

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ СРЕДЫ
ДЛЯ СТРУКТУРНО-ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО СИНТЕЗА
ПЕРВИЧНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ
НА ОСНОВЕ ФРАКТАЛЬНОЙ КОНЦЕПЦИИ**

О.С. Константинова, О.М. Шикунская

Данная статья рассматривает вопросы автоматизации процесса структурно-параметрического синтеза первичных преобразователей на основе фрактальной концепции. Рассматриваются возможности использования стандартных и специализированных графических редакторов. Сделан вывод о целесообразности разработки принципиально новой графической среды, описан технический проект создаваемой графической среды.

Многообразие измеряемых параметров, конструктивных особенностей, принципов действия, используемых материалов, масштаб, комплексность и сложность задач проектирования современных преобразователей, непрерывный рост требований к учету все большего числа взаимосвязанных факторов, к сокращению времени на решение этих задач обуславливают необходимость поиска нового системного подхода к анализу и синтезу первичных преобразователей. Для обеспечения возможности автоматизации структурно-параметрического синтеза датчиков нового поколения на этапе поискового конструирования была создана концепция фрактального моделирования преобразователей¹. Фрактальная интерпретация физического принципа действия (ФПД) преобразователей позволяет варьировать степень детализации элементов синтезируемых систем, расширяя возможности синтеза. Центральным понятием концепции является функциональный фрактал – аналитическая модель с графической интерпретацией физического принципа действия преобразователя, инвариантная как к физической природе описываемых явлений и процессов, так и к степени их детализации. В функциональном фрактале ФПД преобразователя разложен на ряд иерархических уровней по степени подробности отражения преобразований на основе использования одних и тех же принципов декомпозиции, точно или приближенно обеспечивающих масштабную инвариантность системы.

Синтез ФПД преобразователя на основе фрактальной концепции предполагает стыковку как элементарных звеньев, так и функциональных фракталов произвольного уровня декомпозиции.

Высокая степень формализации информации по преобразователям позволяет создать универсальный механизм синтеза новых технических решений. Но, с другой стороны, значительно усложняется для проектировщика процесс подготовки информации о преобразователях для ввода ее в базу данных и сам процесс заполнения базы данных. В связи с этим встает вопрос о необходимости создания специализированной инструментальной среды.

Ранее была разработана программа расчета эксплуатационных характеристик элементов преобразователей сложной структуры², которая позволяет заполнять базу данных формализованной, иерархически структурированной информацией о преобразователе, но отсутствие графического интерфейса для ввода конфигурации фрактала не обеспечивает необходимую наглядность для безошибочного и оперативного ввода информации.

В связи с этим были рассмотрены три возможных варианта создания необходимого графического интерфейса: использование среды стандартных графических редакторов (Paint, Corel Draw и т.п.); использование CASE-средств (BPWin) – представление преобразователя как информационной системы, преобразующей входную информацию в выходную, позволяет представить информацию о ФПД преобразователя в виде функциональной модели³; создание новой графической среды, отвечающей всем требованиям.

Стандартные графические редакторы предоставляют широкие возможности работы с графикой, но, во-первых, не позволяют связать графическую интерпретацию модели с ее аналитическим описанием, а во-вторых, не накладывают необходимых ограничений, упрощающих процесс ввода и не допускающих ошибок ввода.

Использование CASE-средств более приемлемо, так как они накладывают определённые ограничения на создаваемое изображение и, как правило, предоставляют ряд возможностей по вводу, хранению и обработке дополнительных данных для схемы. Информация об элементах функциональных моделей сохраняется в словарях, которые можно конвертировать в табличный редактор, а затем в dbf-формат. Однако эта информация не структурирована и не полна. Ее недостаточно для выполнения автоматизированного синтеза технических устройств (ТУ).

Таким образом, была обусловлена целесообразность создания специализированной инструментальной среды, которая сочетала бы в себе достоинства двух других вариантов и была бы лишена их недостатков. Такая инструментальная среда, с одной стороны, должна обладать удобным интерфейсом для быстрого и эффективного ввода формализованной первичной информации о преобразователях, а с другой стороны – обеспечивать хранение этой информации в формате, позволяющем использование ее для расчёта эксплуатационных характеристик и генерации новых технических решений.

Исходя из назначения разрабатываемого программного средства, определены его функции: настройка системы, редактирование справочников, ввод типовых структурных схем соединения элементов, построение иерархии схем; сохранение схем в различных форматах, вывод схем на печать.

