

**О РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ
ПРОИЗВЕДЕНИЙ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ЦЕННОСТИ
НА ОСНОВЕ ХРАНИЛИЩА ДАННЫХ**

Рудикова Л.В., Жавнерко Е.В.

*УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», г. Гродно,
Республика Беларусь, rudikowa@gmail.com, eugene.zhavnerko@gmail.com*

В работе излагаются общие принципы построения универсальной системы хранения и обработки данных произведений художественной ценности на основе технологии складирования данных. С использованием структурной и объектно-ориентированной методологий разработаны необходимые модели. Реализованы отдельные модули, сделаны выводы об актуальности и перспективах проекта.

Введение. Развитие подходов к построению систем различного профиля, связанных с накоплением данных в хранилище, их поиском, обработкой и последующим использованием алгоритмов Data Mining является в настоящее время перспективным в силу того, что соответствующий сектор разработок в ИТ-отрасли находится еще на стадии формирования. Разработка и использование систем такого рода позволит решать многие научно-исследовательские, промышленные, социально-культурные, а также бизнес-задачи. В аспекте разработки специализированного программного обеспечения историко-культурный и научных интерес представляет разработка универсальной Интернет-системы, предназначенной для сбора, хранения и обработки данных историко-художественного наследия.

О предметной области универсальной системы хранения и обработки данных произведений художественной ценности. В настоящее время имеется ряд Интернет-ресурсов, которые посвящены произведениям искусства и отдельным вопросам, связанным с их экспертной оценкой. Отметим, что имеющиеся ресурсы, как правило, предлагают ограниченную информацию: изображение произведения искусства с информацией по автору и картине. С другой стороны, отдельные организации (например, независимый экспертный институт ООО «Арт Консалтинг», <http://artconsulting.ru/>) проводят комплексную искусства в соответствии с российскими и международными нормами и требованиями, располагая, при этом, собственными технологическими лабораториями. Отметим также и то, в Интернете доступно программное обеспечение по тем базам, которые добавлены соответствующими учреждениями, связанными с проведением спектрального анализа (см., например, <http://www.massbank.jp/index.html?lang=en>).

Однако, многие программные разработки в области искусства имеют ряд недостатков: отсутствие возможности накопления результатов проведенных исследований, отсутствие обмена опытом, недостаточный функционал вспомогательного программного обеспечения, баз данных и инструментов анализа накопленных данных, образцов и энциклопедических сведений.

Создание соответствующего ресурса позволит хранить расширенные данные об объекте исследования, его характеристиках, материалах, использованных в процессе его создания и т.д., а также осуществлять быстрый и направленный поиск в базе накопленных экспертиз и энциклопедических знаний, формирование необходимых аналитических и исследовательских отчетов. Кроме того, также следует учесть, что цель ресурса не только в хранении информации по материалам и результатам исследований, но и в предоставлении к нему доступа посредством Интернета: любой зарегистрированный пользователь, который подтвердит свою принадлежность к соответствующему исследовательскому учреждению, с помощью браузера может посмотреть результаты экспертизы конкретного объекта исследования, провести ана-

лиз своих исследований и, в свою очередь, может опубликовать собственные результаты исследований.

Опишем подробнее функционал Интернет-ресурса, который предоставляет доступ к информации о произведениях художественной ценности.

Часть, связанная с картинами (администратор) предполагает следующие возможности: удаление, обновление информации во все поля, согласно концептуальной модели данных через разработанные пользовательские формы; возможность расширенного поиска (отдельное окно или вкладка), которое предполагает поиск по всем таблицам базы данных с учетом подстановочных символов при создании критериев отбора (либо разработка универсального UI для поиска данных).

Основными разделами Интернет-ресурса являются следующие:

– Страница «НОВОСТИ У ХУДОЖНИКАХ» (аналог дудлов Google, дата рождения, годы жизни и/или о конкретной картине (дата создания/написания, основной краткий сюжет) и соответствующие изображения художника или картины). Кроме того, геолокация картин и художников. Галерея-слайдер с художниками и картинами. Меню. Баннеры. Лента времени, жанров, школ.

– Страница «ПРОФИЛЬ ХУДОЖНИКА» (живой поиск, расширенная информация по художнику, галерея его картин, при выборе картины в галерее переход на страницу «КАРТИНА»).

