

ИНФОРМАЦИОННО-ЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЕДИНОГО РЕГИСТРА УЧРЕЖДЕНИЙ ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ



Н.И. Листопад

Заведующий кафедрой информационных радиотехнологий БГУИР, Доктор технических наук, профессор, Республика Беларусь



А.В. Жуковская

Аспирантка кафедры информационных радиотехнологий БГУИР, Республика Беларусь

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, ул. П. Бровки, 6 Кафедра информационных радиотехнологий БГУИР, listopad@unibel.by, zhukovskaya@unibel.by

The main objective of development information system in a unified way is to create and maintain metadata objects (single register of educational institutions, reference books and classifiers) for to conduct analytical work and support of the processes of collecting and processing statistical data. It describes the charts information-logical model of a unified register of educational institutions and classes, at the base, which is selected unified visual modeling language UML.

Тенденция развития современных информационных систем сбора обработки и информационно-аналитического обеспечения деятельности государственных органов и различных организаций ориентированы на отказ от автономных комплексов обработки данных и создание унифицированного для различных наблюдений программного обеспечения реализующего гибкие механизмы сбора, обработки и получения агрегированных данных для проведения последующего информационно-аналитического обеспечения.

В настоящее время обеспечение процессов сбора и обработки статистических данных в Министерстве образования Республике Беларусь осуществляется на основе автономных комплексов обработки данных с использованием отдельных справочников учреждений образования для каждого комплекса. В перспективе решение данных задач планируется реализовать на основе создания Единой системы автоматизации статистических наблюдений и информационно-аналитического обеспечения в сфере образования (далее – ЕИСО) в основе которой - создание единого регистра учреждений образования, справочников и классификаторов.

В настоящее время в основе построения современных информационных систем сбора, обработки и информационно-аналитического обеспечения лежит единая для различных наблюдений система метаданных, которая с одной сто-

роны должна являться основным методологическим инструментом, обеспечивающим сопоставимость и согласованность данных, с другой стороны, фундаментом для реализации всех процессов сбора, обработки и агрегирования данных. Система метаданных должна обеспечивать создание и ведение основных объектов, описывающих предметную область: единого регистра учреждений, классификаторов и справочников.

Одной из основных сложностей создания единой системы метаданных является разработка информационно-логической модели описания предметной области, которая обеспечит как единое для различных наблюдений описание объектов (учреждений образования, справочников и классификаторов), так и возможность реализации унифицированного программного обеспечения для различных этапов технологического процесса обработки данных: подготовки, сбора, контроля и получения агрегированных данных.

Для описания информационно-логической модели единого регистра учреждений образования выбран унифицированный язык визуального моделирования UML [1]. UML содержит стандартный набор диаграмм и нотаций самых различных видов. Версия 2.0 языка содержит 13 канонических диаграмм, каждая из которых представляет собой сложившуюся практику группирования сущностей и отношений при создании структуры модели.

Центральным звеном объектно-ориентированного подхода UML является, как известно, диаграмма классов.

Для реального моделирования информационных систем с использованием UML существует множество инструментальных средств визуального моделирования так называемых - CASE средств (Computer-Aided Software Engineering) [2]. Такие средства позволяют оперативно представлять диаграммы на экране дисплея, документировать их, генерировать заготовки программных кодов на различных объектно-ориентированных языках программирования, создавать схемы баз данных: Sybase PowerDesigner, MSVisio, RationalRose, Enterprise Architect, UModel, Visual Paradigm и многие другие.

Как язык графического визуального моделирования UML имеет свою нотацию – принятые обозначения. Нотация обеспечивает семантику языка, является способом унификации обозначений визуального моделирования, обеспечивает всестороннее представление системы, которое сравнительно легко и свободно воспринимается человеком.

