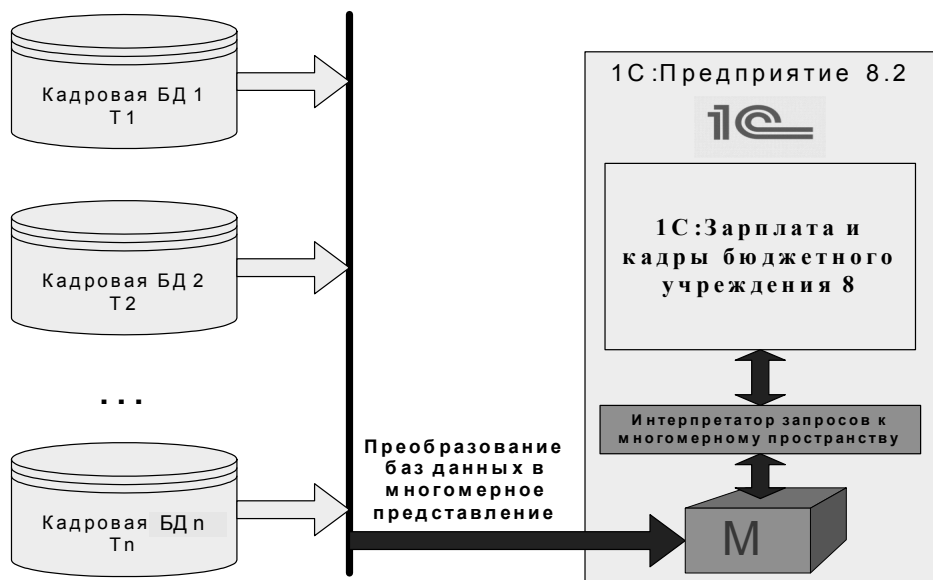


Рис. 1. Концепция обработки архива кадровых данных в миварном пространстве *M* средствами платформы «1С: Предприятие 8.2»

Структура многомерного пространства состоит из четырех основных осей: отношений, атрибутов, идентификаторов записей и времени.

Множества отношений (сущностей) и атрибутов реализуются на базе объектов типа «Справочник» технологической платформы «1С: Предприятие 8.2» (рис. 2).

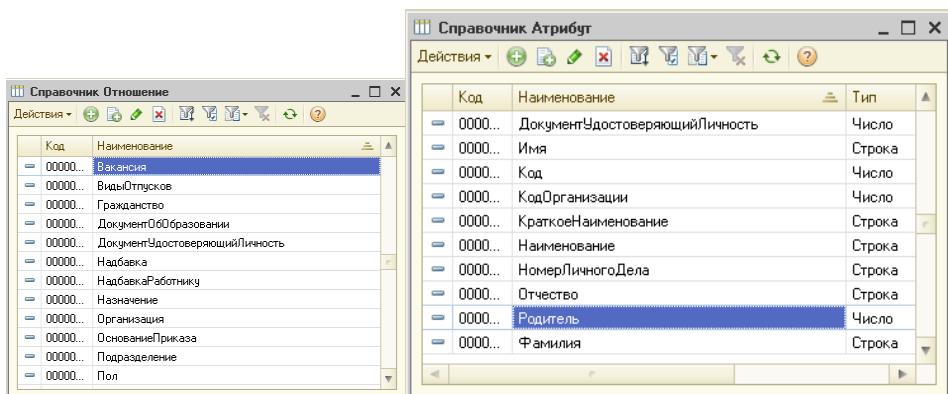


Рис. 2. Справочники отношений и атрибутов отношений

Множество идентификаторов записей представляет собой ось натуральных чисел.

Многомерное пространство было реализовано с помощью объекта «Регистр сведений». Оси этого пространства являются измерениями регистра, а значение точки — ресурсом, который имеет составной тип данных: строка, число, дата, булев тип. Часть многомерного пространства, содержащего архив кадровых данных из предыдущих систем, представлена на рис. 3.

Изменение данных и их структуры в многомерном пространстве осуществляется одновременно путем добавления новых записей в регистр сведений (точек многомерного пространства).

