

УДК 330.47  
ББК 65.050.03

Lipuntsov Yury Pavlovich,  
candidate of economics,  
assistant professor, professional chair  
of economical informatics  
of the department of economics of  
Lomonosov Moscow State University,  
Moscow,  
e-mail: lipuntsov@econ.msu.ru

Липунцов Юрий Павлович,  
канд. экон. наук,  
доцент, кафедра экономической информатики  
экономического факультета  
Московского государственного университета  
им. М. В. Ломоносова,  
г. Москва,  
e-mail: lipuntsov@econ.msu.ru

## ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ ОНТОЛОГИИ ДЛЯ ХРАНИЛИЩА ДАННЫХ. ПРИМЕР: «ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ»

### PRINCIPLES OF ONTOLOGY CREATION FOR DATA WAREHOUSE. EXAMPLE: HIGHER SCHOOL

08.00.13 – Математические и инструментальные методы экономики  
08.00.13 – Mathematical and tool methods of economics

*Ценность информационной системы определяется двумя составляющими – количеством данных, поступающих на обработку, и степенью интеллектуальности обработки имеющихся данных. Статья посвящена работе с информационной компонентой, в частности, принципам создания онтологий для хранилищ данных. Подобные хранилища могут служить информационной основой для обмена данными между системами, обработки данных и подготовки отчетов по разным срезам. Рассмотрены принципы создания онтологии на концептуальном и логическом уровне. Продемонстрировано использование описанных принципов на примере образовательного учреждения высшей школы.*

*The value of the information system is determined by two components - the amount of data required processing and the degree of intelligence of the available data processing. The article is dedicated to operations with the information component, in particular, the principles of ontologies creation for ontology-based data warehouse. Ontology-based warehouses can serve as the conflict-free data exchange between systems, data processing and preparation of reports at different levels. The principles of ontology creation are presented at the conceptual and logical level. Practical use of these types of warehouses is demonstrated on the example of Higher School.*

*Ключевые слова: информационное моделирование, онтология, концептуальная модель, логическая модель, хранилище данных, информационный обмен, высшая школа, образование, интеграция, модель данных.*

*Keywords: information modeling, ontology, conceptual model, logic model, data warehouse, data exchange, high school, education, integration, data model.*

#### Введение

Большинство секторов экономики становятся информационно-насыщенными, предприятия и организации активно производят и потребляют данные. При создании приложений, особенно для решения управленческих задач, наиболее востребованной становится интеграция данных, накопленных в существующих информационных системах.

Задача интеграции данных возникает на разных уровнях: – внутри предприятия, когда необходимо совместить данные, например, систем бухгалтерского учета с информационными системами, поддерживающими основную деятельность; – между предприятиями при консолидации бухгалтерской и управленческой отчетности [1], а также при построении единого бизнес-процесса, отдельные действия которого выполняются разными предприятиями. Интеграция является неотъемлемым элементом организации взаимодействия между предприятием и его поставщиками и клиентами. Каждый из участников информационного обмена выступает как в роли производителя, так и потребителя данных; – интеграция является актуальной задачей для всех уровней государственной деятельности: на уровне регионов, секторов экономики [2], федеральном уровне и т. д.

При решении задачи интеграции данных возникает необходимость построения архитектуры интеграции. Взгляд на интеграцию с архитектурной точки зрения описывает такие моменты, как наличие единого центра обмена данными, его характер, а также принцип построения модели данных. Модели интеграции описаны автором в работе «Электронное государство Часть 2. Информационная инфраструктура» [3, с. 127–157]. Целью данной работы является описание методологии построения хранилища данных как метода интеграции систем и участников информационного взаимодействия. В рамках статьи решаются такие задачи, как рассмотрение модели интеграции в виде совокупности онтологической модели и модели данных хранилища, описание методики построения прикладных онтологий на концептуальном и логическом уровне, использование онтологий как основы для логической модели данных хранилища данных, а также применение этой методологии на одной предметной области: «Образование в высшей школе».

В статье описаны принципы построения создания прикладной онтологии. Онтологическое представление используется как основа для логической модели данных хранилища данных. Модель данных хранилища построена с использованием трех категорий сущностей. Во втором разделе приведено краткое описание категорий сущностей, показано, что создание производной базовой сущности является желательным элементом модели независимо от того, будет ли она использоваться в других сущностях пересечений.

Практическая реализация модели интеграции приведена на примере образовательного учреждения высшей школы. С помощью модели интеграции этой предметной области собираются данные из разных систем образовательного учреждения, таких как система составления расписания, система размещения контента курсов, система приемной комиссии и прочих функциональных приложений, ориентированных на выполнение отдельных элементов деятельности образовательного учреждения. Представленная методология может быть применена для других предметных областей, а также для организации взаимодействия между предметными областями.

### Описание модели интеграции

Модель интеграции представляет собой модель сбора, хранения и презентации данных, поступающих из внешних источников. Модель включает следующие элементы: «Онтологию предметной области» и «Модель интеграции данных».

