

УДК 519.816

ХРАНИЛИЩЕ ДАННЫХ СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРИРУЮЩИХ АЦП

Пучков В.Ю.

Пензенский государственный технологический университет, Россия, Пенза, e-mail: rector@penzgtu.ru

Хранилище данных – многофункциональный инструмент, являющийся важной составляющей современных корпоративных информационных систем, используемый на предприятиях различных сфер деятельности, в задачах поддержки принятия решений. Технология хранилищ данных на сегодняшний день активно развивается в связке с технологиями «облачных вычислений», «облачного хранения данных» и технологиями «больших данных». Однако кроме традиционных управленческих задач хранилище данных может быть применено для поддержки принятия инженерно-конструкторских решений, так как для принятия данных решений также необходимо учитывать и анализировать большой объём разнородных данных. В работе рассмотрены общие вопросы построения хранилища данных системы проектирования средств измерений на основе интегрирующих АЦП.

Ключевые слова: аналого-цифровой преобразователь, хранилище данных, система проектирования, средства измерения.

STORAGE SYSTEM DATA OF THE MEASURING MEASUREMENT SYSTEM BASED ON INTEGRATED ADC

Puchkov V.YU.

Penza State Technological University, Penza, Russia, e-mail: rector@penzgtu.ru

The data warehouse is a multifunctional tool that is an important component of modern corporate information systems, used in enterprises of various fields of activity, in decision support tasks. Data warehousing technology is actively developing in connection with the technologies of "cloud computing", "cloud data storage" and "large data" technologies. However, in addition to traditional management tasks, a data warehouse can be used to support engineering design decisions, since a large amount of heterogeneous data must also be taken into account and analyzed in order to make these decisions. In work the general questions of construction of a data warehouse of system of designing of measuring instruments on the basis of integrating ADCs are considered.

Keywords: analog-to-digital converter, data storage, design system, measuring instruments.

Идея создания электронных хранилищ данных, необходимых для последующего анализа, возникла еще в 80-е годы прошлого века. Отличительные черты хранилищ данных были впервые сформулированы в 1992 г. Биллом Инмоном[1]. Сейчас технология хранилищ данных уже проверена временем, но, несмотря на это, активно развивается и внедряется в информационные системы предприятий в связке с различными технологиями анализа данных.

Хранилище данных – высокотехнологичный инструмент, который применяется в различных сферах деятельности для автоматизации и сокращения расходов предприятий, на которых возникает необходимость обработки большого количества информации и принятия на её основе инженерных и управленческих решений. Хранилище данных имеет следующие

основные преимущества в работе с информацией: простые средства представления и работы информации, сбор информации из баз данных с различной структурой и содержанием, хранение и анализ очень больших объёмов данных, возможность объединения со средствами визуализации, поиска тенденций и прогнозирования и др.[2]

На сегодняшний день многие компании из различных сфер деятельности, в том числе и отечественные, перед которыми возникает задача обработки большого объема данных и принятия управленческих и инженерных решений, используют хранилища данных. В большинстве случаев компании рассматривают хранилища данных как технологию, позволяющую эффективнее выстроить работу с каналами сбыта, увеличить скорость составления отчетов, повысить эффективность маркетинга, сократить число компонентов информационной системы и т.д.[3,4] Однако, хранилище данных можно рассматривать как эффективный инструмент формирования и принятия инженерно-конструкторских решений.

Материалы и методы.

Рассмотрим данный вопрос на примере автоматизации процессов разработки интегрирующих АЦП. За рубежом разработкой АЦП занимаются такие гиганты как *Texas Instruments*, *Analog Devices* и др. Отечественных компаний, способных с ними сравниться, почти нет, но импортозамещение активно подталкивает наши компании к росту и для этого нужны свежие идеи для производства.

Проектирование аналого-цифрового канала – это комплексная задача. У каждого производителя компонентов ИАЦП номенклатура изделий измеряется сотнями штук. Изделия могут быть как дискретными, так и бескорпусными, как закупаться, так и производиться на месте. Общее число характеристик измеряется десятками для каждого устройства.

Стоит отметить, что если мы возьмем сумму лучших компонентов, не факт, что получим лучший результат, но факт, что решение окажется самым дорогим.

Кроме того, известно большое число алгоритмов интегрирующих АЦП, классифицируемых по различным признакам[5]. При этом в классе $\Sigma\Delta$ -АЦП на сегодняшний день известно несколько десятков различных структур преобразователей, каждая из которых может иметь различные схмотехнические реализации[6].

Анализ и минимизация инструментальной составляющей погрешности АЦП являются одним из наиболее трудозатратных этапов разработки преобразователя. Задача решается проведением серии итерационных экспериментов в связке математических моделей,

имитационных моделей и натурных испытаний на макете, в ходе которых выявляются и устраняются причины возникновения погрешности[7,8].