Сущность	Атрибут	Идентификатор	Период	Значение
Организация	Код	1	27.02.2011 0:00:00	1,00
Организация	Код	2	27.02.2011 0:00:00	2,00
Организация	Код	3	27.02.2011 0:00:00	3,00
Организация	Наименование	1	27.02.2011 0:00:00	Государственное образовательное учреждение в...
Организация	Наименование	2	27.02.2011 0:00:00	Научноисследовательский институт информати...
Организация	КраткоеНаименование	1	27.02.2011 0:00:00	ИМГи Ян. Н.Э. Баранца
Организация	КраткоеНаименование	2	27.02.2011 0:00:00	ИИР ИИ
Организация	КраткоеНаименование	3	27.02.2011 0:00:00	ИИИ ИСУ
Подразделение	Код	1	27.02.2011 0:00:00	Да
Подразделение	Код	1	27.02.2011 0:00:00	1,00
Подразделение	Код	2	27.02.2011 0:00:00	2,00
Подразделение	Наименование	1	27.02.2011 0:00:00	Да
Подразделение	Наименование	1	27.02.2011 0:00:00	Ректорат
Подразделение	Наименование	2	27.02.2011 0:00:00	Военный институт
Подразделение	КраткоеНаименование	1	27.02.2011 0:00:00	Да
Подразделение	КраткоеНаименование	1	27.02.2011 0:00:00	Ректорат
Подразделение	КраткоеНаименование	2	27.02.2011 0:00:00	ВИ
Подразделение	КодОрганизации	1	27.02.2011 0:00:00	Да
Подразделение	КодОрганизации	1	27.02.2011 0:00:00	1,00
Подразделение	КодОрганизации	2	27.02.2011 0:00:00	1,00
Подразделение	Роль	1	27.02.2011 0:00:00	Да
Подразделение	«Объект не найден» (8bbdc0018d6145d61140424b938b262)	1	27.02.2011 0:00:00	Приказ по структуре 000000001 от 27.02.2011 19...
Подразделение	«Объект не найден» (8bbdc0018d6145d61140424b938b262)	2	27.02.2011 0:00:00	Приказ по структуре 000000001 от 27.02.2011 19...
Организация	КраткоеНаименование	2	01.03.2011 0:00:00	ИИИ ИСУ
Подразделение	Код	3	02.03.2011 0:00:00	ИИИ ИСУ1
Подразделение	Код	3	02.03.2011 0:00:00	3,00
Подразделение	Код	4	02.03.2011 0:00:00	4,00
Подразделение	Код	5	02.03.2011 0:00:00	5,00

Рис. 3. Многомерное пространство, содержащее архив кадровых данных из предыдущих систем

Интерпретатор языка запросов к многомерному пространству, разработанный как модуль, расширяющий типовую конфигурацию и обрабатывающий соответствующий регистр сведений. Интерпретатор языка запросов к миварному пространству реализован в виде обработки на базе технологической платформы 1С. Схема работы интерпретатора представлена на рис. 4.

Входными данными для работы интерпретатора служит запрос к миварному пространству. Интерпретатор выделяет операции, связанные с обработкой многомерных пространств, и преобразует их в запрос к объектам конфигурации: справочникам «Отношение», «Атрибут» и регистру сведений «Многомерное пространство». Результатом выполнения этого запроса является множество записей регистра сведений, которые соответствуют точкам многомерного пространства. Этот результат в дальнейшем преобразуется интерпретатором в множества отношений реляционной модели, находящихся в опреде-

ленном состоянии, которые используются для вычисления окончательного результата стандартными средствами 1С [2, 9, 12].