В классическом понимании онтология воспринимается как знание о предельно общем [4]. В информатике под онтологией понимают попытку всеобъемлющего формализованного представления некоторой области знаний с помощью определённой концептуальной схемы [5].

В нашем случае онтология будет представлять собой формализованное отражение предметной области посредством состава концептов и их зависимостей. Помимо этого, онтология может включать определения концептов, правила их использования, ограничивающих значение в рамках предметной области. Конкретная реализация прикладной онтологии определяется составом задач, стоящих перед создаваемой моделью интеграции, а также доступными данными.

Рассмотрим концептуальный, логический и физический уровень модели. Под концептуальной моделью будем понимать модель предметной области, независимой от конкретного приложения или контекста использования данных [6]. Онтология на концептуальном уровне представляет собой набор концептов и их зависимостей. При переходе на логический уровень онтология отражает состав сущностей и их зависимости в форме иерархии, либо графа. Корнями графа онтологии являются «Базовые сущности», которые не зависят от других сущностей. На ветвях графа отражаются «Производные базовые сущности» (см. рис. 1).



Рис. 1. Иерархическое представление логической модели онтологии

Вторым элементом модели интеграции является модель интеграции данных. Модель строится по реляционному принципу с использованием трех категорий сущностей: *Базовые сущности* (далее – БС), *Сущности пересечений* (далее – СП), *Сущности хранения* (далее – СХ). Принцип построения модели интеграции данных с использованием трех категорий компонент представлен в работе W. H. Inmon и D. Linstedt «Data Architecture: A Primer for the Data Scientist» [7].

*Базовая сущность* – это основной элемент модели. Базовые сущности представляют собой отражение объектов реального мира, либо могут быть артефактами, отражающими совокупность фактов реального мира. Принципы выделения базовых сущностей описаны в работе D. C. Hay «Data Model Patterns: A Metadata Map» [8].

Основной частью базовой сущности является ее «Содержательный ключ» (далее – СК). СК позволяет однозначно идентифицировать отдельный экземпляр сущности. Содержательный ключ может быть ключом, используемым в реальном мире, либо сгенерированным в системе, то есть быть суррогатным. На основе содержательных ключей БС строится система кодирования данных. Путем хеш-преобразования СК создается идентификатор, который является первичным ключом сущности – PrimaryKey или РК. Обязательными атрибутами базовой сущности, помимо содержательного ключа и первичного ключа, являются два атрибута: дата создания записи и идентификатор системы источника данных. Модель интеграции данных создается для сбора данных из разных источников – отдельные экземпляры сущности могут быть загружены из разных систем, – атрибут «Источник данных» служит для отражения источника данных (см. табл. 1).

Таблица 1

### Состав данных базовой сущности

<b>PK: CE_GUID</b>	Идентификатор Базовой сущности (Primary Key)
<b>BK</b>	Содержательный ключ (Business Key)
<b>RSRC</b>	Источник данных (Record Source)
<b>LDST</b>	Время создания (Load Data Stamp)

Вторым элементом модели интеграции данных являются сущности пересечений. *Сущность пересечений* – сущность, отражающая взаимодействие базовых компонент. Отдельная сущность пересечений может быть связана с двумя или несколькими базовыми компонентами (см. рис. 2). Характер связей между всеми сущностями – «много-ко-многим».



Рис. 2. Сущность пересечений как элемент связи между базовыми сущностями

Состав данных СП включает первичные ключи связываемых БС, а также собственный первичный ключ. Обязательными элементами данных СП являются дата создания и система – источник (см. табл. 2).

Таблица 2

Состав данных компоненты пересечений

<b>PK: CrC_GUID</b>	Идентификатор сущности пересечений (Cross Entity)
<b>FK: CE1_GUID</b>	Идентификатор Базовой сущности 1
<b>FK: CE2_GUID</b>	Идентификатор Базовой сущности 2
....	
<b>RSRC</b>	Источник данных (RecordSource)
<b>LDST</b>	Время создания (LoadDataStamp)

Базовые сущности и их соединения в форме сущности пересечений являются своеобразной основой для интеграции данных из разных систем. Базовые сущности являются узлами агрегации данных, а сущности пересечений связывают их между собой. Данные, загружаемые из внешних

систем, трансформируются в модель данных интеграции. Идентификаторы первичных сущностей – содержательные ключи – находятся в базовых сущностях, связи между ними – в сущностях пересечений, сами же данные загружаются в сущности хранения.

Сущность хранения – место хранения данных, поступающих из внешних источников. Сущности хранения могут создаваться как для БС, так и для СП (см. рис. 3).

Любые изменения в содержании данных источника отражаются в сущности хранения. Это обеспечивается за счет связи «один-ко-многим», то есть описание одного объекта в сущности хранения может быть представлено несколько раз, но лишь последняя запись будет актуальной, а у предыдущих записей будет указано время окончания актуальности. Таким образом, состав хранимых данных включает актуальные данные и исторические данные.

