

УДК 378.1, 004.9

## АРХИТЕКТУРА ЭЛЕКТРОННОГО СРЕДСТВА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ОБЩЕГО УСТРОЙСТВА И ПРИНЦИПОВ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АВТОМОБИЛЯ

**Е. А. СЕМЕНЧЕНКО**

*(Представлено: д-р техн. наук, доц. Р. П. БОГУШ, В. В. КОСТРИЦКИЙ)*

*Настоящая статья посвящена анализу архитектуры приложения «Электронное средство обучения «Общее устройство и диагностирование технического состояния автомобиля»» для изучения студентами устройства и диагностирования технического состояния автомобиля. Представлена разработанная функциональная схема электронного средства обучения и описаны особенности использования, примеры работы модулей.*

**Ключевые слова:** архитектура приложения, модульная архитектура, электронное средство обучения.

**Введение.** В области разработки программного обеспечения сопровождение комплексных систем сопряжено с проблемами, напоминающими мифологическую борьбу с гидрой: устранение одной уязвимости или неисправности, может привести к появлению двух новых, а также динамического рынка, требующего гибкости и кастомизации. В такой ситуации модульная архитектура выступает наиболее эффективным решением. Она позволяет декомпозировать сложные системы на взаимозаменяемые компоненты, оптимизируя процессы разработки, снижая затраты и обеспечивая масштабируемость.

**Основная часть.** Рассматриваемое средство электронного обучения построено на основе модульной архитектуры. Модульная архитектура представляет собой подход к разработке приложений, в котором оно разбивается на независимые друг от друга элементы, являющиеся модулями. Модули выполняют определенную функцию и имеют свою логику, способы взаимодействия с другими [1]. Цель – повысить управляемость, тестируемость, переиспользуемость и гибкость разработки. Ключевые базовые принципы модульной архитектуры [2]:

1. Масштабируемость. Данная характеристика позволит расширять возможности электронного средства обучения как с точки зрения функционала, так и с точки зрения разнообразия автомобильных систем, порядок диагностирования которых изучается в образовательном процессе.

2. Ремонтопригодность. Это значит, что изменение одного модуля не требует изменения других модулей. Например, если одна из систем стала работать некорректно, то при ее ремонте другие системы и модули затронуты не будут.

3. Заменяемость модулей. Такое свойство системы позволит замещать модуль(-и) из одной автомобильной системы на новые, которые нужны в конкретном случае. В качестве примера можно привести панели с набором инструментов для диагностики. Для одной системы нужны одни приборы и инструменты, а для другой иные.

4. Разделение ответственности. Каждый модуль должен иметь единственную ответственность и минимальные зависимости от других модулей.

5. Повторное использование. Для данного электронного средства обучения означает, что можно использовать модули, которые были созданы для других систем в новой. Например, приборы для диагностирования автомобильных систем.

6. Упрощенное сопровождение. Разбитую на модули программу легче понимать и сопровождать.

С учетом описанных требований разработана модульная структура программы, которая, включает:

1. Модуль, отвечающий за данные пользователя. Содержит менеджеры данных пользователя, которые хранят информацию о пользователе (ФИО, группа, преподаватель и так далее) и менеджер составления отчета.

2. Модули, отвечающие за системы (переключение систем и контроль работы выбранной системы). Главный модуль содержит данные о существующих системах, префабы самих автомобильных систем (в данном случае это объекты, которые представляют из себя готовые схемы систем, загружаемые при выборе системы), менеджер, отдающий данные системы и ее префаб при запросе. Модули самих систем содержат менеджеры и контроллеры, обеспечивающие их стабильную работу.

3. Модули, отвечающие за элементы внутри системы (например, отвечающие за работу катушек или панели передач). Данные модули содержат менеджеры и контроллеры, которые обеспечивают корректную работу элементов систем.

4. Модули, отвечающие за пользовательский интерфейс. Содержит менеджеры каждого вида окон, которые используются в программном продукте, менеджеры и контроллеры анимации.

Функциональная схема электронного средства обучения «Общее устройство и диагностирование технического состояния автомобиля» представлена на рисунке 1.