В нашем случае стоит задача построения информационно-логической модели системы для описания понятий предметной области, их взаимосвязи, а также ограничения на данные, налагаемые предметной областью. В UML представление осуществляется в основном с помощью классов анализа, которые

четко и однозначно проецируются в некие реальные прикладные понятия (примером такого понятия может служить учреждение образования). Следовательно, информационно-логическая модель единого регистра учреждений образования будет по нашему мнению представлять собой диаграмму классов анализа, где класс анализа – это класс, который:

- представляет четкую абстракцию предметной области;
- проецируется на реальные бизнес-понятия.

Сложностью является определение четких и однозначных бизнес-понятий, которые станут основой классов анализа. То есть первым шагом при построении модели будет прояснение понятий предметной области, что обычно достигается через выявление требований и создание простой функциональной структуры разрабатываемой системы. Данная работа осуществляется через деятельность по выяснению требований и созданию модели вариантов использования. Таким образом, для создания информационно-логической модели в качестве инструментария будем использовать диаграммы вариантов использования и классов языка UML.

Единицей регистра учреждений образования являются респонденты, представляющие статистическую отчетность в сфере образования. Респондентом может выступать либо учреждение образования, либо орган управления образованием. Респонденты описываются набором характеристик. Перечень характеристик определяется пользователем.

Характеристика может иметь значения, заполняемые пользователем (типа строка, число, дата), или выбираемые из справочника. Справочники, как известно, могут иметь линейную и иерархическую структуры. Значение характеристики могут изменяться в течении времени и по этой причине должна вестись история изменения значений характеристики

В рамках каждого типа учреждения образования могут выделяться виды учреждений образования. С течением времени учреждение может поменять свой тип. Правила для ввода значений характеристик различны для каждого из типов учреждения: для одного типа учреждений характеристика может быть обязательна, для другого типа может быть запрет на ввод значений по характеристике.