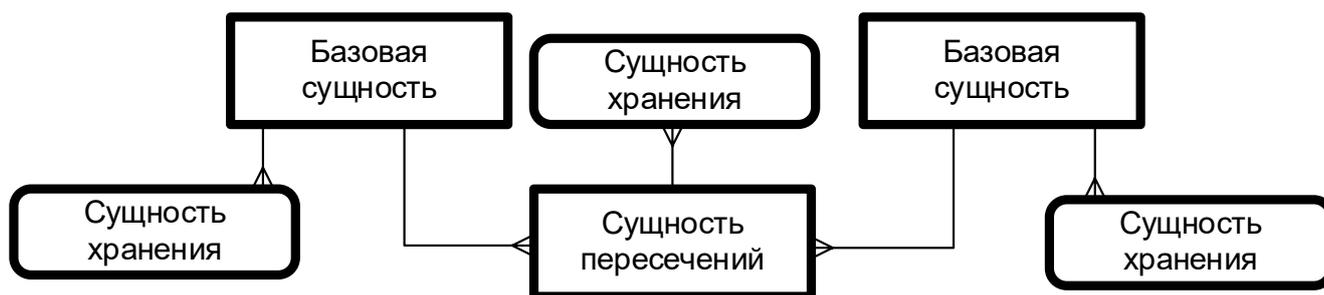


Рис. 3. Сущности хранения для базовых сущностей и сущностей пересечений

Сущность хранения содержит следующие атрибуты: идентификатор БС или СП, источник данных, время загрузки данных, время окончания актуальности данных и набор атрибутов исходных данных поставляемых из источника (см. табл. 3). При поступлении новых данных, описывающих экземпляр сущности, в поле окончания актуальности существующей записи ставится время загрузки новых данных.

Таблица 3

Состав данных компоненты хранения

<b>FK: CE_GUID</b>	Идентификатор БК или КП
<b>RSRC</b>	Источник данных (Record Source)
<b>LDST</b>	Время создания (Load Data Stamp)
<b>NADST</b>	Время окончания актуальности (Not Actual Data Stamp)
<b>Atr1</b>	Атрибут 1
<b>Atr2</b>	Атрибут 2
...	...

В дополнение к трем перечисленным типам сущностей используется еще один вспомогательный тип сущностей – производные базовые сущности (далее – ПБС). ПБС – сущности пересечений, которые участвуют в связях как самостоятельные сущности. Для этого в сущности пересечений создается содержательный ключ, как правило, суррогатный, состоящий из содержательных ключей, сходящихся в него базовых сущностей, а первичный ключ формируется путем хэш-преобразования содержательного ключа (см. рис. 4).

В работе В. Инмона и Д. Линстедта [7] производные сущности рекомендуется создавать в том случае, если эта сущность будет участвовать в сущности пересечений. На практике целесообразно создавать полный суррогатный ключ сущности пересечений, поскольку он облегчит проведение синхронизации между стадией трансформации и хранения.

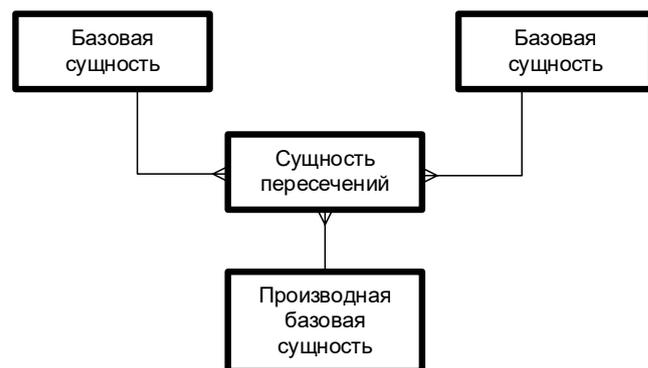


Рис. 4. Создание производной базовой сущности на основе сущности пересечений

Путем использования трех категорий сущностей создается модель, позволяющая корректно собирать данные из внешних систем.

Принципиальным моментом интеграции данных является создание модели данных интеграции – именно на этой стадии определяется, какие сущности будут включены в модель, как они будут связаны между собой. Создание локального приложения часто ориентировано на решение набора определенных задач, в случае разработки модели данных интеграции основной акцент делается на формализованное представление предметной области, набор решаемых задач в этом случае оказывает незначительное влияние. То есть, при создании модели данных интеграции используется метод «Local as View», предполагающий формирование собственного видения на предметную область.

На стадии разработки процедуры загрузки производится соотношение модели данных источника с моделью интеграции данных. Отдельные сущности источника могут иметь аналоги в целевой схеме, также могут встречаться

ситуации, когда из одной таблицы источника может быть образовано несколько таблиц целевой схемы, либо, наоборот, – из нескольких таблиц источника образуется одна таблица целевой схемы.

После разработки модели данных возникает задача загрузки данных в целевую базу. На стадии подготовки данных к загрузке производится идентификация или присвоение содержательного кода, расчет первичного ключа на основе содержательного кода. К ключам привязываются данные, и затем весь набор данных распределяется по трем категориям сущностей: отсутствующие содержательные ключи загружаются в первичные сущности, первичные ключи базовых сущностей могут загружаться в сущности пересечений. Основные данные, за исключением ключей, попадают в сущности хранения, где фиксируется вся история изменений данных по всем источникам данных. Эта модель позволяет получить сопоставимые данные, поступающие из всех источников, например, в разных системах хранятся разные характеристики персон. В одних системах представлена информация блока «Образование», в других – «Звание», «Степени», в третьих – «Семейное положение» и т. д. Поскольку каждая персона будет иметь уникальный, используемый для данных всех систем код, база данных предоставит возможность собрать все данные о сотруднике и представить их в единой таблице.