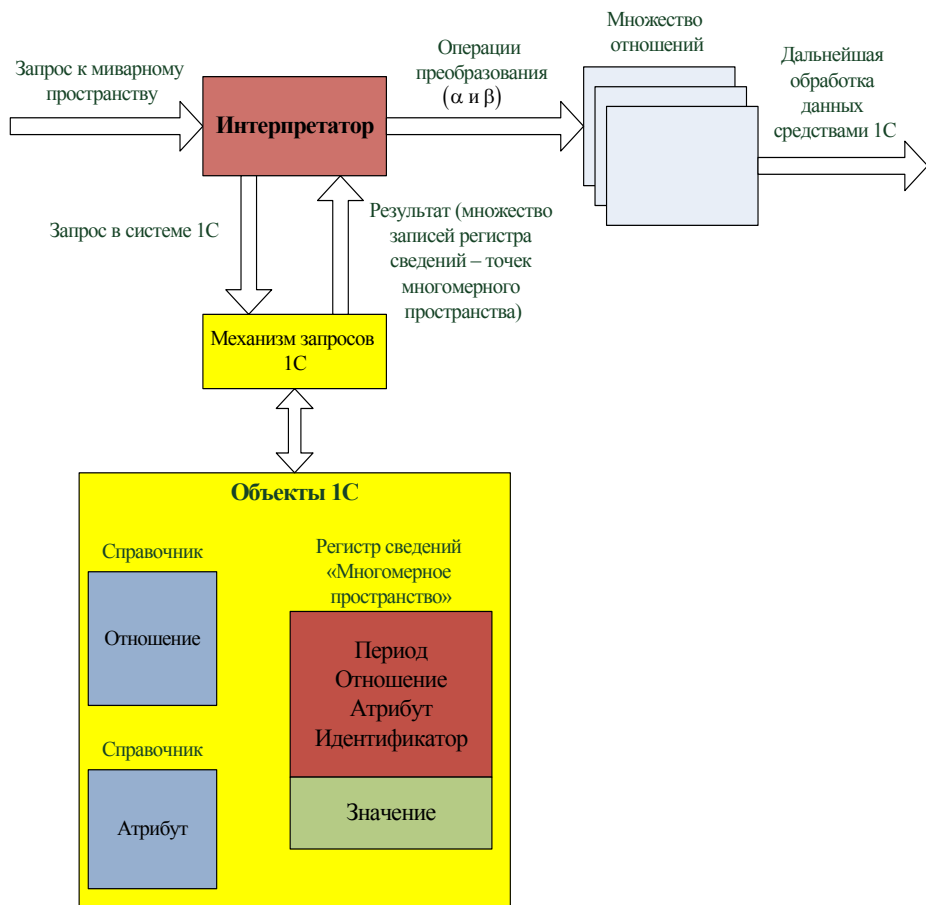


Рис. 4. Схема работы интерпретатора языка запросов к миварному пространству

Форма ввода запроса к миварному пространству и вывода полученного результата. Интерпретатор языка запросов к миварному пространству, преобразующий запросы к многомерному пространству в язык SQL, реализован на платформе «1С: Предприятие 8.2» в виде отдельной обработки на основе операций, предназначенных для работы с многомерными пространствами и для динамического формирования отношений РБД.

Рассмотрим выполнение следующего запроса к миварному пространству: *Отношение(Срез(М, Отношение.Наименование В («Организация», «Подразделение»)))*. Интерпретатор языка запросов, ука-

занный запрос и результат его выполнения представлены на рис. 5. В результате выполнения этого запроса к многомерному пространству M с помощью α -преобразования сформировались два отношения: организация и подразделение.

Суть α -преобразования состоит в том, что из многомерного представления темпоральной реляционной модели можно получать определенные состояния реляционной модели для последующей их обработки стандартными конструкциями языка SQL. Это позволяет применять существующие в информационной системе запросы к РБД при переходе в многомерное пространство.

