

Доклад

на конкурс проект года 2019 года

**Тема: «Разработка универсальной платформы учета цехового
и вспомогательного уровня»**

2019 г.

ТЕЗИС

Тема: Разработка универсальной платформы учета цехового и вспомогательного уровня.

Сегодня, одним из важных вопросов ДКИС является оптимизация деятельности дирекции и построение эффективной модели работы дирекции. Руководство нацелено на создание эффективной структуры управления и дальнейшее тиражирование информационных систем и решений цехового и вспомогательного уровня на заводах компании (Best practices). Одной из потребностей является применение успешных решений на одном предприятии и их тираж на другие.

УИС ОП-П ПАО «ТМК» в г. Полевской имеет успешный опыт применения универсального подхода к организации ИС. Подразделения ПАО «СТЗ» успешно применяют системы реализующие данный принцип.

На текущий момент решение насчитывает ряд инсталляций реализующих потребности нормирования, учета производства, складского учета и отгрузки продукции:

- АСУ «Система учета готовой продукции ЭСПЦ»;
- АСУ «Склад штрипса ТЭСЦ-2»;
- АСУ «Склад муфт ТПЦ-1»;
- АСУ «Протоколы испытаний»;
- АСУ «Весового контроля»;
- АСУ «Простои».

Элементы решения применяют модули отгрузки цеховых систем ТПЦ-1 и ТЭСЦ-2.

Подход, заложенный в системе, зарекомендовал себя как лучшее решение для учета не только в рамках складских операций, но и как адаптируемое эргономичное решение, способное обеспечить прозрачное выполнение бизнес процессов и производственных задач.

Специалисты УИС ОП-П ПАО «ТМК» в г. Полевской разработали решение, вобравшее в себя возможности гибкой конфигурации на реальном примере, доказывают адекватность применения данного подхода на предприятиях ТМК.

Решение позволит покрыть большинство производственных задач и вспомогательных процессов предприятий ТМК. Непрерывное совершенствование решения сотрудниками УИС ПАО «ТМК» позволит разработать универсальный программный комплекс промышленного софта в условиях отсутствия финансирования и дополнительных вложений.

Оглавление

ТЕЗИС	2
Список сокращений	5
1. Постановка задачи	6
2. Цель работы	8
3. Задачи, требующие решения в рамках проекта	8
4. Суть предложения	8
4.1. Актуальность	8
4.2. Модель данных EAV	9
4.3. Система и интерфейс	11
5. Идеология учета в системе	14
5.1. Учет в системе	14
5.2. Движения учетной единицы	14
5.3. Базовые операции системы	15
Вывод	15

Список сокращений

ИС	-	Информационная система
ПО	-	Программное обеспечение
ЕАV	-	Entity-Attribute-Value
РЦ	-	Региональный Центр
АСУ	-	Автоматизированная система управления
ПАО «ТМК»	-	Публичное акционерное общество Трубная металлургическая компания
ОП-П	-	Обособленное подразделение публичного акционерного общества Трубная металлургическая компания в г. Полевской
КИС	-	Корпоративная информационная система
БД	-	База данных
ГП	-	Готовая продукция

1. Постановка задачи

Основной задачей ДКИС является организация работ и реализация задач по развитию программно-технологической среды Группы ТМК в интересах бизнес-деятельности. Обеспечение поддержки и сопровождения ИС предприятий Группы «ТМК» в соответствии с перечнем, утвержденным Заместителем Генерального директора ПАО «ТМК» по информационным технологиям.

В рамках этих задач региональные центры выполняют следующие функции:

- Составление бюджета предприятий Группы ТМК в части внедрения и развития ИС;
- Планирование и согласование работ по развитию ИС, контроль исполнения планов;
- Координация работ по поддержке и сопровождению ИС, контроль их выполнения;
- Формирование требований к развитию ИС предприятий Группы «ТМК», исходя из целей, определенных руководством Компании;
- Формирование требований к техническому обеспечению и системному ПО для обеспечения работоспособности текущего и планируемого к установке ПО;
- Подготовка нормативных документов, регламентирующих взаимодействие при внесении изменений в ИС ПАО «ТМК», и трубных заводов Российского дивизиона Группы ТМК;
- Стандартизация подходов к разработке программного обеспечения;
- Координация работ по разработке технической документации ИС.

