

ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЛАЗЕРНОЙ ПОДГОНКИ НА ЯЗЫКЕ UML

Ю.Н. Антонов

Ульяновский государственный технический университет

В статье рассмотрено применение языка UML для описания программного обеспечения системы моделирования лазерной подгонки пленочных резисторов (РЭ).

Введение. Система компьютерного моделирования лазерной подгонки предназначена для прогнозирования конечного результата (отклонения параметров от номинала) как отдельных пассивных компонентов (резисторов, конденсаторов), так и групповых компонентов (наборов резисторов, интегральных микросхем, микросистем и др..)[1]. Прогнозирование выполняется имитационным моделированием подгонки. На основе прогнозной информации составляется экспертная оценка о возможности применения на установках лазерной подгонки форм лучевой обработки для компонента.

Процесс создания программного обеспечения системы моделирования начинается с этапа изучения предметной области: целей, категорий пользователей, объектов и др..

Диаграммы вариантов использования. Система компьютерного моделирования обеспечивает реализацию следующих целей:

- поддержку операций лазерной подгонки с помощью моделей прогнозных расчетов для повышения точности параметров одиночных пассивных и групповых компонентов;
- представление накопленной информации по подгоняемым электронным компонентам;
- поиск данных по запросам к информационной базе компонентов;
- разграничение доступа к информационным ресурсам системы моделирования;
- информационный обмен между системой моделирования и средствами проектирования.

Разработка программного обеспечения системы моделирования лазерной подгонки осуществляется на основе объектно - ориентированных технологий с применением инструментов Унифицированный Процесс RUP, (Rational Unified Process) и Унифицированный Язык Моделирования (UML, Unified Modeling Language).[2]. Так как при разработке программного обеспечения системы моделирования главным является функциональность, то подход к ее формированию удобнее всего осуществлять на основе Use Case Diagram UML, позволяющих представить в графической форме взаимодействие с ней некоторых внешних сущностей (Actor).

Список внешних сущностей представлен в Табл. 1.

Таблица 1. Сущности системы моделирования

Фирма – заказчик	Фирма - заказчик определяет возможности установок по достижению требуемой точности параметров компонентов.
Персонал	Работники предприятия, осуществляющие эксплуатацию установки лазерной подгонки.
Архив	Хранилище, где хранятся все данные с момента пользования услугами
Источники	Источники, из которых поступают данные на новые компоненты.

При работе с системой моделирования участвуют следующие категории пользователей:

- представители фирмы - заказчика;
- администратор БД;
- технологи соответствующих производств;
- операторы установок лазерной подгонки;

Использование системы моделирования представителями фирмы - заказчика представлено в виде диаграммы вариантов использования (рис.1).

Использование системы моделирования администратором базы данных представлено в виде диаграммы вариантов использования на рис.2.

Использование системы моделирования технологами предприятий, связанных с изготовлением пассивных компонентов или гибридных интегральных схем, представлено в виде диаграммы вариантов использования на рис 3.

Использование системы моделирования оператором установки лазерной подгонки представлено в виде диаграммы вариантов использования (рис.4).

Каждый вариант использования охватывает некоторую функцию системы лазерной подгонки и решает соответствующую дискретную задачу, поставленную каждой сущностью перед системой моделирования.

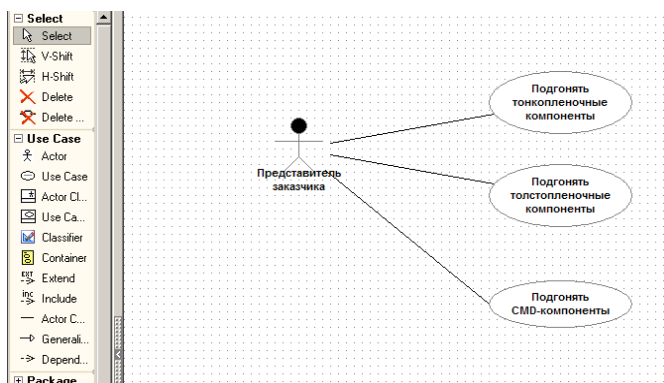


Рис. 1. Диаграмма вариантов использования для заказчика

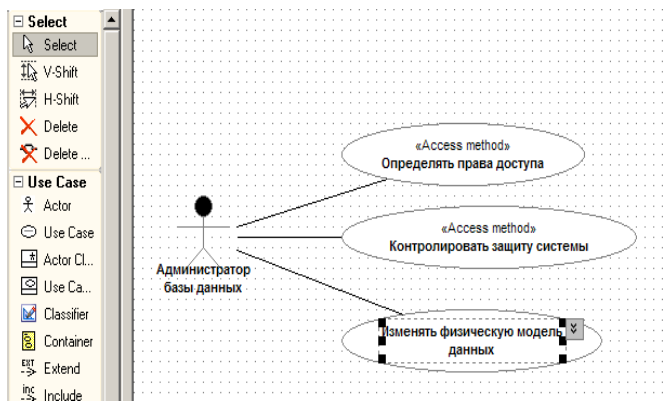


Рис. 2. Диаграмма вариантов использования для администратора БД

На основе вариантов использования определяются требования к возможностям программного обеспечения.

Диаграмма классов. Класс (class) в языке UML служит для обозначения множества объектов, которые обладают одинаковой структурой, поведением и отношениями с объектами из других классов. Диаграмма классов (class diagram) служит для представления статической структуры системы моделирования в терминологии классов объектно-ориентированного программирования. Она отражает различные взаимосвязи между отдельными сущностями (информационными объектами) предметной области и описывает их внутреннюю структуру и типы отношений.