– Страница «КАРТИНА» (расширенная информация по картине, музей где она находится, изображение картины).

– Страница «МУЗЕИ» (общая информация о музее, адрес, страна, изображение, геолокация, какие художники и картины представлены).

– Страница «УСЛУГИ» (отображает информацию о возможностях системы и как можно ее использовать, предоставляемые возможности экспертизы и т.д.).

– Страница «АНАЛИЗ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВЕДЕНИЙ» (включает также набор сервисов-визуализаций): художники (количество художников в базе данных); общее количество картин в базе данных; общее количество картин в конкретном музее; количество картин конкретного художника в конкретном музее; художники определенного исторического периода; художники конкретной школы; оценочная стоимость картин; оценочная стоимость картин конкретного художника; анализ картины художника (построение дерева художников конкретной школы, дерево жанров и художников (с учетом временной шкалы), кластер образов для временной эпохи (например, для средневековья характерны природные пейзажи и т.д.), художественные образы конкретного художника).

– Страницы (СТИЛИ И НАПРАВЛЕНИЯ, ЖАНРЫ, ШКОЛЫ, ЭПОХИ И ПЕРИОДЫ можно визуализировать посредством графового представления или методом деревьев решений): Страница «СТИЛИ И НАПРАВЛЕНИЯ В ЖИВОПИСИ»; Страница «ЖАНРЫ КАРТИН»; Страница «ШКОЛЫ ЖИВОПИСИ»; Страница «ЭПОХИ И ПЕРИОДЫ ЖИВОПИСИ».

– Страница «СТРАНЫ» (Google Charts) масштабируемая карта, на которой можно отобразить музеи страны, отображение на карте центров школ живописи с краткой информацией.

Личный кабинет пользователя – доступен зарегистрированным пользователям – ученым, исследователям, искусствоведам, работникам музеев и галерей, а также и другим лицам, которые подтвердят свой статус в обществе по роду деятельности.

Относительно монетизации проекта необходимо учесть следующие возможности: рекламные баннеры; создание личного кабинета художника; площадка для продажи картин современных авторов; проведение экспертизы под заказ.

В личном кабинете человек может выкладывать в соответствии со схемой данных всю информацию по исследуемым картинам, а также пользоваться модулями (визуализатор спектров), которые недоступны в обычном режиме. Зарегистрированный пользователь имеет право модифицировать только свою добавленную информацию.

В Интернет-системе, кроме того, доступна подготовка отчетов по результатам проведенных исследований, а также использование всех спектральных баз данных и разработанных (будущих) модулей анализа данных и, в частности, системы поддержки принятия решений (по результатам исследований, по базе данных имеющихся пигментов, по соответствующим краскам каждого художника можно построить ассоциативный ряд, позволяющий с определенной степенью вероятности идентифицировать результаты исследований работ неизвестного автора).

Модули по анализу картин предполагают разработку программного обеспечения, которое позволит получать: цветовой портрет картины/художника; образный портрет художника; музыкальный портрет картины художника (связан с цветами, образами); анализ образов и направлений в живописи (возможна связь с музыкой) и др.

Основную сложность веб-системы представляет собой экспертная часть, позволяющая провести экспертизу объектов искусства (имеется возможность установить временные границы создания художественных изделий, а также географический регион и иные характерные для живописца особенности, которые в совокупности позволяют с высокой степенью достоверности установить подлинность произведений искусства).

Общая концепция хранилища данных для хранения и анализа данных, связанных с произведениями художественной ценности. С другой стороны, для проведения анализа данных, необходимо разработать хранилище, данные в которое будут поступать из транзакционной системы, т.е. Интернет-ресурса, связанного с представлением информации о произведениях художественной ценности. Основная концепция такого хранилища с возможностью получения данных посредством пользовательского интерфейса и соответствующих аналитических сервисов обработки данных основана на технологии складирования данных. Разработка хранилища данных предполагается с учетом того, что в конечном итоге универсальная система будет предоставлять большой комплекс услуг соответствующим группам пользователей. Очевидно, что ресурсоемкость системы будет расти по мере того как система будет наполняться данными и обслуживать все большее количество пользователей.

Данные, поступающие в хранилище данных, как правило, доступны только для чтения и характеризуются темпоральным аспектом: информация загружается в хранилище с определённой периодичностью, поэтому актуальность данных может отставать от транзакционных OLTP-систем. Таким образом, для рассматриваемой предметной области предлагается обобщенная архитектура сбора и анализа данных на базе расширяемого хранилища данных [1].

