**Введение**

В условиях стремительного развития цифровых технологий и распространения информационных систем особую актуальность приобретает автоматизация сервисных и торговых процессов, в том числе связанных с персональными компьютерами. Услуги по сборке ПК востребованы как среди частных пользователей, так и среди организаций, однако в большинстве случаев они реализуются через традиционные офлайн-сценарии, требующие участия консультанта или специалиста. Это снижает скорость обслуживания, затрудняет кастомизацию и ограничивает удобство пользователей.

Цифровизация сферы подбора и конфигурации компьютерной техники становится логичным шагом в сторону повышения эффективности работы сервисных центров и повышения уровня клиентского сервиса. Разработка модуля-конфигуратора ПК с возможностью интерактивного взаимодействия и 3D-визуализации предоставляет пользователям удобный инструмент для самостоятельного выбора и оценки совместимости комплектующих.

В рамках данной выпускной квалификационной работы будет спроектирован и реализован программный модуль, позволяющий формировать конфигурацию ПК на основе заданных критериев и визуализировать её в интерактивной форме. Модуль представляет собой клиент-серверное приложение, где пользовательский интерфейс реализован средствами WinForms, визуализация осуществляется на игровом движке Unity3D, а хранилище данных — с использованием системы управления базами данных Microsoft SQL Server.

# **1. Теоретическое обоснование**

## 1.1 Актуальность разработки программного модуля для цифровых услуг ПК.

Современные реалии цифровой трансформации требуют от сервисных организаций внедрения интерактивных и автоматизированных решений, способных удовлетворить потребности клиентов в индивидуализированных продуктах. Одной из таких востребованных услуг является подбор и конфигурация персонального компьютера (ПК) с учётом задач, бюджета и технических требований пользователя. Несмотря на популярность услуги, процесс подбора комплектующих по-прежнему носит в основном ручной характер, особенно в локальных сервисных центрах и мастерских, не обладающих собственными ИТ-решениями.

На рынке представлены различные веб-конфигураторы от крупных компаний (например, DNS, CyberPowerPC, Iiyama), однако они часто ограничены только отображением списка совместимых компонентов и не предоставляют интерактивной визуализации собираемого ПК. Кроме того, большинство из них не являются универсальными и не могут быть внедрены в другие бизнес-среды или локальные сервисы. Это создаёт потребность в универсальном программном модуле, который можно интегрировать в существующую инфраструктуру сервисного центра, интернет-магазина или внутренней корпоративной платформы.

Разработка конфигуратора ПК с поддержкой 3D-визуализации предоставляет пользователю возможность не только подобрать комплектующие, но и наглядно увидеть внешний вид сборки. Это значительно повышает уровень вовлеченности, снижает вероятность ошибок в выборе несовместимых компонентов и способствует принятию более обоснованных решений. Для сервисных организаций такой модуль становится инструментом автоматизации процессов, повышения точности обработки заказов и улучшения взаимодействия с клиентом.

Использование современной технологической базы, включающей **WinForms** для построения пользовательского интерфейса, **Unity3D** для 3D-визуализации и **MS SQL Server** для хранения данных, позволяет создать эффективную и масштабируемую систему. Такая архитектура не требует существенных ресурсов для развёртывания и подходит как для малого бизнеса, так и для корпоративных решений.

Отдельного внимания заслуживает вопрос **импортозамещения** и снижения зависимости от западных решений. Предлагаемый модуль может служить основой для построения отечественных платформ цифровых услуг, соответствующих требованиям безопасности и локализации. Дополнительно его можно использовать в образовательных учреждениях для демонстрации архитектуры ПК и формирования технической грамотности у студентов, обучающихся по направлениям информационных технологий и инженерии.

Таким образом, создание программного модуля для конфигурации ПК с 3D-визуализацией имеет высокую актуальность:

* повышает качество обслуживания и вовлечённость клиентов;
* снижает долю ошибок при сборке и оформлении заказов;
* обеспечивает наглядность и интерактивность в процессе выбора комплектующих;
* может быть использован как в бизнесе, так и в образовательной среде;
* способствует цифровизации сервисной отрасли и снижению зависимости от зарубежного ПО.