Аналогичные сервисы могут быть получены по другим, более специфичным разделам. Например, в учебном заведении планирование учебной нагрузки производится в одной системе, фактическое расписание занятий заполняется в другой системе, а учет нагрузки преподавателей – в третьей. В указанных трех системах имеется значительная часть аналогичных данных. Однако аналогичные данные из разных систем, как правило, не совпадают, как в силу организационных, так и технических причин.

Рассмотрим построение модели интеграции для образовательного учреждения высшей школы.

### **Построение модели интеграции для образовательного учреждения высшей школы**

Модель интеграции включает онтологическую модель и модель интеграции данных.

1. Онтология предметной области «Образовательное учреждение Высшей школы».

Онтологическая модель будет представлена на концептуальном и логическом уровне.

Концептуальная модель представляет собой описательное отражение предметной области посредством концептов, их определений и отношений между ними. Поэтому сначала введем ряд концептов, которые в дальнейшем будут использованы для построения онтологии.

Педагогическая деятельность высшей школы описывается посредством следующих терминов:

*Программа обучения* – завершённый цикл образования, характеризующийся определенной совокупностью требований, и имеющий комплекс основных характеристик: объем, содержание, планируемые результаты и т. д.

*Набор* – справочник, отражающий прошедшие и возможные приемы обучающихся в терминах сроков.

*Набор на программу* – набор обучающихся на программу обучения.

*Персоны* – физические лица, вовлеченные в педагогическую деятельность независимо от роли, которую они выполняют в этой деятельности.

*Группа* – обособленная по некоторому признаку совокупность студентов.

*Группа программы обучения* – группа, сформированная из набора на программу.

*Студент* – персона, зачисленная в группу программы обучения.

*Подразделение* – организационная единица в структуре образовательного учреждения.

*Сотрудник* – персона, зачисленная в подразделение образовательного учреждения.

*Дисциплина* – определенная сфера знаний.

*Курс* – дисциплина, обучение которой предполагает программу обучения.

*Период* – определенный период обучения на программе. Обучение на программе может делиться на семестры или триместры.

*Академический год* – определенный период деятельности образовательного учреждения, как правило, начинающийся 1 сентября и заканчивающийся 31 июня.

*Учебный план* – документ, который определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения учебных курсов и иных видов учебной деятельности.

*Тип занятий* – определенный тип занятий, применяемый в учебном заведении. Примерами типа занятий могут быть лекции, семинары и т. д.

*Поток* – некоторая совокупность студентов, образующаяся в рамках курса, обособленная по типу занятий и преподавателю.

*Преподаватель потока* – персона, выполняющая функции по обучению студентов в рамках определенного курса и типа занятий.

*Пара* – порядковый номер занятия в рамках рабочего дня образовательного учреждения, имеет время начала и время окончания.

*Дата* – определенная дата работы образовательного учреждения по календарю.

*Аудитория* – место проведения занятий, характеризуется типом, количеством посадочных мест, наличием презентационного оборудования и т. д.

*Занятие* – событие в рамках курса, имеющее определенное место, время, преподавателя и контингент студентов.

*Ведомость* – документ, содержащий результаты обучения студентов по курсу.

Здесь представлены концепты предметной области «Образование». Существенным дополнением для описательного представления деятельности образовательного учреждения будет совокупность бизнес-правил, которые регламентируют поведение отдельных участников. Однако в случае составления модели данных интеграции вся бизнес-логика будет реализовываться в локальных системах, а те отношения, которые будут представлены в модели данных, содержатся в определениях терминов.

Описательное представление предметной области дает возможность построить онтологию предметной области на логическом уровне. Как можно заметить, часть концептов определена самостоятельно, а часть определена через другие концепты – этот факт является важным для построения логической модели.

Логическую модель онтологии предметной области построим путем деления всех концептов, представленных в концептуальной модели, на концепты для формирования первичных сущностей и концепты для создания производных сущностей. В категорию «первичных» по-

падают концепты, определенные самостоятельно: «Набор», «Программа», «Группа», «Персоны», «Подразделения», «Дисциплина», «Период», «Академический год», «Тип занятий», «Пара», «Дата», «Аудитория». Следующий набор концептов определен с использованием других концептов,

поэтому он будет использоваться для построения производных сущностей: «Набор на программу», «Студенческая группа», «Студент», «Сотрудник», «Курс», «Поток», «Занятие». Графическое представление онтологии приведено на рис. 5.