В функции УИС ОП-П входящего в состав Уральского регионального центра входит обеспечение развития, поддержки и сопровождения ИС. Исторически эти функции выполнялись с учетом требований хозяина процесса и реализовывались локально в рамках завода. Каждое предприятие компании в отдельности несет существенные затраты на разработку и сопровождение дублирующих цеховых и вспомогательных систем.

Для исправления сложившейся ситуации и реализации функции РЦ по стандартизации подходов к разработке цеховых систем и вспомогательного программного обеспечения необходимо иметь современное тиражируемое решение.

Современные информационные системы, имеющие длительный жизненный цикл (к таким системам, относятся корпоративные информационные системы, цеховые и вспомогательные ИС), требуют в течение всего периода эксплуатации реализации многочисленных изменений в структуре объектов учета, которыми они оперируют. Необходимость возникает как в использовании новых объектов учета, так и в модификации существующих, например, расширении атрибутов, а также определении новых связей между объектами информационной системы. При этом информационная система должна обеспечивать манипуляции с объектами учета без изменения программного кода или с его минимальной модификацией, что обеспечивает высокий уровень адаптируемости системы к изменяющимся требованиям.

Подход, который может быть использован для решения этой задачи, предполагает наличие обобщенного репозитория объектов учета, а также репозитория экземпляров объектов. Обобщенный репозиторий объектов учета должен содержать метаданные объектов корпоративной информационной системы (КИС).

Для физического хранения данных используется база данных, в которой хранятся атрибуты объектов не по столбцам, а по строкам. Такой подход известен как вертикальная модель данных или модель EAV.

2. Цель работы

Цель работы:

- Унификация подходов к реализации задач бизнеса;
- Унификация подходов разработки ПО;
- Объединение разнородных информационных систем предприятия в тиражируемую систему цехового и вспомогательного уровня.

3. Задачи, требующие решения в рамках проекта

Для достижения поставленных целей необходимо:

- Спроектировать архитектуру;
- Спроектировать модель системы;
- Разработать БД;
- Разработать службу
- Разработать WEB клиента

4. Суть предложения

4.1. Актуальность

1) На сегодняшний день в компании нет тиражируемых решений цехового и вспомогательного уровня.

2) Отсутствие единой модели системы.

3) Разработчики создают ПО с применением собственных знаний и предпочтений.

4) Отсутствует процедура обмена опытом.

5) Разработка локальных задач конкретными разработчиками приводит к жесткой привязке «человек - система», когда по ИС имеет компетенции только один программист.

В условиях нестабильной экономики и высокой конкуренции необходимо оперативно принимать оправдывающие средства решения.

Таким решением является разработка платформенного тиражируемого конфигурируемого инструмента для систем цехового и вспомогательного уровня и реализации самых взыскательных задач на предприятиях холдинга.

Самыми распространенными задачами на заводах компании являются учет сырья, вспомогательных материалов и производства, отгрузки готовой продукции на складах предприятий.

Разработка УИС ОП-П с вертикальной моделью данных и WEB-интерфейсом отвечает всем потребностям в части учета любых объектов учета, а также упрощает сопровождение, внесение изменений и администрирование системы. WEB-интерфейс разработан с заделом на будущее и адаптирован под все возможные платформы, ОС и гаджеты:

- Планшет;
- Смартфон;
- ПК.

4.2. Модель данных EAV.

Адаптируемая модель данных является основой корпоративных информационных систем таких как системы управления электронным документооборотом, системы цехового уровня и другие системы корпоративной информационной среды. Рассмотрим возможность использования адаптируемой вертикальной модели данных entity-attribute-value (EAV), и методы работы с этой моделью, позволяющие широко использовать ее в корпоративной информационной среде.

