

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»
(НГТУ)**

Институт Институт радиоэлектроники и информационных технологий
Кафедра Компьютерные технологии в проектировании и производстве

ОТЧЕТ

по прохождению производственной практики

Направление подготовки/специальность: Информационные системы и технологии (09.03.02)

Образовательная программа: Распределенные информационные системы

Выполнил:

Студент гр. _____ Лошманов.И.Н
(группа) (подпись практиканта)

Руководитель практики от кафедры

_____ Садков.Д.В
(ученые звание и степень) (подпись)

Отчет защищен с оценкой: _____

Дата защиты «__» _____ 20__ г.

Содержание

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ПРАКТИКУ . 3	
СОВМЕСТНЫЙ РАБОЧИЙ ГРАФИК (ПЛАН)	5
Основная часть отчета	6
1. Выбор темы для бакалаврской работы.....	6
1.1 Описание предметной области.....	6
1.2 Актуальность выбранной темы	6
2. Анализ существующих решений и аналогов	7
2.1 Обзор подходов к организации хранилищ данных.....	7
2.2 Обзор BI-систем и аналитических платформ.....	8
2.3 Аналоги оценки производительности отделов	8
3. Формирование технического задания.....	9
3.1 Цель разработки.....	10
3.2 Требования к системе	10
3.3 Пользователи системы.....	11
3.4 Ограничения и допущения.....	12
Заключение	13
Список использованных источников.....	15

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»
(НГТУ)

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ
ПРАКТИКУ**

Студента гр. 22-КТ Ф.И.О. Лошманов Игорь Николаевич

Направление подготовки/специальность: Информационные системы и технологии
(09.03.02)

Образовательная программа: Распределенные информационные системы

Место прохождения практики Кафедра «Компьютерные технологии в проектировании и
производстве»

Время прохождения практики

Дата начала практики «30» июня 2025 г.

Дата окончания практики «26» июля 2025 г.

Тема индивидуального задания:

Поиск темы выпускной квалификационной работы

Содержание практики

Во время прохождения практики студент обязан:

Ознакомиться: с основами построения хранилищ данных и архитектурными подходами
(Data Warehouse, Data Lake, Data Lakehouse); с особенностями проектирования систем
хранения и анализа производственных и внутренних метрик компании;

Изучить: концепции и принципы архитектуры хранилищ данных (трехуровневую
архитектуру, схемы «звезда» и «снежинка», витрины данных); методы сбора, обработки и
агрегации метрик, характеризующих производительность отделов (KPI, SLA, внутренние
оценки); подходы к обеспечению надежности, актуальности и масштабируемости хранилищ
данных.

Выполнить следующие виды работ по приобретению практических навыков:

Анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме
индивидуального задания; собрать материал по теме индивидуального задания для
подготовки отчета по практике

Должность на практике: _____ практикант

Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Планируемые результаты освоения образовательной программы	Планируемые результаты обучения при прохождении практики		
Код компетенции	Знать	Уметь	Владеть
ПКС-1	Принципы проектирования хранилищ данных, архитектуры информационно-аналитических систем, особенности реализации ETL/ELT процессов	Разрабатывать архитектуру хранилища данных; выбирать и использовать инструменты построения хранилища и бизнес-аналитики	Приемами и средствами проектирования архитектуры хранилища данных и построения аналитических решений
ПКС-2	Методы анализа производственных и внутренних метрик, методы агрегации и нормализации данных, принципы KPI-оценки	Применять математические и статистические методы для обработки и интерпретации внутренних метрик производительности	Навыками использования математических методов для анализа эффективности работы отделов на основе данных

Руководитель практики от кафедры

Доцент _____ Садков В.Д.
(ученые звание и степень) (подпись) (ФИО)

Задание на практику получил:

Студент _____ Лошманов И.Н
(подпись) (ФИО)

«___» _____ 20__ г.

СОВМЕСТНЫЙ РАБОЧИЙ ГРАФИК (ПЛАН) ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Студента гр. 22-КТ Ф.И.О. Лошманов Игорь Николаевич

№№ п/п	Разделы (этапы) практики	Сроки выполнения с _____ по _____	Отметка о выполнении (подпись руководителя практики*)
1.	Подготовительный (организационный) этап		
1.1.	Проведение собрания студентов; получение индивидуального задания и путевки на практику		
2.	Основной этап		
2.1	Исследование теоретических и практических задач в соответствии с темой индивидуального задания.		
2.2	Выполнение индивидуального задания		
3.	Заключительный этап		
3.1	Анализ и обобщение полученной информации		
3.2	Написание отчета по практике		

* На этапах 1.1, 3.1, 3.2 отметку о выполнении ставит руководитель практики от кафедры, на этапах 1.2, 1.3, 2 – руководитель практики от предприятия.