Настройка программы предполагает как выбор параметров графической интерпретации вводимой информации (цветовая гамма, внешний вид элементов и т.п.), так и установку параметров по умолчанию (данные справочников, параметры элементов и т.д.).

Предполагается использование трех справочников: видов физической природы величин, самих величин и физико-технических эффектов.

Предусмотрены два формата хранения схемы: в базе данных для последующего использования ее как составного структурного элемента другой, более сложной схемы и в специализированном файле, из которого в последующем схема может быть вновь загружена в графическую среду.

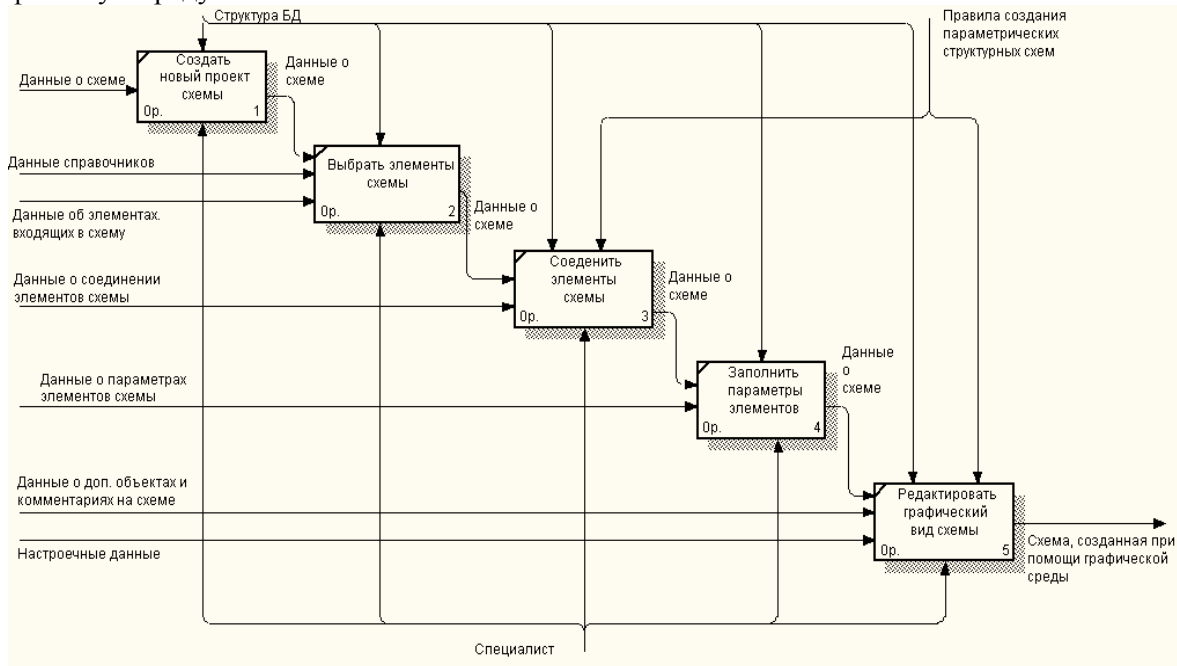


Рис. 1. SADT-диаграмма взаимодействия подпроцессов в системе

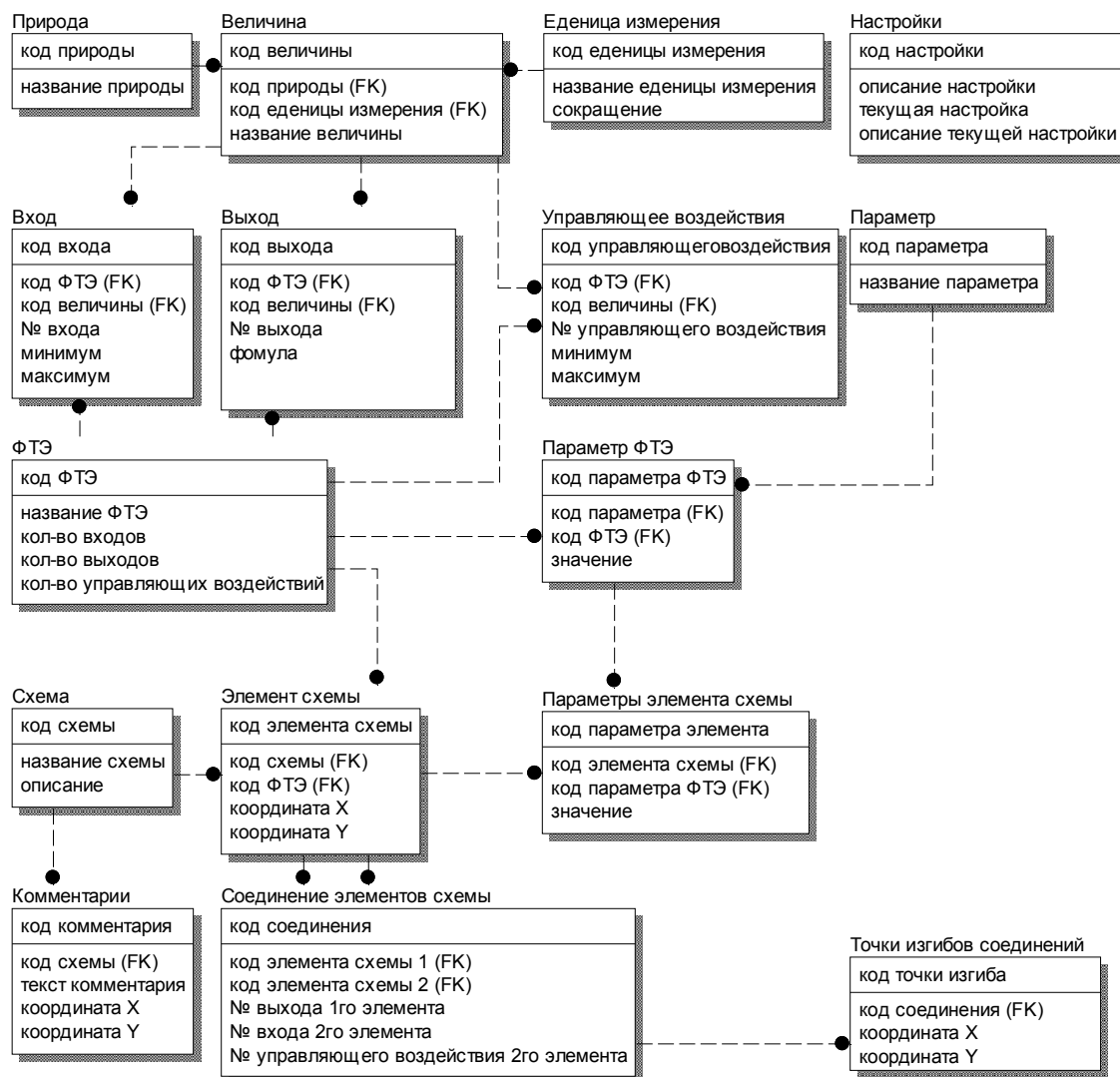


Рис. 2. Диаграмма сущности-связи инструментальной графической среды

Процесс создания схемы предполагает формирование ее «скелета», выбор самих элементов, соединение их и определение параметров элементов схемы, а также настройку графического представления схемы.

Для создания схемы в систему вводятся данные о схеме, данные об ее элементах, их соединении в схеме и параметрах, а также данные о дополнительных объектах и комментариях на схеме (рис. 1).