Модель EAV позволяет представить сущность в качестве абстрактного объекта (документ, операция), которое может содержать неограниченный набор атрибутов для задания простых или составных значений различных типов данных. Это позволяет создавать информационные системы, в которых требования по количеству и составу характеристик объектов меняется в

течение всего жизненного цикла. Единый способ хранения для всех объектов и характеристик составляет серьезное преимущество перед использованием традиционной реляционной модели базы данных, когда для каждого объекта учета создается отдельная таблица. В рамках модели EAV добавление новых объектов учета не влечет за собой изменение физического состава таблиц базы данных, создавать новые объекты учета, так же как определять и изменять состав их атрибутов, можно автоматизировано, и, главное, на любом этапе жизненного цикла ИС.

Модель EAV представляет собой универсальную структуру описания данных, в которой данные хранятся в одном линейном списке. В общем случае, для организации структуры хранения данных модели EAV на физическом уровне в реляционной базе данных достаточно иметь всего три таблицы – таблицу, описывающую объект учета, таблицу, описывающую атрибуты, и таблицу, содержащую непосредственно значения атрибутов. При этом таблица атрибутов содержит ссылку на идентификатор объекта из таблицы объектов учета, а таблица значений содержит ссылки на идентификатор атрибута, позволяя, таким образом, определить к какому понятию относятся те или иные значения (Рисунок 1)

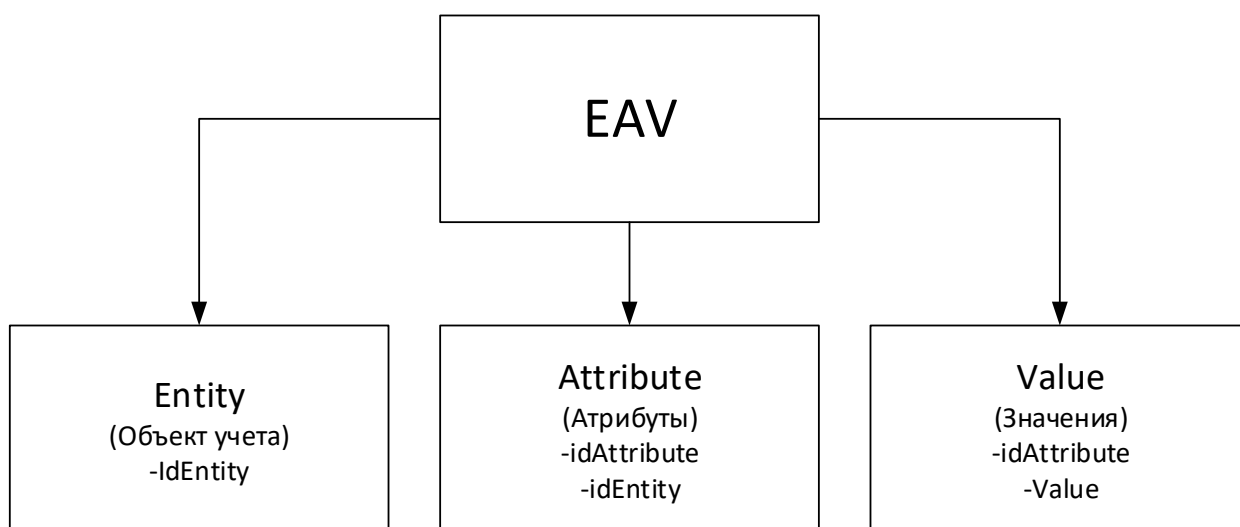


Рисунок 1. Модель EAV

Для пояснения модели EAV в простом виде представим сущность в реляционной базе данных и в модели EAV. Реляционная модель описывает одну сущность (Объект учета) как:

Объект учета 1	Значение атрибута 1	...	Значение атрибута N
----------------	---------------------	-----	---------------------

Модель EAV описывает одно понятие как:

Объект учета 1	Атрибут 11	Значение атрибута 11
...
Объект учета 1	Атрибут 1N	Значение атрибута 1N

Для полноценного использования модели EAV в КИС необходимо расширение модели и создание на основе номенклатуры системы управления объектами учета, которая содержит не только метаданные, описывающие семантику (содержание) объекта учета, но и метаданные, позволяющие описывать представление экземпляров объектов учета, обеспечивать автоматически генерируемый интерфейс работы с объектами для пользователей.