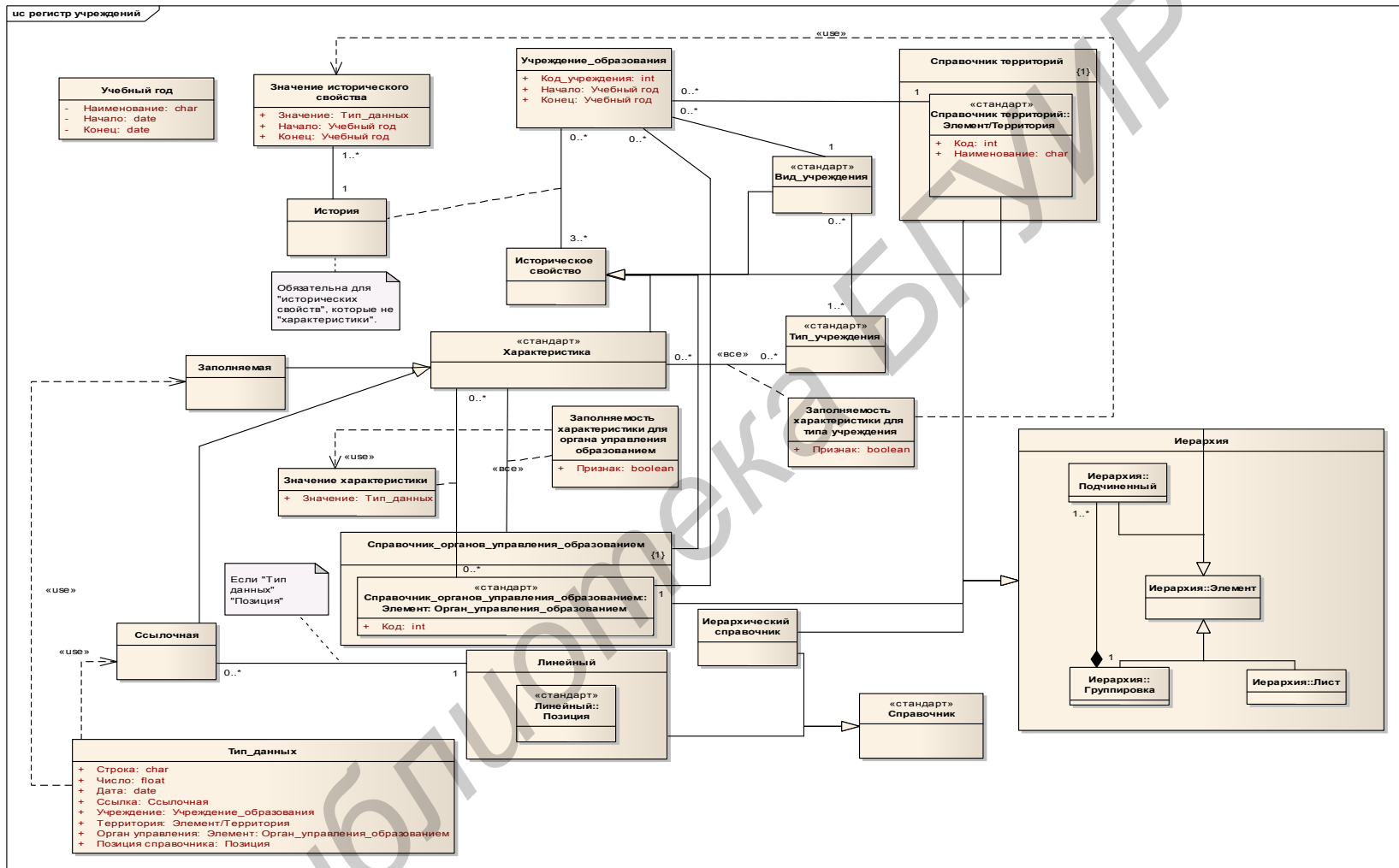


Рис.1. Диаграмма информационно-логической модели единого регистра учреждений образования Республики Беларусь

Таким образом, потенциальными классами анализа могут являться:

1. Учреждение образования;
2. Орган управления образованием;
3. Характеристика;
4. Справочник (линейный и иерархический);
5. Тип учреждения образования;
6. Вид учреждения образования.

На основании вышеизложенного диаграмма информационно-логической модели единого регистра учреждений образования может быть представлена в виде, изображенном на Рисунке 1[3].

Описание диаграммы представлено в последовательном описании каждого из классов анализа. Описание класса имеет следующую структуру:

1. Краткое описание класса в текстовом виде.
2. Список суперклассов класса. В таблице 1 приведены наименования суперклассов.
3. Список подклассов класса. Далее в таблице 1 приведены наименование подклассов.
4. Список и описание ассоциаций класса в текстовом и табличном виде. Таблица может быть представлена 5 столбцами:
 - а. Первый столбец – наименование ассоциации.
 - б. Второй и третий столбцы – наименования классов, связанных ассоциацией.
 - в. Третий и четвертый столбцы – кратность ассоциации.
 - г. Пятый столбец – стереотип.
5. Список атрибутов класса в текстовом и табличном виде. Таблица 2 представлена следующими 2 столбцами:
 - а. Наименование атрибута.
 - б. Тип атрибута.

Если у класса отсутствуют суперклассы, подклассы, ассоциации или атрибуты, соответствующий пункт описания также будет отсутствовать. В таблицах 2 и 3 представлены список подклассов класса «Историческое свойство» и список описания ассоциаций класса «Учреждение образования» соответственно.

В качестве примера опишем класс "Учреждение образования" и класс "Историческое свойство".

Учреждение, осуществляющее образовательную деятельность. Примеры: «Ясли-сад № 383 г.Минска», «ГУО "Лицей БГУ"», «Белорусский государственный университет» - является респондентом статистической отчетности. Для учреждения образования характерно следующее: время жизни (от открытия и до закрытия), описывается свойствами, значения которых могут меняться в течении времени

жизни. Список и описание ассоциаций класса "Учреждение образования" выглядит следующим образом - таблица 1.