К.	Наименование	КраткоеНаименование	КодОрганизации	Приказ	Родитель
1	Ректорат1	Ректорат		1 Приказ по структуре 000000002 от 28.02.2011 15:41:49	
2	Военный институт	ВИИ		1 Приказ по структуре 000000001 от 27.02.2011 19:38:39	
3	Руководство	Руководство		1 Приказ по структуре 000000004 от 02.03.2011 13:30:48	2
4	Учебный военный центр	УВЦ		1 Приказ по структуре 000000004 от 02.03.2011 13:30:48	2
5	Факультет военного обучения	ВО		1 Приказ по структуре 000000004 от 02.03.2011 13:30:48	2
6	Кафедра "Защита в ЧС и ГО"	Кафедра "Защита в ЧС и ГО"		1 Приказ по структуре 000000004 от 02.03.2011 13:30:48	2
7	Руководство	Руководство		1 Приказ по структуре 000000005 от 02.03.2011 13:55:08	5
8	Аппарат управления	Аппарат управления		1 Приказ по структуре 000000005 от 02.03.2011 13:55:08	5
9	Отдел материально-технического обеспечения	Отдел материально-технического обеспечения		1 Приказ по структуре 000000005 от 02.03.2011 13:55:08	5

Рис. 5. Результат выполнения операции «Срез» и α -преобразования

Операция «Срез» выделила из всего многомерного пространства подпространство, удовлетворяющее условию: *Отношение.Наименование В («Организация», «Подразделение»)* (см. рис. 5). Выделенное подпространство затем преобразовалось в множество точек со значениями, которые посредством α -преобразования (ключевого слова в запросе «*Отношение*») отражают последние состояния двух отношений РБД системы кадрового учета вуза.

Оператор преобразования β получает из определенного множества значений точек многомерного пространства отношения, описывающие историю изменения кортежей соответствующего нетемпорального отношения.

На рис. 6 представлен результат выполнения β -преобразования для части отношения «Подразделение». Результирующее отношение имеет новые ключевые поля (*Период, Идентификатор*), образованные из значений элементов осей многомерного пространства. Преобразование β (ключевое слово в запросе «*История*») применяется к части многомерного пространства, определяемой запросом: *Срез(M, Отношение.Наименование = "Подразделение" И Идентификатор < 5)*.

Период	Идентификатор	Код	Наименование	КраткоеНаименование	КодОрганизации	Приказ	Родитель
27.02.2011	1	1	Ректорат	Ректорат		1 Приказ по структуре 000000001 от 27.02.2011 19:38:39	
27.02.2011	2	2	Военный институт	ВИ		1 Приказ по структуре 000000001 от 27.02.2011 19:38:39	
02.03.2011	1	1	Ректорат1	Ректорат		1 Приказ по структуре 000000003 от 28.02.2011 16:31:48	
02.03.2011	3	3	Руководство	Руководство		1 Приказ по структуре 000000004 от 02.03.2011 13:30:48	2
02.03.2011	4	4	Учебный военный центр	УВЦ		1 Приказ по структуре 000000004 от 02.03.2011 13:30:48	2
05.03.2011	1					1 Приказ по структуре 000000002 от 28.02.2011 15:41:49	

Рис. 6. Результат выполнения операции β -преобразования

Заключение. Выполнена реализация миварного пространства на базе технологической платформы «1С: Предприятие 8.2» регистра сведений, что позволило использовать стандартный функционал этого объекта при определении состояний отношений РБД. Доступ к данным в миварном пространстве осуществляется с помощью интерпретатора языка запросов. Реализация интерпретатора в виде отдельной обработки позволяет использовать его в различных конфигурациях технологической платформы 1С. Для выполнения и отладки запросов к миварному пространству создан интерфейс интерпретатора.