4.3. Система и интерфейс

Архитектура системы

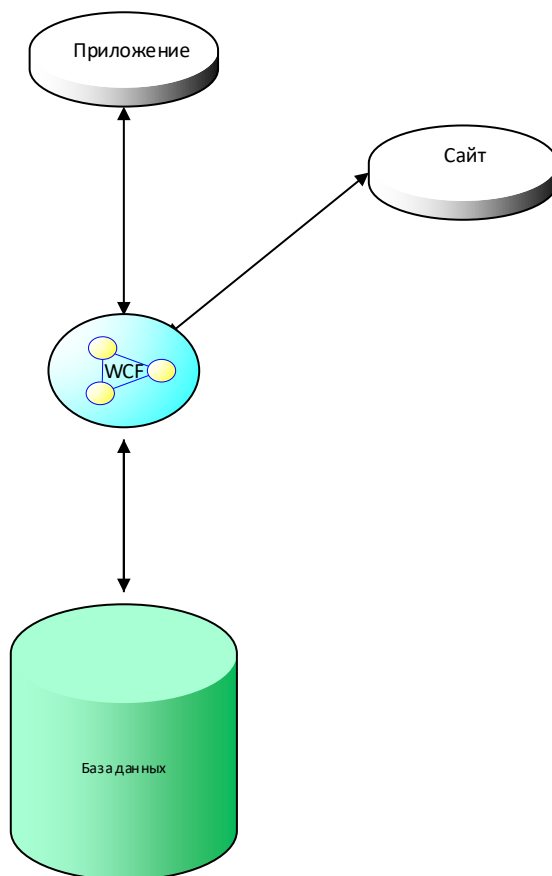


Рисунок 5. Архитектура системы.

Система имеет трехуровневую архитектуру, в качестве ядра системы используется СУБД MS SQL Server 2017.

За прослойку логики и обмен данными отвечает служба, разработанная по технологии WCF Data Service.

Интерфейс системы (Рисунок 5) спроектирован для работы на всех устройствах и операционных системах. Такой универсальности можно добиться только в WEB приложениях. В многообразии UI-фреймворков наилучшей альтернативой среди средств для разработки веб-интерфейсов был выбран React.

