

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>3</b>
<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ .....</b>	<b>4</b>
1.1 Изучение структуры предприятия .....	4
1.2 Изучение должностных инструкций работников подразделения .....	5
1.3 Обзор задач, решаемых подразделением .....	6
1.4 Обзор используемых технических средств на предприятии .....	7
<b>2. ПЛАН ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЗАДАНИЯ .....</b>	<b>11</b>
2.1 Анализ существующих решений. описание достоинств и недостатков .....	11
2.2 Выбор средств реализации .....	13
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>15</b>
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....</b>	<b>16</b>

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		2

## ВВЕДЕНИЕ

Современные технологии играют важную роль в упрощении коммуникации и обмена информацией внутри учебных заведений. Особенно актуальной является задача обеспечения студентов оперативным доступом к новостям, событиям и ресурсам университета, а также создание платформы для взаимодействия между учащимися.

Целью данного дипломного проекта является разработка веб-приложения под названием "Доска объявлений БрГТУ". В рамках данного проекта будет реализована функциональность, позволяющая студентам просматривать актуальные новости университета и других подразделений, а также общаться в общем чате для обмена мнениями и обсуждения ключевых вопросов студенческой жизни. Для разработки приложения используется современный язык программирования C#, что обеспечивает высокую производительность, надежность и гибкость системы.

Данный проект направлен на улучшение взаимодействия между студентами и администрацией БрГТУ, повышение уровня информационной доступности и укрепление студенческого сообщества в условиях цифровизации процессов.

Дойдя до этапа создания модели, будут выбраны основные архитектуры веб-приложения, подробно описаны их способы функционирования и реализации, а также детально будут рассмотрены результаты работы приложения.

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ

## 1.1 Изучение структуры предприятия

ОАО «Савушкин Продукт» – это одно из ведущих предприятий пищевой промышленности Беларуси, специализирующееся на производстве молочной продукции. Компания выпускает широкий ассортимент изделий: молоко, кефир, творог, сметану, сыры и другие кисломолочные продукты. Будучи открытым акционерным обществом, предприятие поддерживает высокие стандарты корпоративного управления, что позволяет ему гибко реагировать на изменения рыночной среды и поддерживать устойчивое развитие.

Начав с небольшого предприятия, «Савушкин Продукт» за годы работы трансформировался в современную производственную площадку с хорошо выстроенной системой управления. В основе успеха лежит последовательное внедрение инноваций, повышение качества продукции и постоянное совершенствование технологических процессов. Такие меры позволили не только укрепить позиции на внутреннем рынке, но и создать предпосылки для выхода на международную арену.

Продукция ОАО «Савушкин Продукт» представляет собой гармоничное сочетание традиционных методов молочной обработки и современных технологических решений. Такой подход обеспечивает изготовление высококачественных, безопасных для здоровья и вкусных продуктов, способных удовлетворить запросы самых требовательных потребителей. Дополнительно, постоянное обновление ассортимента через внедрение инноваций позволяет компании сохранять лидерские позиции в условиях жесткой конкуренции.

ОАО «Савушкин Продукт» традиционно ассоциируется с высоким качеством молочной продукции и стабильными производственными процессами. Чтобы не только сохранять лидирующие позиции на отечественном рынке, но и задавать новые тренды в отрасли, предприятие создало Бюро перспективных разработок. Это специализированное подразделение выполняет важную стратегическую функцию, концентрируя усилия на поиске, разработке и внедрении инноваций.

К основным задачам Бюро перспективных разработок относится разработка и поддержка инновационных инструментов для управления предприятием, разработка систем для создания описаний тех-процессов на предприятии, изучение новых технологий, которые могут повысить показатели производства, обеспечение бесперебойного функционирования предприятия.

ОАО «Савушкин Продукт» имеет развитую сеть филиалов, и Бюро перспективных разработок занимается поддержанием работоспособности каждого из этих филиалов.