## 1.2 Сравнительный анализ существующих решений

Для обоснования необходимости разработки собственного программного модуля был проведён сравнительный анализ существующих решений, представленных как в российском, так и в международном цифровом пространстве. Среди наиболее известных аналогов можно выделить конфигураторы от DNS, X-kom, PCPartPicker. Все они обладают базовыми возможностями подбора комплектующих, однако имеют ряд ограничений, не позволяющих использовать их как универсальное решение для локальных сервисов и цифровых платформ.

Целью анализа является определение преимущества и недостатков аналогичных систем по ключевым критериям.

Dns – одна из крупнейших российских розничных сетей по продаже цифровой и бытовой техники. На официальном сайте реализован модуль конфигурации ПК, который позволяет пользователю подобрать совместимые комплектующие и сразу перейти к их оформлению и заказу.

X-kom – польская онлайн-платформа, занимающаяся продажей компьютерной техники. Сервис предлагает конфигуратор, в котором можно подобрать комплектующие на основе фильтров и совместимости.

PCPartPicker – англоязычная платформа, ориентированная на энтузиастов и профессионалов, занимающихся самостоятельной сборкой ПК. Это один из самых функциональных и популярных конфигураторов, предлагающий широкие возможности сравнения цен, совместимости и экспортирования сборок.

1. 3D-визуализация.

DNS – отсутствует, компоненты представлены в виде текстовых списков или изображений.

X-kom – отсутствует, сборка представлена в текстовом виде.

PCPartPicker – отсутствует, взаимодействие с компонентами осуществляется через таблицы.

Мой проект – поддержка полной 3D-визуализации с возможностью просмотра сборки.

Вывод: ни один из существующих сервисов не предоставляет интерактивной 3D-визуализации.

1. Подбор по совместимости

DNS – Реализована система автоматической проверки совместимости комплектующих.

X-kom – Реализована система автоматической проверки совместимости комплектующих.

PCPartPicker – Реализована система автоматической проверки совместимости комплектующих.

Мой проект – будет обеспечиваться динамическая проверка совместимости.

Вывод: функция присутствует во всех решениях, но в новом модуле может быть расширена логикой кастомных фильтров и ограничений.

1. Наличие мобильной версии

DNS – адаптирован для мобильных устройств.

X-kom – адаптирован для мобильных устройств.

PCPartPicker – адаптирован для мобильных устройств.

Мой проект – мобильная версия в перспективе планируется.

Вывод: текущее отставание будет устранено на этапе масштабирования.

1. Интеграция с сервисом

DNS – интеграция с корзиной и системой заказов.

X-kom – интеграция с корзиной и системой заказов.

PCPartPicker – ориентирован на сравнение цен, без внутреннего магазина.

Мой проект – будет иметь возможность интеграции с CRM, базой данных и внутренними системами компании.

Вывод: разрабатываемый модуль предложит гибкую и масштабируемую архитектуру интеграции.

1. Наличие описаний компонентов

DNS – предоставляет базовую информацию о компонентах.

X-kom – предоставляет базовую информацию о компонентах.

PCPartPicker – предоставляет базовую информацию о компонентах.

Мой проект – компоненты будут сопровождаться подробными описаниями, параметрами и визуальными моделями.

Вывод: все сервисы соответствуют критерию, но в новом проекте предусмотрено расширение информации для учебных и презентационных целей.

1. Отзывы пользователей

DNS – отзывы отсутствуют в конфигураторе.

X-kom – отзывы отображаются, что помогает при выборе.

PCPartPicker – отзывы отображаются, что помогает при выборе

Мой проект – реализуется возможность оценки компонентов, комментариев и рейтингов.

Вывод: наличие отзывов повышает доверие к выбору.

1. Локализация (русский язык)

DNS – полностью на русском языке.

X-kom – отсутствует локализация.

PCPartPicker – отсутствует локализация.

Мой проект – ориентирован на русскоязычного пользователя, интерфейс и документация будут на русском языке.

Вывод: локализация – важный аспект, особенно для образовательной и сервисной среды.