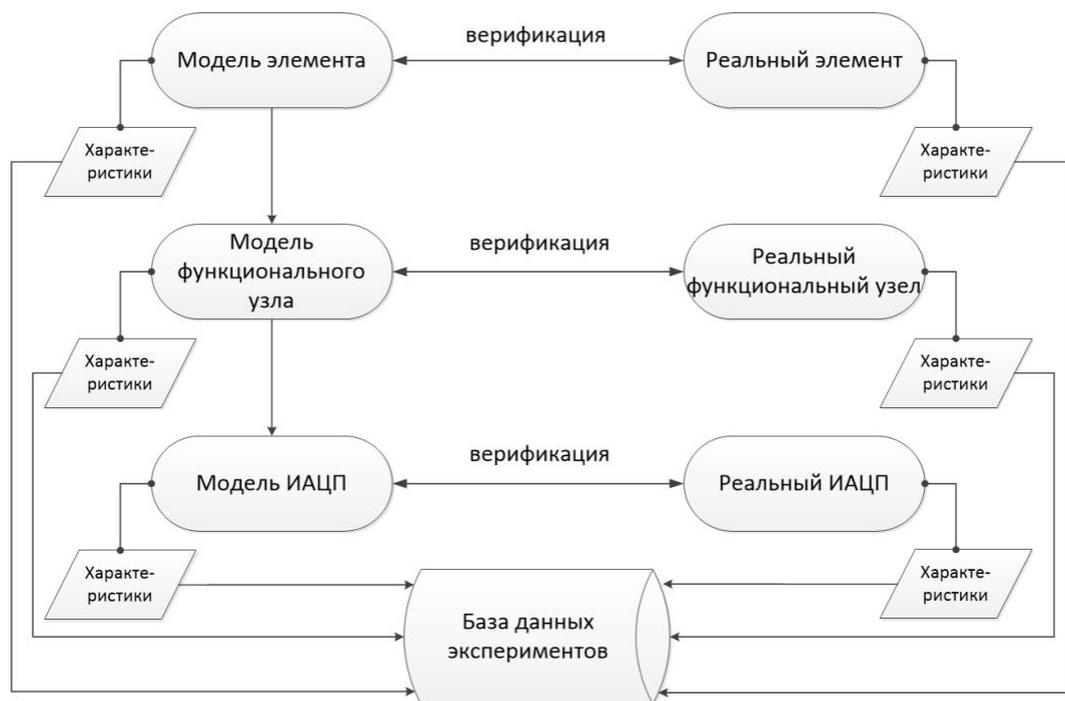


Рисунок 1 – Модельные эксперименты и натурные испытания

Таким образом, множество используемых моделей и результатов модельных и натурных экспериментов еще больше увеличивают количество информации, на основе которой принимаются конкретные инженерные решения.

В рамках анализируемой задачи, мы имеем дело с огромным количеством различных комбинаций всех составляющих интегрирующих АЦП и, следовательно, с огромным количеством информации, которая должна быть доступна, понятна, актуальна и анализируема.

Основная часть.

Для решения вышеуказанных проблем используется хранилище данных. Оно сможет собирать информацию с различных баз данных и хранить весь её объем. Система проектирования сможет брать данные из хранилища для использования их в моделировании, а результаты загружать обратно. В свою очередь, хранилище данных в совокупности со средствами анализа, сможет обрабатывать эти результаты и предлагать наиболее эффективные по различным критериям, например, отношению цена/качество решения, что и является основой системы поддержки принятия решений.

Возможные варианты использования хранилища данных представлены на рисунке 2.