В заключении данной главы, стоит отметить, что ОАО «Савушкин Продукт» является лидером в выпуске молочной продукции в Республике Беларусь, и Бюро перспективных разработок внесло немалый вклад в это достижение своей работой. Внедрение перспективных разработок является важной деталью для достижения таких вершин в наше время, также как и поощрение уже существующих технологий. ОАО «Савушкин Продукт» совмещает в себе традиционные методы производства и передовые технологии, что позволяет назвать данное предприятие передовым предприятием на территории Республики Беларусь.

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

## 1.2 Изучение должностных инструкций работников подразделения

В процессе прохождения практики в компании ООО "Савушкин продукт" одной из важных задач являлось изучение должностных инструкций работников подразделения. Ознакомление с данными документами позволяет понять функциональные обязанности, права, ответственность и квалификационные требования к сотрудникам, что способствует более эффективному вхождению в рабочий процесс. Должностные инструкции играют важную роль в организации труда и обеспечении выполнения поставленных задач.

Подразделение, в котором проходила практика, — бюро перспективных разработок, занимается автоматизированными системами управления технологическими процессами (АСУТП). Основными задачами отдела являются:

- Разработка, внедрение и сопровождение АСУТП на предприятии;
- Обслуживание программного обеспечения для автоматизации технологических процессов;

- Диагностика и устранение неисправностей в программном обеспечении;
- Обеспечение информационной безопасности систем управления;
- Техническая поддержка пользователей АСУТП.

В подразделении работают следующие категории сотрудников:

- Руководитель отдела программирования;
- Программисты АСУТП;
- Инженеры по автоматизации;
- Системные администраторы АСУТП.

В ходе изучения были рассмотрены должностные инструкции следующих работников:

- Руководителя отдела программирования;
- Программиста АСУТП;
- Инженера по автоматизации.

Руководитель отдела программирования отвечает за организацию работы отдела, распределение задач между сотрудниками, контроль выполнения поставленных задач, обеспечение соблюдения политики информационной безопасности и взаимодействие с другими подразделениями предприятия.

Программист АСУТП занимается разработкой программного обеспечения для автоматизации технологических процессов, написанием программ для контроллеров, тестированием программного обеспечения и его внедрением в производственные процессы. Основные обязанности программиста АСУТП включают:

- Разработка алгоритмов управления технологическими процессами;
- Программирование контроллеров
- Тестирование программного обеспечения;
- Ведение технической документации;
- Поддержка и обслуживание программного обеспечения АСУТП.

Инженер по автоматизации отвечает за настройку и наладку оборудования АСУТП, интеграцию программного обеспечения с аппаратной частью и проведение диагностики систем. Его обязанности включают:

- Настройку контроллеров и интерфейсов;
- Монтаж и обслуживание датчиков и исполнительных механизмов;

						Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- Тестирование систем автоматизации;
- Взаимодействие с программистами для устранения ошибок;
- Подготовку технической документации.

Должностные инструкции являются основой для распределения обязанностей между сотрудниками, что позволяет четко определить сферу ответственности каждого работника. Они способствуют соблюдению трудовой дисциплины, помогают избежать дублирования функций и обеспечивают контроль качества выполняемой работы.

На практике инструкции помогают оперативно решать возникающие задачи, так как каждый сотрудник знает свои обязанности и зону ответственности.

### 1.3 Обзор задач, решаемых подразделением

На ОАО «Савушкин продукт», можно отметить следующее распределение задач и ответственности:

- Производство продукции: выпуск молочных товаров (йогурты, сыры, творог, молоко).
- Контроль качества и безопасность: соблюдение строгих стандартов.
- Логистика и снабжение: управление цепочками поставок сырья и готовой продукции.
- Инновации: внедрение новых технологий и разработка продуктов.
- Экология и устойчивое развитие: минимизация экологического следа.
- Социальная ответственность: поддержка местных сообществ и сотрудников.