Разработана информационно-логическая модель специализированной графической среды (рис. 2).

В процессе использования программы специалисты могут получить специализированные файлы с сохранённой информацией о схеме, которые могут быть загружены в систему, или распечатать графическое изображение схемы.

Спроектированная инструментальная среда должна значительно упростить подготовительный этап структурирования и ввода информации, предназначенной для синтеза первичных преобразователей на основе фрактальной концепции, обеспечить ее наглядность и эффективность дальнейшего использования.

¹ **Шиккульская, О.М.** Фрактальное моделирование упругих элементов микроэлектронных преобразователей с учетом распределенных параметров: монография. Астрахань: Изд-во АГТУ, 2006. 128 с.

² **Незаметдинова Э.Р., Шиккульская О.М.** Программа расчета эксплуатационных характеристик элементов преобразователей сложной структуры: Св. об офиц. рег. прогр. для ЭВМ

№ 2007611125. Россия, ФГОУВПО «Астраханский государственный технический университет» / Заявл. 19.01.2007, зарегистрирована в Реестре программ для ЭВМ 19.03.2007 г.

³ *Шиккульская О.М., Шиккульский М.И.* Концептуальное моделирование принципа действия преобразователя на основе SADT-технологии // Известия вузов Сев.-Кавказ. региона. (Техн. науки). 2005. Прил. 2. С. 52–54.