Основными компонентами архитектура универсальной системы для хранения и обработки данных практико-ориентированной направленности являются: оперативные источники данных; ETL-процесс; хранилище данных; подсистема анализа; пользователи.

Проектирование витрин данных для предметной области, связанной с произведениями художественной ценности. Для модели данных предметной области [2], связанной с произведениями художественной ценности и используемой за основу при построении OLTP-системы, использована структурная методология и общие принципы концептуального проектирования. Прежде всего, как указано выше, что Интернет-ресурс должен предоставить возможность ввода и корректировки информации, связанной с произведениями художественной ценности и авторами работ. В дальнейшем, информация загружается в хранилище, причем, возможно поступление также и из других источников данных, после чего, данные хранилища можно использовать для различных пользовательских аналитических систем.

Приведем некоторые примеры разработанных витрин данных, использование которых при построении многомерных кубов, позволит выявить возможные статистические, а также и другие скрытые закономерности с использованием методов DataMining. Кроме того, разработанные витрины позволяют получить наиболее корректную модель типа «созвездие данных» для построения хранилища.

Ниже приведены некоторые примеры моделей витрин данных для предметной области, связанной с произведениями художественной ценности.

На рисунке 1 представлена витрина данных для администратора системы, построенной на основе технологии складирования данных.

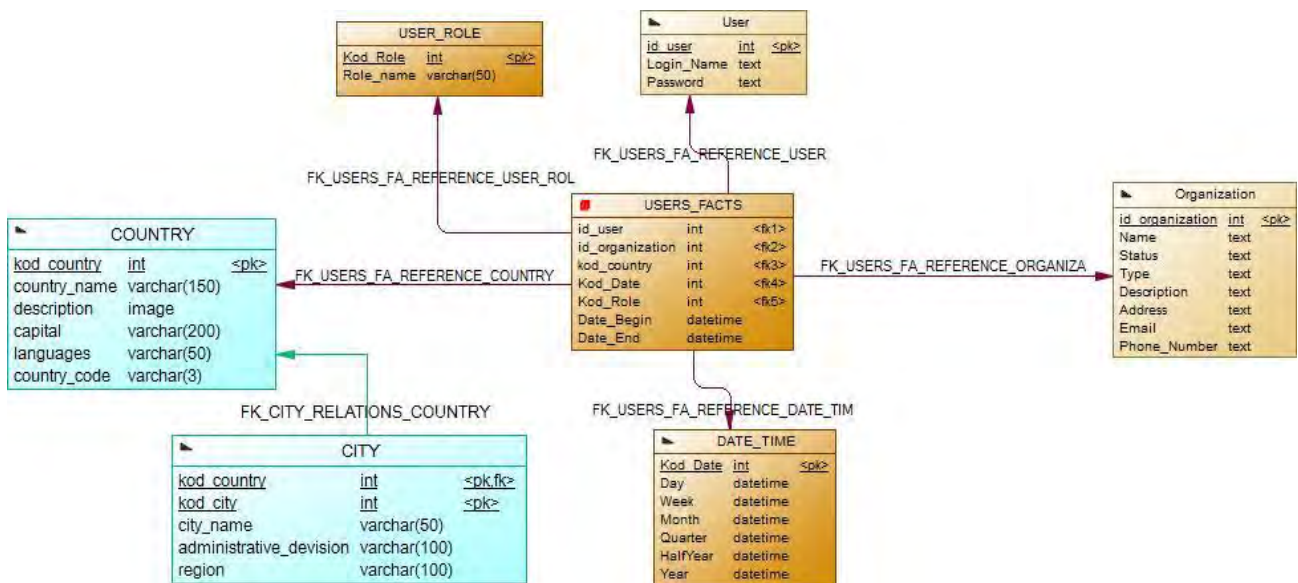


Рисунок 1 – Витрина данных для администратора

Таблица фактов Пользователи_Факты (USERS_FACTS) содержит атрибуты: Количество пользователей организации; Количество пользователей страны; Общее количество конкретной роли; Общий рейтинг пользователя, страны, организации; Общее количество пользователей, организаций, стран за конкретное время (период); Разбивка по стране: количество организаций, количество городов, количество пользователей.