1. Уровень кастомизации

DNS – интерфейс и логика подбора фиксированные, без возможности изменения пользователем.

X-kom – интерфейс и логика подбора фиксированные, без возможности изменения пользователем.

PCPartPicker – интерфейс и логика подбора фиксированные, без возможности изменения пользователем

Мой проект – система кастомизации интерфейса, базы комплектующих и визуальных параметров.

Вывод: гибкость и расширяемость делают новый проект пригодным для разных бизнес-сценариев.

Таблица 1 – Сравнительный анализ существующих решений

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Критерий | DNS | X-kom | PCPartPicker | Разрабатываемый проект |
| 3D-Визуализация | Нет | Нет | Нет | Да |
| Подбор по совместимости | Да | Да | Да | Да |
| Мобильная версия | Да | Да | Да | Планируется |
| Интеграция с сервисом | Нет | Нет | Нет | Да |
| Наличие описаний компонентов | Да | Да | Да | Да |
| Отзывы пользователей | Нет | Да | Да | Да |
| Локализация (русский язык) | Да | Нет | Нет | Да |
| Уровень кастомизации | Нет | Нет | Нет | Нет |

Как видно из представленной таблицы, ни один из существующих сервисов не удовлетворяет всем требование к современному конфигуратору ПК. Во всех анализируемых решениях отсутствует поддержка 3D-визуализация сборки, а также гибкая система кастомизации под конкретные бизнес-процессы. Кроме того, большинство решений ориентированы на зарубежный рынок и не имеют русскоязычной локализации, что затрудняет их использование в российских компаниях.

Разрабатываемый программный модуль решает эти проблемы за счёт:

* внедрения полноценной 3D-визуализации с использованием Unity3D,
* наличие локализации интерфейса,
* возможность интеграции с базой данных и другими системами,
* имеется функция кастомизации.

Таким образом, разработка собственного решения является обоснованным для создания эффективного и конкурентоспособного инструмента в сфере, связанной со сборкой и конфигурацией персональных компьютеров.

## 1.3 Постановка целей и задач (ДОПОЛНИТЬ!)

На современном этапе развития информационных технологий особое внимание уделяется созданию интерактивных и адаптируемых программных решений, обеспечивающих автоматизацию бизнес-процессов и повышение уровня пользовательского взаимодействия. В частности, в сфере сервисных услуг, связанных с конфигурацией и сборкой персональных компьютеров, наблюдается потребность в программных модулях, обладающих высокой степенью наглядности, гибкости и интеграции с внутренними ИТ-системами.

С учётом анализа существующих решений, выявленных недостатков и актуальных требований, в рамках выпускной квалификационной работы формулируются цель и задачи исследования.

Целью исследования является проектирование и разработка программного модуля для конфигурации персонального компьютера с поддержкой 3D-визуализации, предназначенного для использования в цифровых сервисах, сервисных центрах.

Для достижения поставленной цели в рамках исследования необходимо решить следующие задачи:

1. Провести сравнительный анализ существующих программных решений в области конфигураторов ПК и определить их функциональные ограничения.
2. Обосновать выбор технологического стека, включая платформу визуализации, пользовательский интерфейс и систему управления базами данных.
3. Разработать архитектуру программного модуля и определить структуру взаимодействия между его основными компонентами.
4. Спроектировать и реализовать базу данных для хранения информации о комплектующих.
5. Разработать пользовательский интерфейс с использованием технологии Windows Forms.
6. Реализовать модуль трёхмерной визуализации с применением игрового движка Unity3D.
7. Обеспечить взаимодействие между пользовательским интерфейсом, визуализацией и базой данных.
8. Провести функциональное тестирование модуля и оценку его соответствия заданным требованиям.
9. Подготовить комплект эксплуатационной и пользовательской документации, включая техническое описание и визуальные материалы.

Объектом исследования является процесс формирования конфигурации персонального компьютера в рамках цифрового сервиса.

Предметом исследования выступают методы проектирования пользовательских интерфейсов, реализации трёхмерной визуализации и интеграции программных компонентов с использованием современных средств разработки — Windows Forms, Unity3D и Microsoft SQL Server.