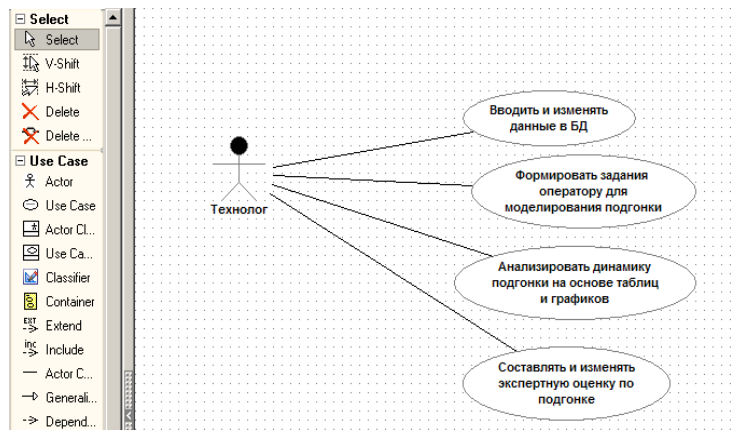


Рис. 3. Диаграмма вариантов использования для технолога

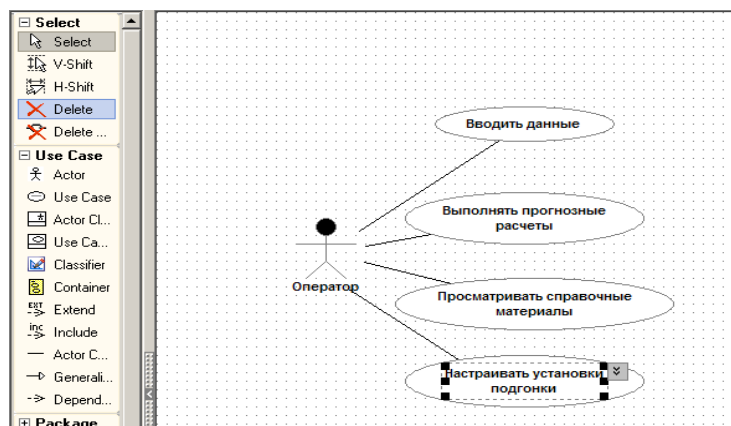


Рис. 4. Диаграмма вариантов использования для оператора

Под информационным объектом будем понимать логически однородную единицу информации, для хранения которой достаточно одной записи таблицы базы данных. В качестве информационных объектов для базы данных системы моделирования лазерной подгонки определим:

1) объекты общего назначения:

1. пользователи;
2. компоненты;
3. оборудование;
4. математические модели расчета;
5. экспертные оценки по результатам моделирования;
6. архивные записи результатов моделирования для хранения данных по прецедентам;

прецедентам;

2) служебные:

1. уровень доступа в систему моделирования
2. учетная запись полномочий пользователя.

Диаграмма классов представляет собой некоторый граф, вершинами которого являются элементы типа "Справочник", которые связаны различными типами структурных отношений.

Пакет статической структуры системы моделирования лазерной подгонки может быть представлен в виде нескольких диаграмм классов.

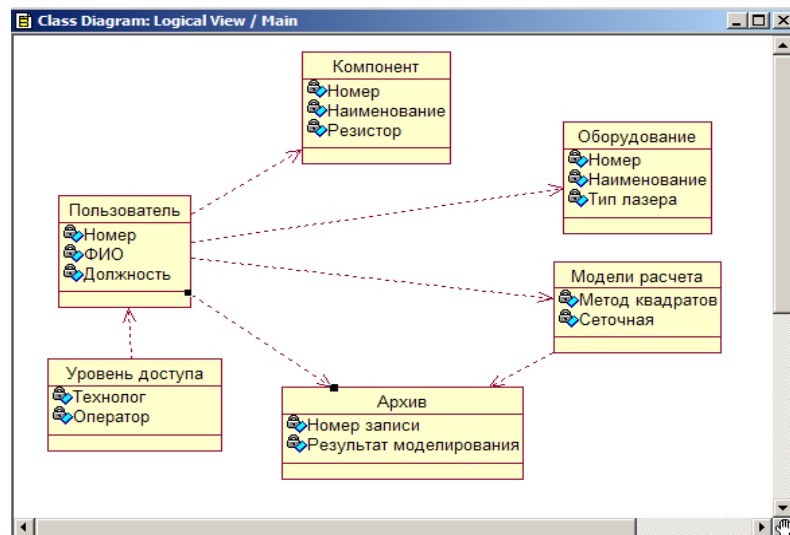


Рис. 5. Диаграмма классов

Декомпозиция представления ПО на отдельные диаграммы выполнена для визуализации взаимосвязей предметной области. При этом компоненты диаграммы классов соответствуют элементам статической семантической модели. На стадии анализа диаграммы классов используются, чтобы выделить общие роли и обязанности сущностей, обеспечивающих требуемое поведение системы. На стадии проектирования ПО моделирования диаграммы классов используются, чтобы передать структуру классов, формирующих архитектуру системы моделирования.

Литература

1. Антонов, Ю. Н. Программное обеспечение автоматизированной установки лазерной подгонки резисторов / Ю.Н. Антонов, К. И. Вершинин, В.М. Николаев // Приборы и системы управления. М.: Машиностроение, 1991. № 8. С. 17.
2. Антонов, Ю.Н. Применение информационных технологий для повышения эффективности лазерной подгонки пленочных резисторов / Перспективные информационные технологии (ПИТ 2013). Труды МНТК / под ред. С.А. Прохорова. – Самара: Издательство Самарского научного центра РАН, 2013. – 488 с.