Измерениями являются следующие таблицы: Пользователь (USER), роль пользователя (USER_ROLE), Дата/Время (DATE_TIME), Страна (COUNTRY), Город (CITY), Организация (ORGANIZATION).

Витрина данных для произведений искусства изображена на рисунке 2.

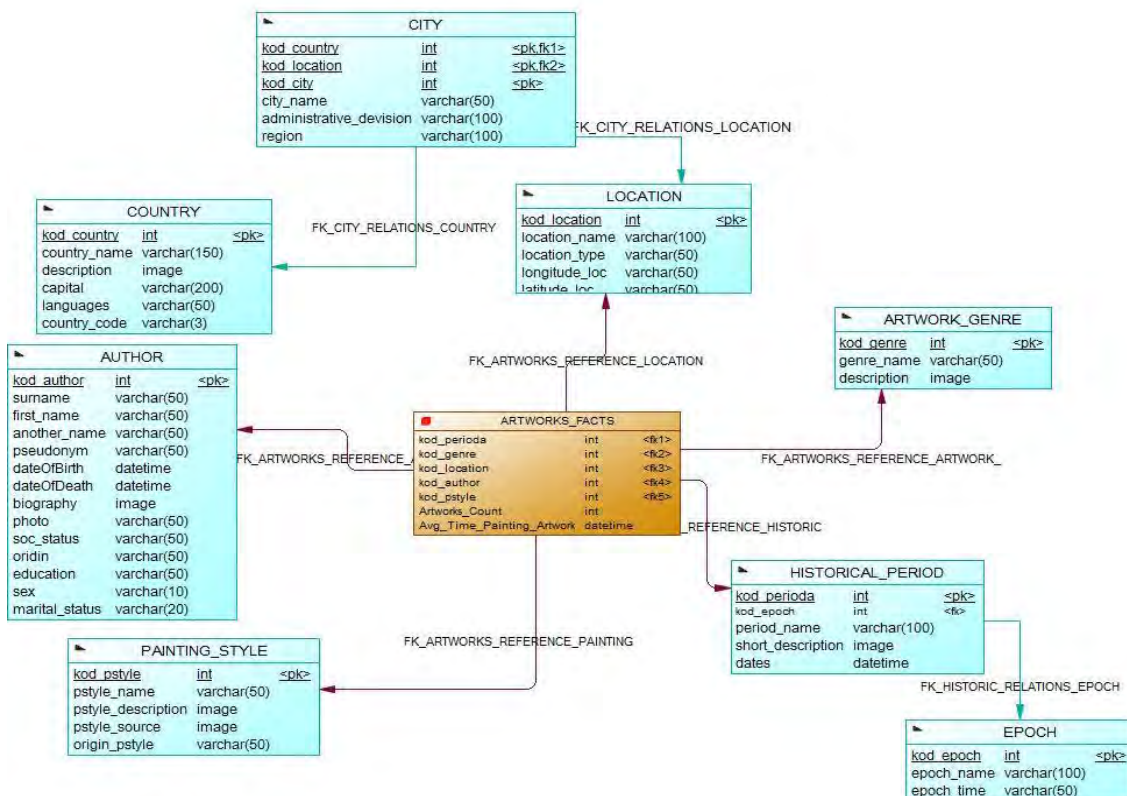


Рисунок 2 – Витрина данных для произведений искусства

Таблица фактов ПроизведенияИскусства_Факты (ARTWORKS_FACTS) содержит атрибуты: Количество произведений живописи; Среднее (примерное) время создание картины.

Измерениями являются следующие таблицы: Исторический период (HISTORICAL_PERIOD), Эпоха (EPOCH), Страна (COUNTRY), Город (CITY), Местоположение (LOCATION), Жанр (ARTWORK_GENRE), Стил ь написания (PAINTING_STYLE), Автор (AUTHOR).

На рисунке 3 представлена витрина данных для стоимости исследования. Таблица фактов Стоимость_Факты (COSTS_FACTS) содержит атрибуты: суммарная стоимость вложенных средств на исследование; общее количество картин.

Измерениями являются следующие таблицы: Автор (AUTHOR), Картина (ARTWORK), Пользователь (USER), Дата/Время (DATE_TIME), Страна (COUNTRY), Город (CITY), Местоположение (LOCATION).