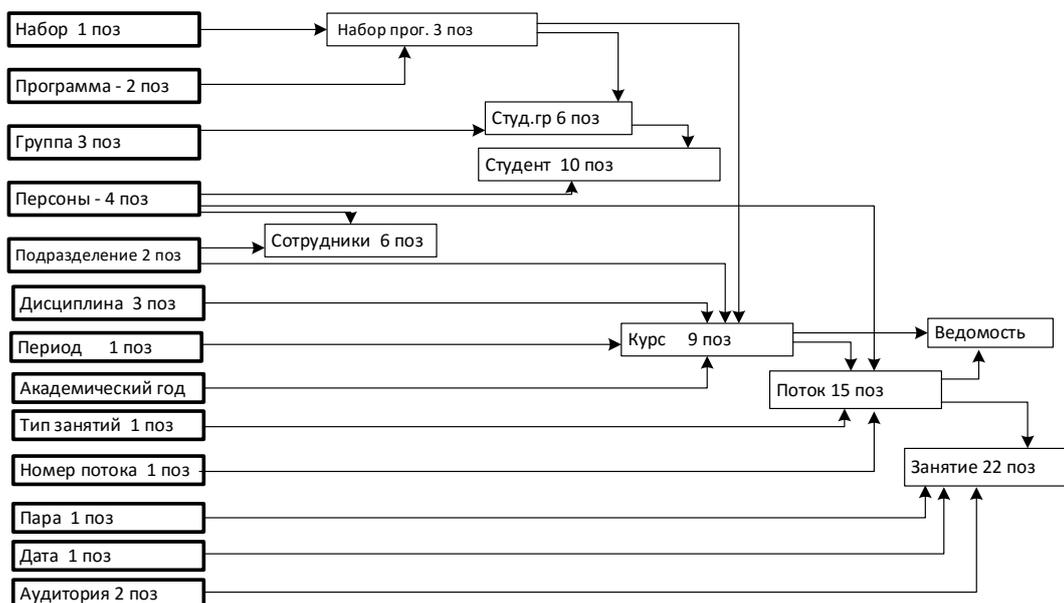


Рис. 5. Онтология педагогической деятельности образовательного учреждения высшей школы

На рис. 5 помимо терминов приведено количество позиций кода. В данном случае для кодирования всех первичных сущностей были использованы суррогатные ключи, которые формировались с использованием латинских букв и цифр. Каждой записи первичной сущности присваивался код, который является уникальным для всех аналогичных записей во всех системах. Код производной базовой сущности будет формироваться путем соединения ключей входящих в нее базовых сущностей.

На основе онтологии можно построить модель данных интеграции.

## 2. Модель данных интеграции.

Основой модели данных служат первичные базовые сущности, такие как «Программа» (Program), «Набор»

(Cohort), «Группа» (Group), «Персоны» (Person), «Подразделения» (Department), «Дисциплина» (Subject), «Период» (Period), «Тип занятий» (Ltype), «Пара» (Pair), «Дата» (Date), «Аудитория» (Room).

На основе первичных базовых сущностей формируются сущности пересечений, которые, в свою очередь, трансформируются в производные базовые сущности: «Набор на программу» (Enrol), «Студенческая группа» (Stgroup), «Студент» (Student), «Сотрудник» (PersonDep), «Курс» (Course), «Поток» (Bunch), «Занятие» (Lesson).

Графическое представление модели данных на логическом уровне представлено на рис. 6.