Производственные задачи:

- Оптимизация производственных процессов. Подразделение решает задачи повышения эффективности линий, снижения энергозатрат и увеличения объемов выпуска. Например, автоматизация упаковки позволила сократить время обработки заказов на 15
- Расширение ассортимента. Разработка новых продуктов, таких как линейки органических йогуртов или безлактозных сыров, отвечает запросам рынка. В 2023 году брестский филиал запустил производство сыра с пробиотиками, что стало ответом на тренд здорового питания.

- Соблюдение стандартов. Производство соответствует требованиям ISO, HACCP и белорусским ГОСТам, что критически важно для экспорта в ЕАЭС и другие страны.

Контроль качества и безопасность:

- Многоуровневый контроль. Каждая партия проходит лабораторные испытания на микробиологические и физико-химические показатели. Внедрена система отслеживания сырья от поставщика до прилавка.
- Работа с рекламациями. Подразделение оперативно реагирует на обратная связь от потребителей, анализируя причины дефектов и корректируя процессы.
- Сертификация. Поддержка международных сертификатов (например, Halal, Organic) расширяет возможности экспорта.

Логистика и снабжение:

- Управление поставками сырья. Сотрудничество с местными фермерскими хозяйствами обеспечивает стабильность поставок молока-сырья. Внедрена цифровая платфор-

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

ма для прогнозирования спроса.

- Дистрибуция готовой продукции. Оптимизация маршрутов доставки снизила логистические издержки на 10

- Складское хозяйство. Использование систем WMS (Warehouse Management System) повысило точность учета и скорость отгрузки.

Инновации и развитие:

- Внедрение технологий. На заводе в Бресте используются роботизированные линии розлива, IoT-датчики для мониторинга оборудования.

- Исследования и разработки. Локальный R&D-центр тестирует новые рецептуры, например, растительно-молочные гибриды для веганского рынка.

- Цифровизация. Внедрение ERP-системы интегрировало производство, логистику и финансы, сократив время согласований.

Экологическая ответственность:

- Снижение отходов. Переход на биоразлагаемую упаковку и переработка 95

- Энергоэффективность. Установка солнечных панелей и рекуперация тепла от оборудования сократили углеродный след на 20

- Водопользование. Система замкнутого цикла очистки воды уменьшила ее потребление на 30

Социальные инициативы:

- Поддержка сотрудников. Программы обучения, медицинское страхование, корпоративный детский сад.

- Участие в жизни региона. Спонсорство школ, экологические акции (посадка деревьев), продовольственная помощь нуждающимся.

- Развитие местной экономики. Закупки сырья у брестских фермеров создают рабочие места в регионе.

Брестское подразделение ОАО «Савушкин продукт» решает комплекс задач, направленных на укрепление позиций компании как локального и международного игрока. Через инновации, качество и ответственность подразделение вносит вклад в устойчивое развитие бизнеса и общества. Дальнейшие цели включают углубление цифровизации, расширение экспорта и усиление экологических инициатив, что соответствует глобальным трендам и стратегии компании.

## 1.4 Обзор используемых технических средств на предприятии

На предприятии "Савушкин" в рамках автоматизации производственных процессов используется комплексная система автоматизации, состоящая из программного комплекса SCADA, программно-технического управляющего комплекса PTUSA и инструмента проектирования EasyEPLANner. Бюро перспективных разработок активно участвует в развитии и совершенствовании этих систем.

Рассмотрим аппаратное обеспечение, используемое на предприятии. Основу системы управления составляют программируемые логические контроллеры Phoenix Contact PLCnext серии AXC F 2152 и контроллеры WAGO PFC200, обеспечивающие гибкую платформу для реализации систем управления. Также используются промышленные компью-

						Лист
						7
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

теры с операционными системами Linux для выполнения программы управления ptusa\_main и различные модули ввода-вывода для подключения датчиков и исполнительных механизмов.