По каждому из «Исторических свойств» для «Учреждению образования» ведется «История». У «Учреждения образования» есть обязательные и необязательные «Исторические свойства». Обязательными «Историческими свойствами» являются: «Территория», «Вид учреждения» и «Орган правления». Каждое обязательное «Историческое свойство» у «Учреждения образования» должно быть одно.

Список атрибутов класса "Учреждение образования" представляет собой следующую таблицу – таблица 2.

Таблица 1. Список ассоциаций класса «Учреждение образования».

<i>Название</i>	<i>Класс 1</i>	<i>Класс 2</i>	<i>Класс 1 -> Класс 2 Кратность ассоциации</i>	<i>Класс2 -> Класс 1 Кратность ассоциации</i>
История	Учреждение образования	Историческое свойство	3..*	0..*
имеет	Учреждение образования	Территория	1	0..*
имеет	Учреждение образования	Вид учреждения	1	0..*
имеет	Учреждение образования	Орган управления образованием	1	0..*

Таблица 2. Список атрибутов класса «Учреждение образования».

<i>Наименование</i>	<i>Тип</i>
Код	Число
Начало	Учебный год
Конец	Учебный год

«Начало» задает начало времени жизни «Учреждения образования», «Конец» окончание времени жизни «Учреждения образования». «Конец» не может быть раньше на «Начало».

Далее в качестве примера опишем класса "Историческое свойство". Подклассы класса "Историческое свойство" сведены в следующую таблицу - таблица 3

Таблица 3. Список подклассов класса «Историческое свойство»

<i>Название подкласса</i>
Орган управления образованием
Территория
Вид учреждения
Характеристика

Список и описание ассоциаций класса " Историческое свойство" – таблица 4.

Таблица 4. Список ассоциаций класса «Учреждение образования».

<i>Название</i>	<i>Класс 1</i>	<i>Класс 2</i>	<i>Класс 1 -> Класс 2 Кратность ассоциации</i>	<i>Класс2 -> Класс 1 Кратность ассоциации</i>
История	Учреждение образования	Историческое свойство	3..*	0..*

В заключении необходимо отметить, что проведенный анализ современных методологий объектного моделирования, используемых для разработки информационных систем и выбор оптимальных методологий, диаграмм и нотаций, а также анализ существующих технологий обработки данных в Министерстве образования принципов описания учреждений образования, выделение концептуальных классов и атрибутов для описания единого регистра учреждений образования подтверждает целесообразность разработки представленной информационно-логической модели единого регистра учреждений образования, ориентированной на реализацию унифицированных решений построения систем сбора и обработки первичных данных, получения агрегированных данных.

В едином регистре учреждений образования должно содержаться разработанное на основе единого методологического подхода для различных наблюдений полное систематизированное описание информационных структур всех учреждений образования с их количественными и качественными характеристиками. Данная информация должна быть представлена в описательном, справочном и классификационном видах. При этом классификационная информация должна быть приведено в соответствии с принятыми в Республике Беларусь правилами ведения классификаторов [4].

Литература

1. Хасан, Гома UML проектирование систем реального времени, распределенных и параллельных приложений / Гома Хасан. – ДМК Пресс, 2011. – 704 с.
2. Маклаков, С.В. ВРwin и ERwin. CASE-средства разработки информационных систем / С.В. Маклаков. – Диалог - Мифи, 2000. – 256 с.
3. Семененко, Л.В. Отчет о научно-исследовательской работе «Разработка информационно-логической модели единого регистра учреждений образования с использованием современных методологий объектного моделирования» / Л.В. Семененко. – Минск, 2015. – 52 с.
4. СТБ 6.01.2-2001. Единая система классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации Республики Беларусь. Порядок разработки и ведения классификаторов. – Минск, Госстандарт.