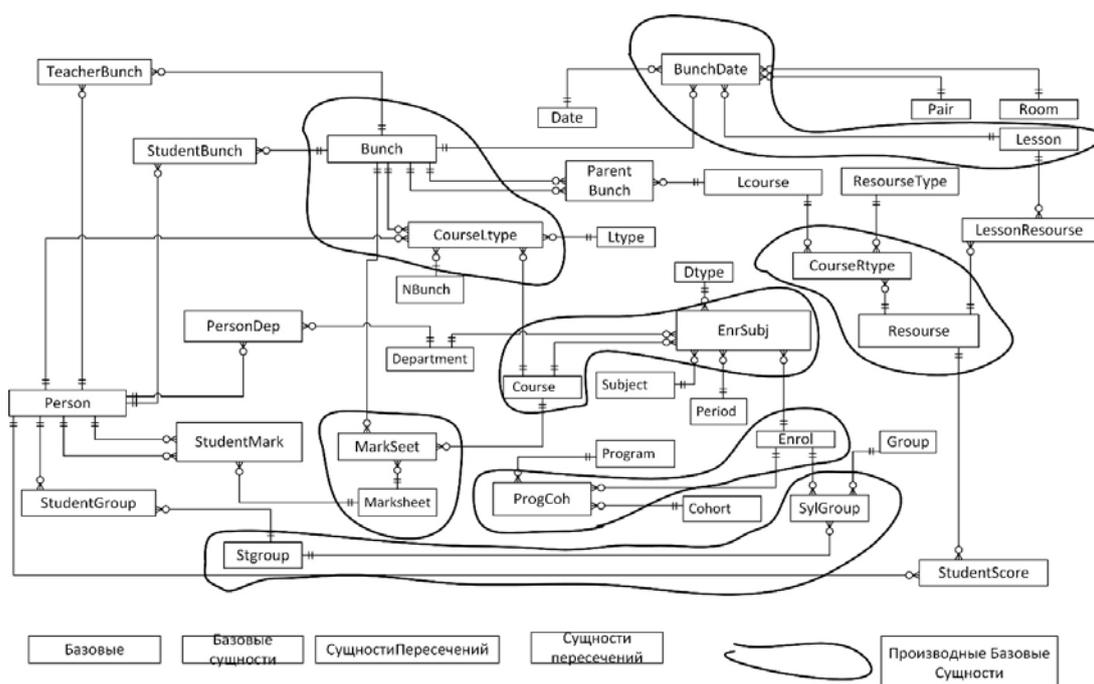


Рис. 6. Модель интеграции данных образовательного учреждения высшей школы

На рис. 6 ареалами отмечены сущности пересечений, трансформирующиеся в производные базовые сущности.

Для полноты представления принципов работы описанной онтологии приведем краткое описание системной реализации.

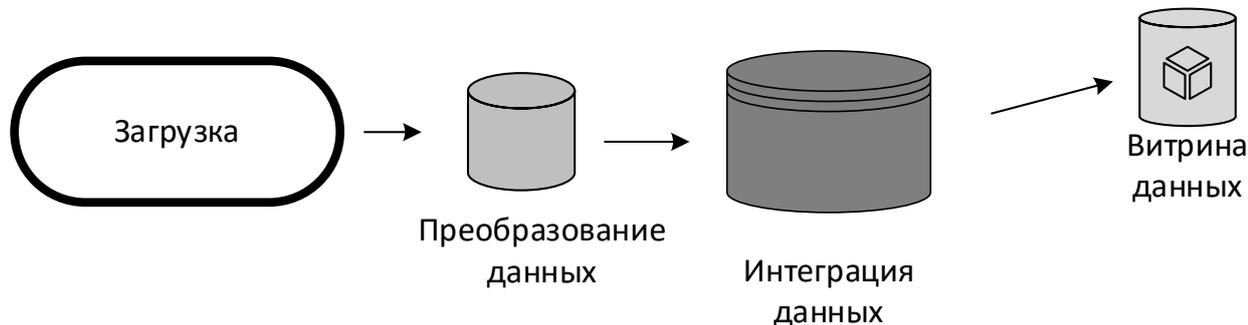


Рис. 7. Стадии интеграции данных

На основе интегрированных данных можно предоставлять сервисы поставки данных в другие приложения, формировать отчеты. Для формирования сложных отчетов целесообразно формировать витрину данных. Система интеграции, в которой реализована модель интеграции и представлены данные внешних систем, применяются только для организации хранения данных, поступающих из внешних источников, но не для преобразования данных. В терминах работы с данными (CRUD) все пользователи системы интеграции могут только читать данные (операция READ), и не могут выполнять операции создания, изменения, удаления данных (операции CREATE, UPDATE, DELETE). Все изменения исходных данных происходят в локальных источниках, и затем после проведения операции загрузки, измененные данные из локальной системы попадают в систему интеграции.

**Представление информации из базы интеграции**

База данных содержит ряд первичных сущностей, на основе которых формируются сущности пересечений.

**Системная компонента «Интеграция данных»**

Прежде чем попасть в базу данных (далее – БД) «Интеграция», поступающие из внешней системы данные проходят через стадию «Преобразование», где выполняется подготовка данных, валидация, кодирование (см. рис. 7).

Наиболее часто встречающимся справочником является справочник «Персоны». Базовая сущность «Персоны» – хранилища данных, созданного по описанной методологии, выглядит следующим образом (табл. 4):

Таблица 4

**Пример таблицы «Персоны» базы интеграции**

RBK	Фамилия	Имя	Отчество	DBth	RSRC	Hash RBK
RAAM	Рахм..	Аб..	Ка..	1992-07-26	RASP	C502..
KOAB	Ко..	А..	Б..	1990-05-22	RASP	B21..

Отдельные первичные сущности имеют форму иерархического классификатора, как например «Программы обучения» (см. табл. 5).

Таблица 5

**Классификатор «Программы обучения»**

DirName	ProgName	RBK	ProgBK	HashProgBK	RSRC	LDST
Аспирантура	Очная	O	A.O	BB06..	RASP	28.03.2014
Магистратура напр. Экономика	НацЭк	O	E.O	BA77..	RASP	30.03.2014
Магистратура напр. Менеджмент	МБиоТех	Q	M.Q	2367..	RASP	31.03.2014

Далее на основе первичных сущностей формируются сущности пересечений, первая из них – наборы на программу обучения. По коду можно определить «Направление обучения», «Программу» и «Год набора» (см. табл. 6).

Таблица 6

**Наборы на программы**

RBK	HashRBK	RSRC
E.F.5	0664..	AIS
M.F.3	073F..	RASP

Рабочий план представлен в форме курсов, читаемых для отдельных наборов на программу. В код курса включается период обучения, год обучения, код дисциплины, категория дисциплины и подразделение, ответственное за проведение курса (см. табл. 7).