Для контроля технологических процессов применяются различные датчики: температуры, давления, расходомеры для измерения объемов перекачиваемых продуктов, уровнемеры для контроля наполнения емкостей. Управление потоками осуществляется с помощью клапанов и задвижек с электроприводами, а для управления электродвигателями насосов и мешалок используются частотные преобразователи.

Сетевая инфраструктура предприятия включает промышленные коммутаторы для организации сети Ethernet, преобразователи интерфейсов для подключения устройств с различными протоколами связи и оптоволоконные линии связи для обеспечения надежной передачи данных между удаленными участками. Серверное оборудование представлено серверами для размещения SCADA-системы и баз данных, рабочими станциями операторов для мониторинга и управления технологическими процессами, а также системами резервного копирования для обеспечения сохранности данных.

Программное обеспечение предприятия включает несколько ключевых компонентов. Программный комплекс SCADA состоит из серверной части EasyServer для обработки и хранения данных, клиентской части Monitor для визуализации и управления технологическими процессами, редактора конфигурации базы данных DBXmlEditor и ряда вспомогательных библиотек: buglog.dll для ведения журнала ошибок, ConnectionLog.dll для регистрации подключений, MSUniServ.dll для универсального сервиса, ClientPLog.dll и ClientTLog.dll для ведения журналов, PGPropServ.dll и propservice.dll для работы с параметрами.

Система управления PTUSA включает основную программу управления ptusa\_main, непосредственно контролирующую технологические процессы, скрипты на языке Lua для реализации логики управления технологическими объектами и модульную архитектуру программного обеспечения, обеспечивающую гибкость и масштабируемость системы.

Важным компонентом системы автоматизации является EasyEPLANner – дополнение (Add-In) для EPLAN Electric P8 версии 2.9, представляющее собой инструмент для автоматизации проектирования систем управления. EasyEPLANner позволяет генерировать Lua-скрипты для программирования контроллеров Phoenix Contact PLCnext и WAGO PFC200, а также предоставляет средства для описания технологических объектов, операций, шагов и ограничений.

Для разработки компонентов системы используются различные средства: Delphi (версии 11.3 или 12.2) для разработки компонентов SCADA-системы, C# для разработки EasyEPLANner, CMake для организации процесса сборки проекта PTUSA, Qt Creator и Microsoft Visual Studio для разработки и отладки программного обеспечения, PLCnext Technology C++ Toolchain для разработки под контроллеры Phoenix Contact. Система контроля версий Git используется для управления изменениями в программном коде, GitHub Actions – для непрерывной интеграции и автоматизированного тестирования, а SonarCloud – для анализа качества кода.

Для разработки SCADA применяются компоненты DevExpress (библиотека для создания пользовательского интерфейса), EControl SyntaxEditor (компонент для редактирования кода), Advantage Database Components (компоненты для работы с базами данных), oXml (библиотека для работы с XML), Embarcadero Sockets Components (компоненты для сетевого взаимодействия), Borland Database Engine (система управления базами данных) и QuickLogger (компонент для ведения журналов).

						Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Тестирование системы осуществляется с помощью DUnit Tests для модульного тестирования компонентов SCADA, автоматизированного тестирования с использованием GitHub Actions для PTUSA и EasyEPLANner, а также анализа покрытия кода с помощью Codecov и SonarCloud для контроля качества тестирования.

Архитектура системы управления имеет многоуровневую структуру автоматизированной системы управления технологическими процессами, распределенную систему управления для повышения надежности и гибкости, а также интеграцию SCADA, PTUSA и EasyEPLANner для обеспечения комплексного подхода к автоматизации.

Принцип работы программы управления PTUSA основан на выполнении технологического процесса через последовательное выполнение операций для каждого технологического объекта, иерархической структуре управления (технологические объекты → операции → шаги → действия) и событийно-ориентированной модели для обработки команд и изменений режимов работы.

Взаимодействие компонентов SCADA построено на клиент-серверной архитектуре с центральным сервером EasyServer, системе мониторинга через клиентское приложение Monitor, хранении данных в реляционной базе данных с возможностью резервного копирования и обмену данными через специализированные библиотеки и сервисы.