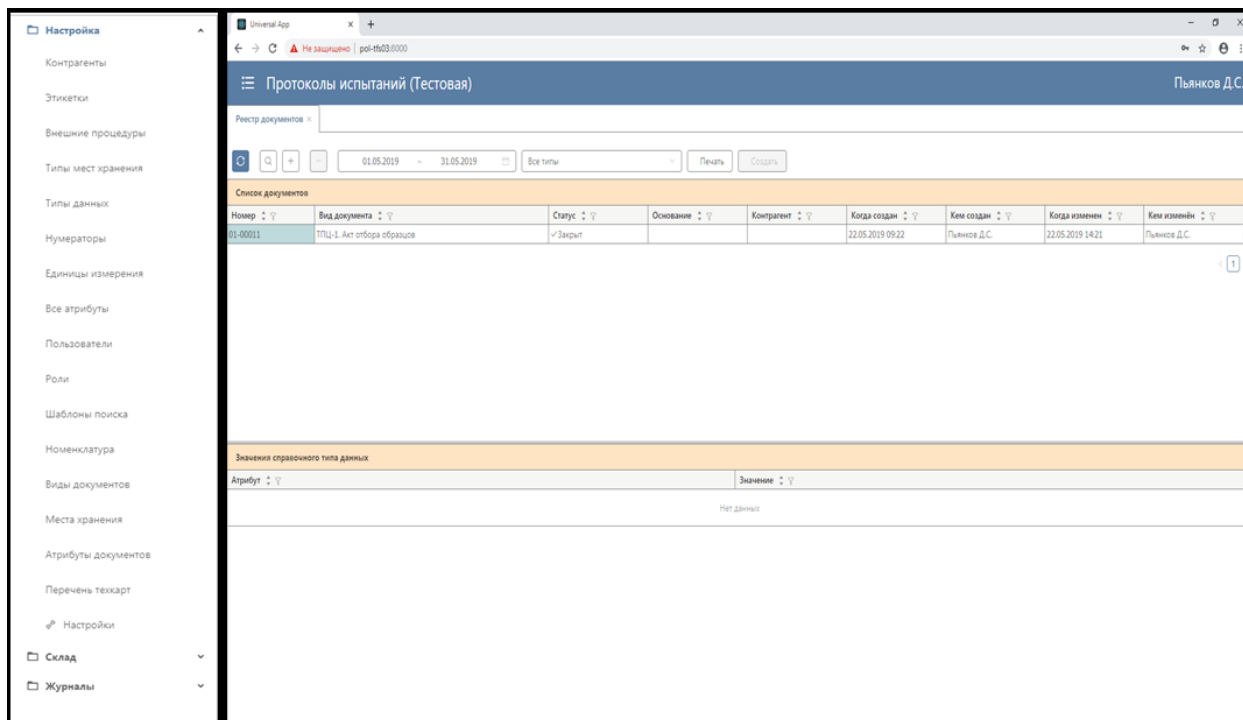


Рисунок 6. Интерфейс системы.

Сравним два самых популярных инструмента для разработки интерфейсов — React и Angular. Надо отметить, что в это сравнение можно было бы включить и набирающий популярность фреймворк Vue.js, но мы ограничимся React и Angular. React-разработка заключается в описании того, что нужно вывести на страницу (а не в составлении инструкций для браузера, посвящённых тому, как это делать)

В составе Angular, с другой стороны, есть средства командной строки, которые генерируют шаблонный код компонентов. Не кажется ли это немного не тем, чего можно ждать от современных инструментов разработки интерфейсов? Фактически, речь идёт о том, что в Angular так много шаблонного кода, что для того, чтобы его генерировать, даже создано специальное средство.

В React, приступая к разработке, просто начинают писать код. Тут нет шаблонного кода компонентов, который нужно как-то генерировать.

Конечно, перед разработкой нужна некоторая подготовка, но, когда дело доходит до компонентов, их можно описывать в виде чистых функций.

5. Идеология учета в системе

5.1. Учет в системе

Идеология универсального учета заключается в инфологической модели базы данных. Подобный подход позволяет создать конфигурируемую базу.

Учетная единица – это объект, который имеет перечень характеристик. Характеристики иначе назовем атрибутами.

Набор атрибутов меняется в зависимости от операций, которые выполняются над объектом.

Все операции фиксируются системным документом.

5.2. Движения учетной единицы

Движения учетной единицы – это набор базовых операций, которыми можно вести учет всех изменений единицы учета.

Рассмотрим работу стандартных операций.

На входе выполняется поступление единиц учета – операция «Приход»;

После сбора первичной и сопроводительной информации, согласно заданию, единицы учета перемещаются на место хранения – операция «Перемещение»;

Затем выполняется преобразование единицы учета в ГП (другая номенклатура системы, так же является единицей учета) – операция «Производство». Из одной единицы учета с набором характеристик, получается другая, которая содержит характеристики и информацию о родительской единице учета и новые характеристики.

Если нам необходимо укомплектовать несколько единиц учета – операция «Сборка»

Отгрузка единиц учета со склада – операция «Расход»;

Для выполнения исправлений характеристик единицы учета используем операцию «Корректировка».

5.3. Базовые операции системы

Базовая операция	Номенклатура	
	Приход	Списание
Приход	Любая номенклатура	-
Перемещение	Нет	Нет
Производство	Любая номенклатура	Любая номенклатура
Расход	-	Любая номенклатура
Корректировка	Нет	Нет
Сборка	Номенклатура с типом «комплект»	Номенклатура с типом «комплектующие»
Разборка	Номенклатура с типом «комплектующие»	Номенклатура с типом «комплект»

Таблица 1. Базовые операции склада

Вывод

В докладе наглядно продемонстрировано преимущество новой платформы. Используя данную платформу в Компани можно создать единый центр компетенций и получить следующие выгоды:

- Сокращаем затраты на приобретение ПО сторонних производителей;
- Создаем единый подход для поддержки и развития ПО в компании;
- Закрываем потребности производства в учете сырья, материалов, продукции;
- Повышение достоверности данных в КИС;
- Тиражирование платформы в качестве коробочной инсталляции.