Таблица 7

**Курсы программ обучения**

CourseBK	HashCourseBK	H_CourseRSRC
B.E.3.6.5.OKP.FA.KK	616..	RASP
G.H.F.4.G.NUC.OD.UM	001..	AIS
E.N.2.1.2.NUC.DN.MG	500..	RASP

При проведении курса образуются лекционные, семинарские и прочие потоки, у которых в код включены тип занятий, преподаватель и порядковый номер потока для уникальности, если все предшествующие позиции повторяются (см. табл. 8).

По потокам проводятся занятия, представленные в табл. 9. У занятий в дополнение к потоку в код включается дата, аудитория и номер пары.

Таблица 8

## Потоки для отдельных курсов

BunchBK	Hash BunchBK	H Bunch RSRC	ЧасыПлан
V.E.4.2.4.MDE. OD.MM.E.LIAH.1	473..	RASP	68
V.M.F.7.I.AYK. FY.AY.Z.TULA.0	044..	RASP	16
E.I.2.1.2.NUC. FH.EQ.C.KAGV.0	F076..	AIS	36

Таблица 9

## Занятия по отдельным предметам

LessonBK	HashLessonBK	RSRC
V.E.J.3.1.MAZ. EW.PE.S.UVLV.0.GIJ.4H.5	15EC..	RASP
E.G.J.4.1.TSN. FJ.GP.C.SLEM.0.GIJ.3D.6	22A2..	RASP
V.M.1.1.1.MIT. OD.PE.C.DEAA.2.GIJ.3K.6	4EA5..	RASP

Описанное представление позволяет подготавливать различные отчеты, строить планы, оценивать прогнозы и т. д. В табл. 10 представлен отчет о выполнении рабочего плана.

Таблица 10

## Пример отчета о выполнении рабочего плана по курсу

BunchBK	Часы План	Факт Пары	Факт Часы	Число Студентов
V.E.1.3.2.IEU. OD.IN.K.KHAG.0	12	6	12	15
V.E.1.3.2.AYC. OB.AY.S.AKKA.1	72	35	70	8

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мкртычев С. В., Очеповский А. В. К вопросу о построении корпоративной информационной системы объединенных страховых компаний // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2013. № 2 (23). С. 210–213.
2. Кузулгуртова А. Ш. Механизм государственной финансовой политики: взаимосвязи и построение основных элементов // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2010. № 3 (13). С. 41–43.
3. Липунцов Ю. П. Электронное государство. Часть 2. Информационная инфраструктура. М. : ТЕИС, 2012.
4. Колычев П. М. Релятивная Онтология. СПб. : Изд-во СПбГУ, 2006. 228 с.
5. Лапшин В. А. Онтологии в компьютерных системах. М. : Научный мир, 2010.
6. OMG Semantic Information Modeling for Federation (SIMF RFP). 2011–12.08.2014 [Электронный ресурс] / Architecture Ecosystem SIG Wiki [web-сайт]. URL: <http://tinyurl.com/SIMFrfp>. (дата обращения: 12.12.2015)
7. Inmon W. H., Linstedt D. Data Architecture: A Primer for the Data Scientist. Morgan Kaufmann, 2014.
8. Hay D. C., Data Model Patterns: A Metadata Map. Morgan Kaufmann, 2006.
9. Лисс Э. М. Конструктивное взаимодействие негосударственного вуза, власти и бизнес-сообщества в преодолении кризисных явлений // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2011. № 1 (14). С. 106–112.
10. Липунцов Ю. П. К вопросу об организации информационного обмена в предметной области «Образование» // Интернет и современное общество. Материалы 16-й конф. СПб. : Изд-во Университета ИТМО, 2013. С. 238–248.
11. Распоряжение Правительства РФ от 10.05.2014 № 793-р «Об утверждении Концепции методологии систематизации и кодирования информации, а также совершенствования и актуализации общероссийских классификаторов, реестров и информационных ресурсов» // Сборник законодательства РФ. М. : Юрид. лит., 2014. № 20. Ст. 2594.
12. Системный проект электронного правительства Российской Федерации. Основные положения [Электронный ресурс] / Минкомсвязь России. URL: <http://minsvyaz.ru/uploaded/files/referat-ep.pdf> (дата обращения: 17.05.2016).
13. Lipuntsov Y. On the relationship between the information and analytical components in the shared e-government [Электронный ресурс] / ACM Digital Library. URL: <http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2846012.2846026> (дата обращения: 17.05.2016).

## REFERENCES

1. Mkrtychev S. V., Ochevovskiy A. V. On the development of corporate information systems for integrated insurance companies // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2013. No. 2 (23). P. 210–213.

## Выводы

В статье представлены принципы построения онтологии концептуального и логического уровня, а также принципы построения хранилища данных на основе онтологии. Практическая реализация методологии продемонстрирована для интеграции данных на уровне отдельного образовательного учреждения. Потенциально эта модель может быть расширена до модели системы обмена данными между разными категориями участников в секторе «Образование», такие как «Работодатели», «Регулирующие органы», «Аккредитационные агентства» и т. д. [9]. Принципы обмена данными между разными категориями участников описаны в работе автора «К вопросу об организации информационного обмена в предметной области «Образование» [10].