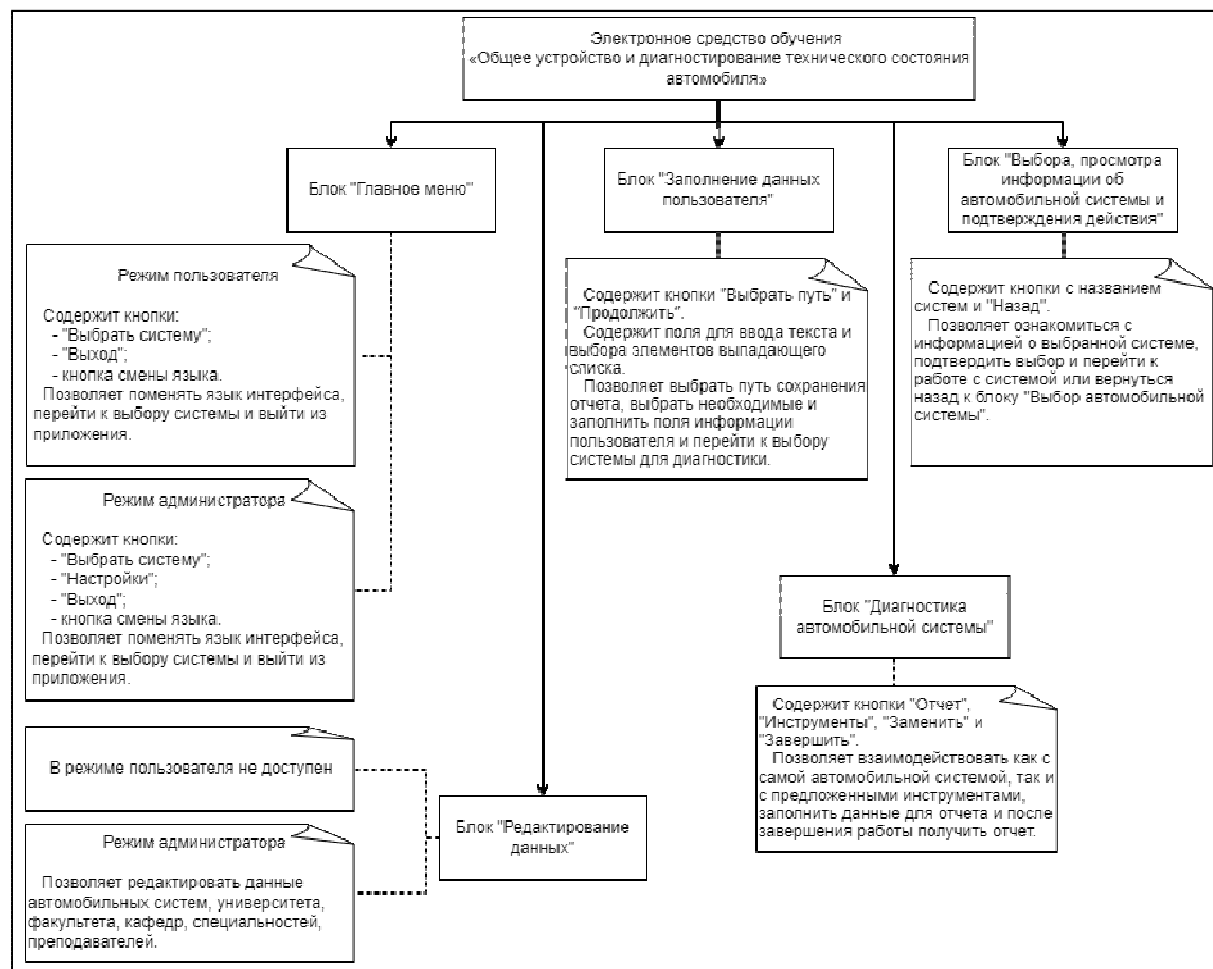


Рисунок 1. – Функциональная структура приложения

Программный продукт состоит из пяти блоков:

1. «Главное меню». В режиме пользователя позволяет поменять язык интерфейса, перейти к выбору системы и выйти из приложения. В режиме администратора позволяет поменять язык интерфейса, перейти к выбору системы и выйти из приложения.

2. «Заполнение данных пользователя». Позволяет выбрать путь сохранения отчета, выбрать необходимые данные из выпадающего списка, заполнить поля информации пользователя и перейти к выбору системы для диагностики.

3. «Редактирование данных». В режиме пользователя не доступен. В режиме администратора позволяет редактировать данные автомобильных систем, университета, факультета, кафедр, специальностей, преподавателей.

4. «Выбор, просмотр информации об автомобильной системы и подтверждение действия». Позволяет выбрать путь сохранения отчета, выбрать необходимые и заполнить поля информации пользователя и перейти к выбору системы для диагностики. Позволяет ознакомиться с информацией о выбранной системе, подтвердить выбор и перейти к работе с системой или вернуться назад к блоку «Выбор автомобильной системы».

5. «Диагностика автомобильной системы». Позволяет взаимодействовать как с самой автомобильной системой, так и предложенными инструментами, заполнить данные для отчета и после завершения работы получить отчет.

Данное разбиение позволит не только разделить ответственность между блоками и включенных в них модулей, но и максимально сделать их независимыми и заменяемыми.

**Заключение.** Таким образом, рассмотренная модульная архитектура представляет собой фундаментальный инструмент, способный трансформировать парадигмы разработки и сопровождения

программных систем. Она демонстрирует четкое разграничение зон ответственности и минимизации межфункциональных зависимостей. Путем инкапсуляции функциональных блоков и четкого разделения ответственности достигается создание систем, отличающихся высокой степенью сопровождаемости, масштабируемости и пригодности для повторного использования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бычкова, Н.А. Модульные платформы: возможности реализации персонализируемой интерфейсной и функциональной адаптации в приложениях / Н.А. Бычкова, И.И. Азаров // Международный журнал гуманитарных и естественных наук: компьютерные и информационные науки, 2015. – С. 166 – 169
2. Семенченко, Е.А. Электронное средство для изучения общего устройства и принципов диагностирования технического состояния автомобиля / Е.А. Семенченко, В.В. Кострицкий, Р.П. Богуш // Технологии передачи и обработки информации = Technologies of Information Transmission and Processing: материалы Международного научно-технического семинара (Минск, апрель 2025 г.). – Минск: БГУИР, 2025. – С. 115 – 120.