Разработанные и реализованные модули позволяют обрабатывать архив кадровых данных, накопленных из предыдущих систем, в рамках миварного пространства, что расширяет область применения различных конфигураций технологической платформы 1С.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Елисеев Д.В. *Методика обработки темпоральной реляционной базы данных в миварном пространстве*. Дис. ... канд. техн. наук. Москва, 2011, 149 с.
- [2] Тоноян С.А., Балдин А.В., Елисеев Д.В. Методика модернизации стандартных модулей типовой конфигурации на базе технологической платформы «1С: Предприятие 8» с минимальными доработками». *Наука и образование: электрон. науч.-техн. издание*, 2012, № 8. URL: <http://technomag.edu.ru/>. DOI: 10.7463/0812.0450231 (дата обращения 21.06.2013).
- [3] Балдин А.В., Елисеев Д.В., Агаян К.Г. Обзор способов построения темпоральных систем на базе реляционных баз данных. *Наука и образование: электрон. науч.-техн. издание*, 2013, № 7. URL: <http://technomag.edu.ru/>. DOI: 10.7463/0812.0441884 (дата обращения 21.06.2013).
- [4] Елисеев Д.В., Балдин А.В., Тоноян С.А. Анализ использования типовой конфигурации «1С: Зарплата и кадры бюджетного учреждения 8» в вузах России. *Новые информационные технологии в образовании. Сб. науч. тр. 12-й Междунар. науч.-практ. конф. «Формирование новой информационной среды образовательного учреждения с использованием технологий 1С»*. Т. 2. Москва, 1С-Паблишинг, 2012, с. 54–59.

- [5] Тоноян С.А., Тимофеев В.Б., Черненький С.В. Анализ и выбор конфигурации сети для финансово-экономической деятельности МГТУ им. Н.Э. Баумана на базе платформы «1С: Предприятие 8». *Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Приборостроение*, 2012, спец. вып. № 5 «Информатика и системы управления», с. 101–108.
- [6] Радченко М.Г., Хрусталева Е.Ю. *1С: Предприятие 8.2: Практическое пособие разработчика*. Москва, 1С-Паблишинг; Санкт-Петербург, Питер, 2009, 613 с.
- [7] Варламов О.О. *Эволюционные базы данных и знаний для адаптивного синтеза интеллектуальных систем. Миварное информационное пространство*. Москва, Радио и связь, 2002, 286 с.
- [8] Григорьев Ю.А. Алгоритм синтеза частично оптимальной схемы реляционной базы данных. *Наука и образование: электрон. науч.-техн. издание*, 2012, № 1. URL: <http://technomag.edu.ru/>. DOI: 77-30569/294486 (дата обращения 18.06.2013).
- [9] Черненький В.М., Гапанюк Ю.Е., Мавзютов А.А. Разработка комплексных биомедицинских информационных систем на основе адаптивных объектов. *Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Приборостроение*, 2011, спец. вып. № 3 «Биометрические технологии», с. 105–112.
- [10] Виноградова М.В., Игушев Э.Г. Конструктор баз данных на основе сущностей и их реквизитов с возможностью нормализации. *Наука и образование: электрон. науч.-техн. издание*, 2012, № 1. URL: <http://technomag.edu.ru/>. DOI: 77-30569/242645 (дата обращения 21.06.2013).
- [11] Федоров И.Б., Черненький В.М., ред. *Информационная управляющая система МГТУ им. Н.Э. Баумана «Электронный Университет»: концепция и реализация*. Москва, Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009, с. 304–325.
- [12] Черненький М.В., Мавзютов А.А. Метод реализации обучающих виртуальных тренажеров. *Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Приборостроение*, 2012, спец. вып. № 5 «Информатика и системы управления», с. 54–61.

Статья поступила в редакцию 28.06.2013

Ссылку на эту статью просим оформлять следующим образом:

Балдин А.В., Тоноян С.А., Елисеев Д.В. Обработка архива кадровых данных средствами 1С в миварном пространстве. *Инженерный журнал: наука и инновации*, 2013, вып. 11. URL: <http://engjournal.ru/catalog/it/hidden/1009.html>

Балдин Александр Викторович — д-р техн. наук, директор НОЦ ЭУ МГТУ им. Н.Э. Баумана. Автор более 90 научных работ, работает в области информационных технологий. e-mail: bal@bmstu.ru

Тоноян Славик Анушаванович — канд. техн. наук, доцент кафедры «Системы обработки информации и управления» МГТУ им. Н.Э. Баумана. Автор более 25 научных работ, работает в области информационных технологий. e-mail: tonoyansl@mail.ru

Елисеев Дмитрий Владимирович — канд. техн. наук, программист НОЦ ЭУ МГТУ им. Н.Э. Баумана. Автор более 10 научных работ, работает в области информационных технологий. e-mail: d-eli@mail.ru