Описанные подходы построения онтологии и хранилища данных могут быть использованы при создании среды взаимодействия между разными организациями, в том числе ведомствами. Задача организации информационного обмена остается актуальной на разных уровнях, и, прежде всего, при обмене государственными данными. Для решения этой задачи было принято Распоряжение Правительства РФ «Об утверждении Концепции методологии систематизации и кодирования информации, а также совершенствования и актуализации общероссийских классификаторов, реестров и информационных ресурсов» [11]. Задача разработки такой модели является одной из целей Системного проекта электронного правительства РФ [12]. Основные положения связи представленной модели с расширением ее до уровня межведомственного взаимодействия показаны в работе автора «On the relationship between the information and analytical components in the shared e-government» [13].

2. Kuzulgartova A. Sh. Mechanism of state financial policy: the relationship and the development of the main elements // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2010. No. 3 (13). P. 41–43.
3. Lipuntsov Y. Electronic Government Part 2. Information Infrastructure. M. : TEIS, 2012.
4. Kolychev P. Relativity Ontology. SPb. : Publishing house St. Petersburg State University, 2006. 228 p.
5. Lapshin V. Ontology in computer systems. M. : Science World, 2010.
6. OMG Semantic Information Modeling for Federation (SIMF RFP). 2011–12.08.2014 [Electronic resource] / Architecture Ecosystem SIG Wiki [web-site]. URL: <http://tinyurl.com/SIMFrfp>. (date of viewing: 12.12.2015).
7. Inmon W. H., Linstedt D. Data Architecture: A Primer for the Data Scientist. Morgan Kaufmann, 2014.
8. Hay D. C. Data Model Patterns: A Metadata Map. Morgan Kaufmann, 2006.
9. Liss E. Constructive engagement of non-state university, government and the business community in overcoming the crisis // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2011. No. 1 (14). P. 106–112.
10. Lipuntsov Y. The information exchange in the subject area «Education» // Collection of the 16th conference Internet and modern society. SPb. : Publishing house ITMO, 2013. P. 238–248.
11. Order of the RF Government 10.05.2014 No. 793-p «On Approval of the Concept of the methodology for information's systematization and coding and the improvement and updating of Russian classifiers, registries and information resources» // Collection of the RF legislation. M. : Legal literature, 2014. No. 20. Art. 2594.
12. The system project of the electronic government of the Russian Federation. Fundamentals [Electronic resource] / RF Ministry of Communications. URL: <http://minsvyaz.ru/uploaded/files/referat-ep.pdf> (date of viewing: 17.05.2016).
13. Lipuntsov Y. On the relationship between the information and analytical components in the shared e-government [Electronic resource] / ACM Digital Library. URL: <http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2846012.2846026> (date of viewing: 17.05.2016).

**Как цитировать статью:** Липунцов Ю. П. Принципы создания онтологии для хранилища данных. Пример: «высшее образование» // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2016. № 3 (36). С. 72–79.

**For citation:** Lipuntsov Y. P. Principles of ontology creation for data warehouse. Example: higher school // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2016. № 3 (36). P. 72–79.

**УДК 332.1(470.45):338.439.222**  
**ББК 65.32(235.54)-983.1**

**Marusinina Elena Yuryevna,**  
candidate of economics, associate professor  
of the department of economics and management  
of Volgograd Business Institute,  
Volgograd,  
e-mail: elena\_marusinina@mail.ru

**Марусинина Елена Юрьевна,**  
канд. экон. наук, доцент  
кафедры экономики и управления  
Волгоградского института бизнеса,  
г. Волгоград,  
e-mail: elena\_marusinina@mail.ru

**Taranova Marina Vasilyevna,**  
student of the department of economics and management,  
Volgograd Business Institute,  
Volgograd,  
e-mail: mvtaranova28@mail.ru

**Таранова Марина Васильевна,**  
студентка кафедры экономики и управления  
Волгоградского института бизнеса,  
г. Волгоград,  
e-mail: mvtaranova28@mail.ru

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ КАК НЕОБХОДИМОЕ УСЛОВИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

## **PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF VOLGOGRAD REGION AS A NECESSARY CONDITION FOR FOOD SAFETY**

08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством  
08.00.05 – Economics and management of national economy

*В статье рассмотрена структура агропромышленного комплекса Волгоградской области. Агропромышленный комплекс Волгоградской области является важным сектором экономики региона, влияющий на его социально-экономическое развитие. АПК региона имеет значительный потенциал, но существующий ряд проблем тормозит развитие комплекса. В статье проанализированы проблемы, связанные с развитием АПК Волгоградской области. На основе анализа были предложены мероприятия, способствующие устранению данных проблем, повышению*

*эффективности АПК, тем самым увеличивая уровень социального и экономического развития региона.*

*The article describes the structure of the agro-industrial complex of Volgograd region. The agro-industrial complex of Volgograd region is an important sector of the regional economy affecting the socio-economic development of the region. Agribusiness of the region has considerable potential; however, the existing number of problems hinders development of the complex. The article analyzes the problems associated with*