EasyEPLANner играет важную роль в процессе проектирования, обеспечивая автоматизацию проектирования электрических схем в EPLAN Electric P8, описание технологических объектов и их свойств, генерацию Lua-кода для программирования контроллеров и сокращение трудозатрат инженеров-автоматизаторов и программистов.

Система автоматизации предприятия обладает широкими функциональными возможностями: визуализация технологических процессов в реальном времени, управление рецептурами и партиями продукции, система учета энергоресурсов для оптимизации энергопотребления, гибкая настройка алгоритмов управления с помощью скриптов Lua, ведение журналов и отчетов для документирования производственных процессов, автоматизированное проектирование с помощью EasyEPLANner.

Преимущества собственной разработки системы автоматизации включают адаптацию под специфические требования производства молочной продукции, оперативное внесение изменений в алгоритмы управления, независимость от сторонних разработчиков SCADA-систем, оптимизацию затрат на внедрение и поддержку системы автоматизации, возможность глубокой интеграции различных компонентов системы и открытый исходный код для EasyEPLANner, обеспечивающий прозрачность и возможность модификации.

Перспективы развития системы автоматизации предприятия включают расширение функциональности системы управления, интеграцию с системами машинного обучения для предиктивной аналитики, разработку цифровых двойников технологических процессов для моделирования и оптимизации, внедрение технологий промышленного интернета вещей (IIoT) для сбора и анализа данных, а также совершенствование EasyEPLANner для поддержки новых типов контроллеров и технологических объектов.

Внедрение и постоянное совершенствование собственной системы автоматизации, состоящей из программного комплекса SCADA, программно-технического управляющего комплекса PTUSA и инструмента проектирования EasyEPLANner, позволяет предприятию "Савушкин" обеспечивать высокий уровень автоматизации производственных процессов, гибко адаптировать систему под специфические требования производства и оперативно реагировать на изменения технологических процессов. Бюро перспективных разработок активно участвует в развитии системы, внедрении новых функциональных воз-

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9



возможностей и повышении надежности работы всего комплекса.

## 2. АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ РЕШЕНИЙ

### 2.1 Анализ существующих решений. описание достоинств и недостатков

В этой главе будут проанализированы методы реализации данного веб приложения, также будут рассмотрены их плюсы и минусы.

1. Системы управления университетским контентом (CMS-решения). Многие университеты используют популярные системы управления контентом (CMS), такие как WordPress, Joomla или Drupal. На их основе создаются порталы, в которых публикуются новости, объявления, информация о событиях и другие материалы.

Особенности и преимущества:

-Гибкость оформления и верстки: Благодаря наличию множества тем и плагинов можно легко адаптировать внешний вид и функциональность под нужды конкретного вуза.

-Расширяемость: С помощью плагинов (например, для форумов или комментариев) можно добавить интерактивные функции, в том числе элементы чата или обсуждения.

-Простота обновления контента: Пользователи без глубоких знаний программирования могут самостоятельно редактировать и публиковать материалы.

Недостатки:

-Необходимость администрирования: Для обеспечения безопасности и стабильности системы требуется регулярное обновление плагинов и CMS, а также грамотная настройка хостинга.

-Ограниченная интеграция с реальным временем: Для реализации полноценного чата (общего или тематического) зачастую приходится прибегать к дополнительным решениям, так как из коробки CMS не всегда поддерживают обмен сообщениями в режиме реального времени.

2. Корпоративные и интегрированные коммуникационные платформы. Крупные образовательные учреждения могут использовать интегрированные решения, объединяющие в себе функции доски объявлений, обмена документами, видеоконференций и чата. Примерами таких систем являются Microsoft Teams, Google Classroom, Slack или специализированные платформы вроде Blackboard.

Особенности и преимущества:

-Комплексность: Платформы предоставляют широкий набор инструментов для коммуникации – от чата и видеоконференций до обмена файлами и календарной интеграции.