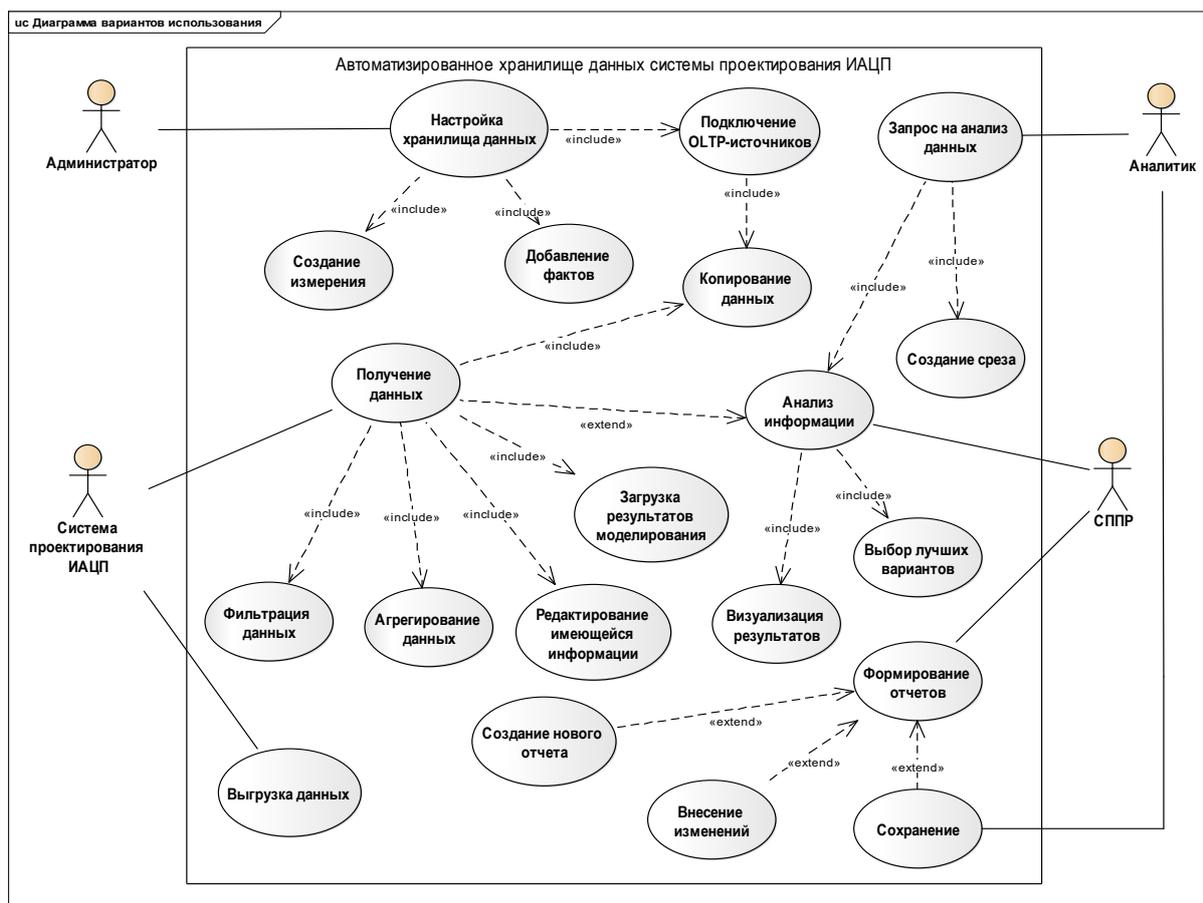


Рисунок 2 – Диаграмма вариантов использования

Спроектированная диаграмма вариантов использования позволяет определить функционал разрабатываемой системы и возможности её использования. Диаграмма показывает, что данные в хранилище поступают из *OLTP*-источников, в процессе загрузки фильтруются и затем агрегируются. Система проектирования ИАЦП выгружает необходимые данные для моделирования, и результаты также загружает в хранилище. Аналитик решает, какие результаты требуется проанализировать и на основе его запроса создается срез данных, который анализируется средствами, входящими в состав СППР. После анализа, результаты визуализируются, и создается или обновляется отчет, который в дальнейшем аналитик может сохранить. Администратор же выполняет обслуживание и настройку ХД, в том числе подключает новые *OLTP*-источники данных.

На рисунке 3 представлена логика и последовательность переходов от одной деятельности к другой во время работы со срезами куба и результатами их анализа.