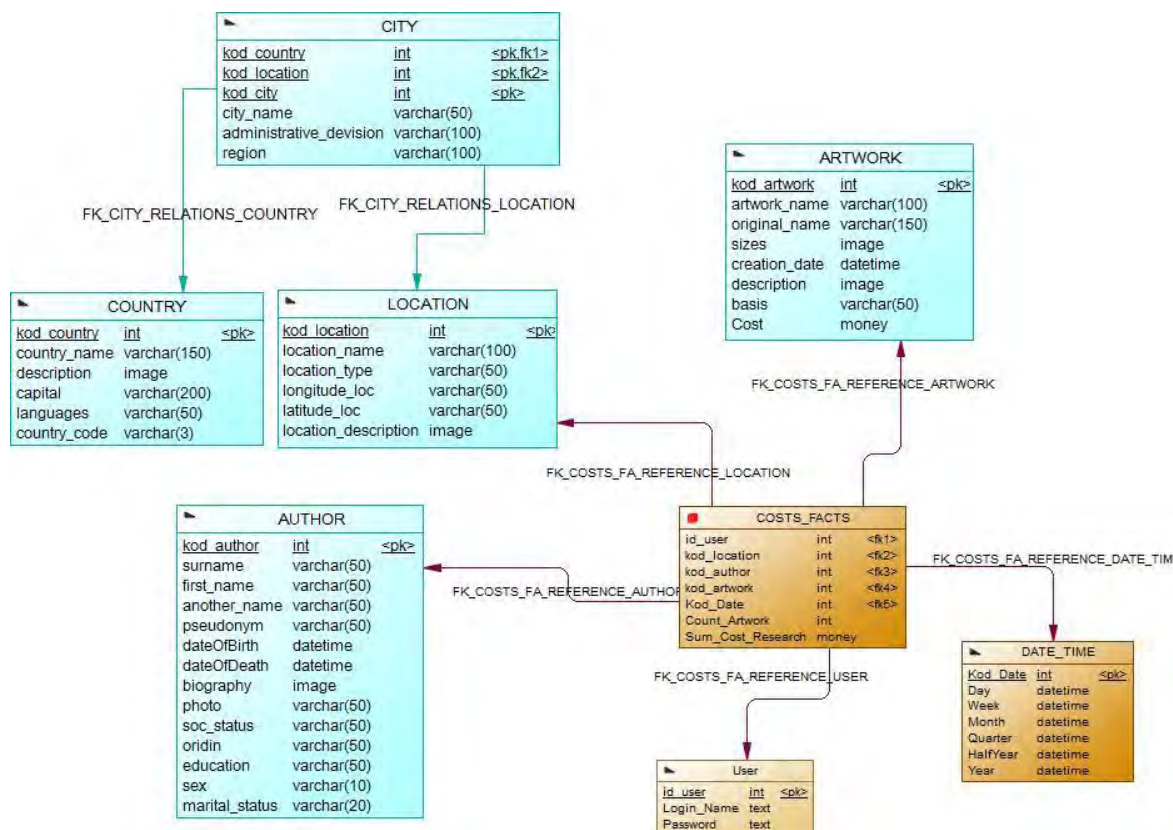


Рисунок 3 – Витрина данных для стоимости исследований

Заключение. Предлагаемая система хранения и обработки информации на основе технологии складирования данных, связанная с произведениями художественной ценности, может быть рассмотрена, прежде всего, как разработка хранилища данных, что является актуальной темой исследования. Несомненно, система позволит накапливать обширные сведения по различным аспектам, связанным с произведениями художественной ценности, а также получать необходимые аналитические сводки, проводить обработку данных и применять соответствующие методы и алгоритмы Data Mining.

Список литературы

1. Рудикова, Л.В. Об общей архитектуре универсальной системы хранения и обработки данных практико-ориентированной направленности // Л.В. Рудикова / Системный анализ и прикладная информатика. – Мн.: БНТУ, 2017. – №2. – С. 12-19.
2. Рудикова, Л.В. О разработке системы для поддержки экспертизы объектов художественной ценности // Л.В. Рудикова // Технологии информатизации и управления : сб. науч. ст. Вып. 3. В 2 кн. Кн. 2 / под ред. А. М. Кадана, Е. А. Свирского. – Минск РИВШ, 2017. – С. 107-117.