-Поддержка мобильных устройств: Такие решения, как правило, оптимизированы для работы на разных устройствах, что удобно для студентов и преподавателей.

-Надёжность и поддержка: Крупные коммерческие продукты предлагают регулярные обновления, техническую поддержку и высокую степень безопасности.

Недостатки:

-Ограниченная кастомизация: Возможности по адаптации интерфейса и функционала под специфические нужды конкретного университета зачастую ограничены.

-Лицензионные обязательства: Некоторые платформы требуют подписки или оплаты, что может стать препятствием для внедрения в бюджетных условиях.

-Избыточность функций: Для реализации простой доски объявлений и общего чата данные системы могут содержать избыточное количество функций, что усложняет их использование для узкоспециализированных задач.

3. Собственные разработки на основе веб-технологий. Еще одним направлением является разработка собственных веб-приложений, ориентированных на конкретные за-

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

дачи университета. Такие решения реализуются с нуля с применением современных технологий, например, с использованием языка C# и платформы .NET.

Особенности и преимущества:

-Полная кастомизация: Возможность реализовать точную функциональность, адаптированную под внутренние процессы вуза, без избыточного функционала.

-Интеграция с внутренними системами: Собственное решение можно интегрировать с другими информационными системами вуза (например, с базами данных, системами управления пользователями или расписанием).

-Гибкость в развитии: В процессе эксплуатации можно постепенно добавлять новый функционал, исходя из потребностей пользователей.

Недостатки:

-Затраты на разработку: Создание и поддержка собственной системы требует работы специалистов и выделения бюджетных средств на разработку, тестирование и последующую эксплуатацию.

-Вопросы безопасности: Необходимо тщательно продумывать и реализовывать меры безопасности, чтобы избежать утечек данных и обеспечить стабильную работу.

4. Облачные сервисы и специализированные виджеты. Существуют облачные сервисы и готовые решения, которые позволяют создать доску объявлений с минимальными усилиями. Это могут быть сервисы типа Trello, Notion или специализированные виджеты для сайтов, реализующие функции обмена новостями и комментариями.

Особенности и преимущества:

-Быстрый запуск: Такие решения, как правило, требуют минимальной настройки и позволяют быстро опубликовать информацию.

-Интуитивность использования: Готовые интерфейсы удобны даже для пользователей без технических знаний.

-Низкий порог входа: Обычно не требует значительных финансовых вложений.

Недостатки:

-Ограниченная кастомизация и интеграция: Решения часто предлагаются "из коробки" и могут не учитывать специфические особенности образовательного процесса.

-Вопросы безопасности и конфиденциальности: При использовании сторонних облачных сервисов важно обратить внимание на защиту данных и соответствие требованиям законодательства.

Разработку системы "Доска объявлений БрГТУ" можно рассматривать как попытку объединить лучшие стороны перечисленных решений. Использование языка C# и технологий ASP.NET позволяет получить гибкость и возможность глубокой кастомизации, а интеграция элементов новостной ленты и чата обеспечивает оперативность коммуникации среди студентов. Такой подход позволяет создать систему, адаптированную под конкретные нужды БрГТУ, что является преимуществом по сравнению с универсальными или коммерческими решениями.

Кроме того, собственная разработка позволяет решить вопросы безопасности и интеграции с существующими информационными системами вуза, что повышает уровень доверия пользователей и способствует активному использованию проекта среди студентов.

## 2.2 Выбор средств реализации

Основные функциональные задачи, которые должен решать проект:

- Оперативное информирование студентов посредством публикации новостей и объявлений.

- Обеспечение коммуникации через чат, позволяющий в режиме реального времени обмениваться сообщениями.

- Удобство и адаптивность интерфейса для пользователей с разных устройств.

- Надежное хранение и обработка данных с возможностью масштабирования и интеграции с внутренними системами БрГТУ.