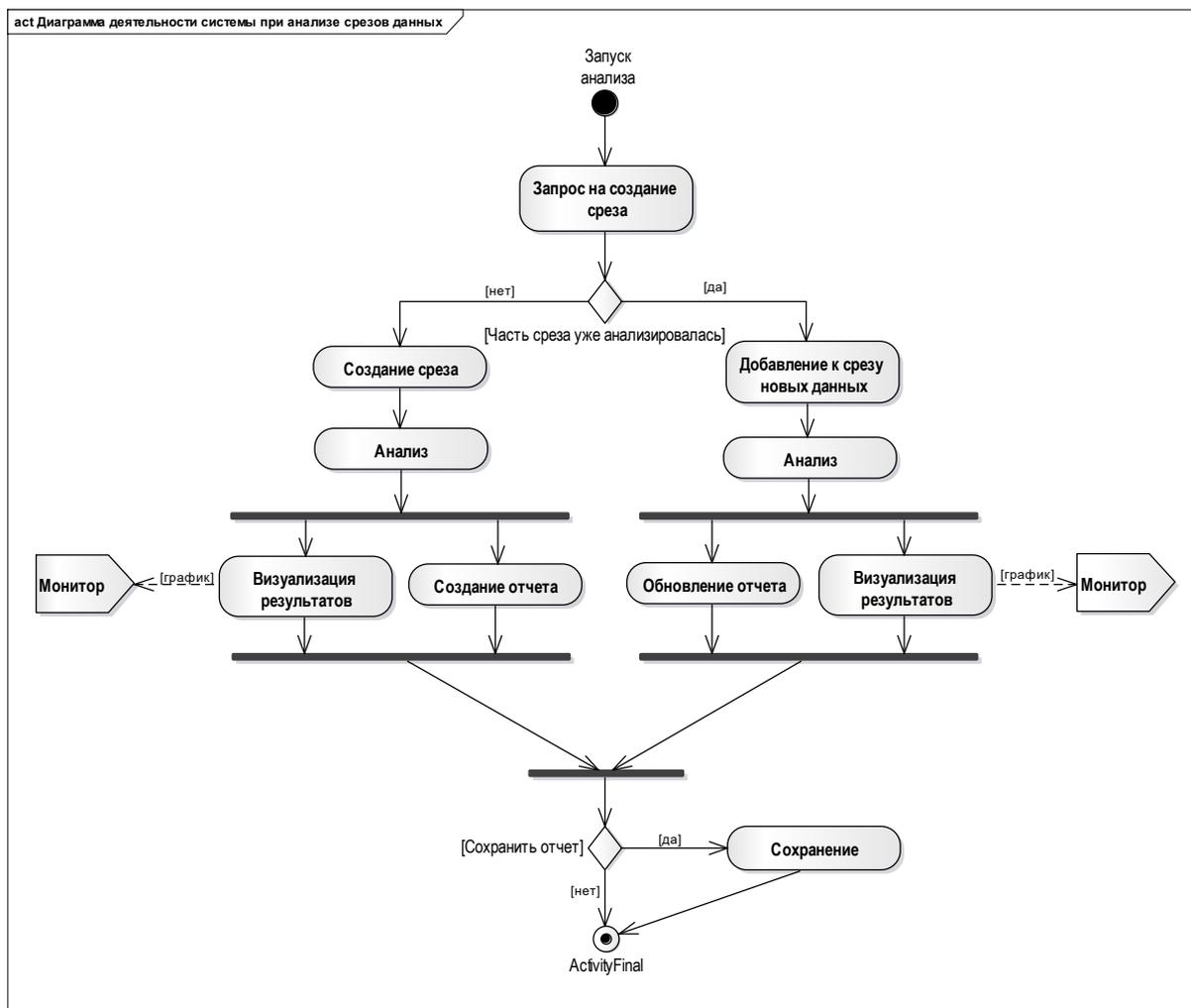


Рисунок 3 – Диаграмма деятельности системы при анализе срезов данных

Диаграмма деятельности системы при анализе срезов данных описывает работу со срезами *OLAP*-куба и позволяет разработать алгоритм анализа формируемых срезов. После получения запроса на создание среза данных проверяется, анализировалась ли уже большая часть этого среза. Если результат отрицательный, то создается новый срез и анализируется, затем результаты визуализируются и полученный график выводится на монитор. Параллельно создается отчет и отправляется аналитику, который сохраняет отчет, если он удовлетворяет требованиям.

Если результат проверки положительный, то к уже анализируемому срезу добавляются недостающие данные и проводится новый анализ, после которого обновляется уже существующий отчет. Последующие действия аналогичны параллельной ветке.

Заключение.

Таким образом, рассмотрен вопрос использования хранилища данных как средства автоматизации задачи принятия инженерно-конструкторских решений. В процессе разработаны разработаны *UML*-диаграммы вариантов использования и деятельности, демонстрирующие возможности применения хранилища в рамках исследуемой области.

Список литературы:

1. Архипенков С., Голубев Д., Максименко О. Хранилища данных. От концепции до внедрения. – М.: Диалог-МИФИ, 2013. – 528 с.
2. Спирли Э. Корпоративные хранилища данных. Планирование, разработка и реализация. – М.: Вильямс, 2001. – 400 с.
3. Примеры реализации хранилищ данных для крупных предприятий / CIT Forum. Режим доступа: http://citforum.ru/database/articles/data_hranilisha, свободный (дата обращения: 8.11.2017 г.). – Заголовок с экрана.
4. Баин А.М. Современные информационные технологии систем поддержки принятия решений – М.: Форум, 2012. – 240 с.
5. Шахов Э.К., Михотин В.Д. Интегрирующие развертывающие преобразователи напряжения. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 144 с.
6. Кестер У. Аналого-цифровое преобразование. – М.: Техносфера, 2007. – 1016 с.
7. Юрманов В.А., Пискаев К.Ю. Фильтрация низкочастотных шумовнормирующих усилителей в измерительных $\Sigma\Delta$ -АЦП / Методы и средства измерений в системах контроля и управления. Сборник статей международной конференции. – 2016. – С. 154-163.
8. Юрманов В.А., Пискаев К.Ю. Верификация имитационных моделей элементов прецизионных $\Sigma\Delta$ -АЦП / Методы и средства измерений в системах контроля и управления. Сборник статей международной конференции. – 2016. – С. 104-113.