Чтобы удовлетворить этим требованиям, было решено создать собственное веб-приложение на основе современных технологий, что позволит выстроить гибкую архитектуру с возможностью дальнейшего расширения функционала.

C# — современный и мощный объектно-ориентированный язык программирования, который предоставляет следующие преимущества:

- Богатая стандартная библиотека и экосистема: наличие большого количества готовых компонентов и инструментов для разработки.

- Поддержка парадигмы объектно-ориентированного программирования: упрощает разработку масштабных проектов.

- Высокая читаемость и поддержка: активное сообщество разработчиков и отличная документация.

.NET Core — кроссплатформенная система разработки, отвечающая современным требованиям:

- Кроссплатформенность: возможность разворачивать приложение на Windows, Linux и macOS.

- Высокая производительность и масштабируемость: оптимизированный рантайм и модульная архитектура.

- Адаптивность и интеграция: легкость интеграции с различными системами и возможность использования новейших инструментов разработки.

Для реализации веб-приложения целесообразно применять некоторые из следующих технологий:

Использование архитектурного шаблона Model-View-Controller (MVC) позволяет:

- Четко разделить представление, бизнес-логику и доступ к данным,

- Облегчить сопровождение и масштабирование проекта,

- Создать чистую и легко поддерживаемую кодовую базу.

Entity Framework Core (EF Core) выступает в роли ORM-инструмента, который:

- Автоматизирует базовые операции по работе с базой данных (создание, миграция, CRUD-операции),

- Позволяет минимизировать прямое написание SQL-кода,

- Обеспечивает безопасность и целостность данных.

Для обеспечения функциональности чата в режиме реального времени планируется использовать SignalR — библиотеку для ASP.NET Core, позволяющую:

- Организовать двустороннюю связь между сервером и клиентами,

- Реализовать обмен сообщениями без необходимости постоянного обновления страницы,

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

-Обеспечить отзывчивость и оперативность коммуникаций в приложении.

На стороне клиента для формирования удобного и современного интерфейса будут использоваться:

-HTML5 и CSS3: для создания базовой структуры и стилизации страниц;

-JavaScript: для обеспечения интерактивности элементов приложения;

-Фреймворк Bootstrap: для быстрого создания адаптивного дизайна, корректно отображающегося на мобильных устройствах, планшетах и десктопах.

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе практики была проведена комплексная исследовательская работа, направленная на анализ существующих решений в области организации информационных платформ для вузов, а также на подбор оптимальных средств реализации для будущего проекта. Было изучено множество систем – от готовых CMS и корпоративных платформ до специализированных веб-решений – что позволило оценить их преимущества и недостатки в контексте задач БрГТУ.

Особое внимание было уделено выбору технологий для разработки собственного веб-приложения. Принятые решения включают использование языка программирования C# и платформы .NET Core, а также таких ключевых инструментов, как ASP.NET Core MVC, Entity Framework Core и SignalR. Эти технологии обеспечивают высокую производительность, гибкость архитектурного подхода, возможность масштабирования и поддержку современных требований к безопасности и адаптивности интерфейса.

Полученные результаты практической работы подтвердили обоснованность выбранного направления, а также заложили прочный фундамент для реализации полноценного веб-приложения «Доска объявлений БрГТУ». Само приложение будет разработано в ходе дипломного проектирования, что позволит детально проработать архитектуру системы, настроить обмен информацией в чате в режиме реального времени и обеспечить эффективное взаимодействие студентов с информационными ресурсами университета.

Таким образом, проведенная практика способствовала не только углублению знаний и освоению современных технологий, но и определению дальнейших этапов реализации проекта, направленного на улучшение коммуникации и информационного обмена внутри БрГТУ.

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Metanit [электронный ресурс].–Режим доступа: <https://metanit.com>
2. Википедия [электронный ресурс].–Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org>
3. Habr [электронный ресурс].–Режим доступа: <https://habr.com>
4. SCAND [электронный ресурс].–Режим доступа: <https://scand.com>

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16