Руководитель практики от кафедры

Доцент _____ Садков В.Д.
(ученые звание и степень) (подпись) (ФИО)

Основная часть отчета

1. Выбор темы для бакалаврской работы

1.1 Описание предметной области

В условиях современного цифрового бизнеса компании стремятся к повышению эффективности работы отдельных подразделений. Для оценки результативности отделов необходимо не только собирать внутренние метрики, отражающие ключевые показатели деятельности (KPI), но и иметь возможность комплексного анализа этих данных. В больших организациях такие метрики поступают из различных систем – CRM, ERP, производственных платформ, сервисов учёта задач и времени и пр. Для их централизованной обработки, хранения и анализа создаются хранилища данных.

Хранилище данных (Data Warehouse, DWH) – это специализированная система, предназначенная для интеграции, хранения и анализа данных из разнородных источников. Оно обеспечивает единое представление информации, необходимое для принятия управленческих решений, особенно при использовании инструментов бизнес-аналитики (BI).

Проектирование архитектуры хранилища данных требует понимания структуры предметной области, логики формирования показателей, а также требований к аналитической отчётности. Особенно важно это в контексте оценки производительности, где точность и согласованность данных имеют критическое значение.

1.2 Актуальность выбранной темы

Тема разработки хранилища данных для оценки производительности отделов компании является актуальной по следующим причинам:

- Рост объёмов данных: компании генерируют и используют всё больше информации, которую необходимо эффективно обрабатывать и хранить.

- Потребность в прозрачной аналитике: руководству требуется видеть объективную картину по каждому подразделению для принятия стратегических решений.
- Автоматизация управленческого учёта: ручной сбор и анализ данных затруднён, требует времени и подвержен ошибкам.
- Роль внутренних метрик: метрики, отражающие выполнение задач, соблюдение сроков, загрузку сотрудников и другие аспекты, становятся критерием эффективности.

Таким образом, разработка архитектуры хранилища данных, способного собирать и структурировать внутренние метрики, является значимым направлением как с теоретической, так и с практической точки зрения.

На основании анализа предметной области и её актуальности была выбрана следующая тема для бакалаврской выпускной квалификационной работы: «Разработка архитектуры хранилища данных для оценки производительности отделов компании на основе внутренних метрик»

2. Анализ существующих решений и аналогов

2.1 Обзор подходов к организации хранилищ данных

В современной практике хранилища данных разрабатываются с использованием различных архитектур:

- Классическое хранилище данных (Enterprise DWH, EDW) – это расширенная версия DWH с более широким спектром источников и типов данных для поддержки всех бизнес-юнитов организации. Оно включает staging-слой, слой хранения (ODS/EDW), витрины данных (Data Marts). Часто реализуется на реляционных СУБД (например, PostgreSQL, MS SQL Server).
- Архитектура Data Vault – гибкий и масштабируемый подход, который предполагает модульное хранение информации (hub, link, satellite). Подходит для систем с быстро меняющейся бизнес-логикой.

- Легковесные хранилища на основе OLAP/BI-инструментов — используется при небольшом объёме данных или для пилотных проектов, когда данные агрегируются в Excel, Power BI, Google Data Studio и обрабатываются на месте.

Каждая архитектура решает свою задачу, но общим является принцип интеграции разнородных источников данных и приведение их к единому аналитическому представлению.

2.2 Обзор BI-систем и аналитических платформ

Среди популярных решений, применяемых для визуализации и анализа производственных метрик, можно выделить:

- Power BI – мощный инструмент от Microsoft для построения интерактивных отчётов, хорошо интегрируется с SQL Server, Excel, SharePoint.
- Tableau – лидер в сфере визуальной аналитики, предоставляет удобный интерфейс для работы с данными и множеством источников.
- Metabase – open-source решение для лёгкой настройки дашбордов на базе SQL-запросов, популярно среди небольших команд.

В таблице 1 представлены сравнения BI инструментов

Таблица 1 – Сравнительная таблица BI-инструментов

Инструмент	Описание	Источники данных	Тип лицензии	Преимущества
Power BI	Корп. BI	SQL, Excel, API	Проприетарная	Интеграция с MS экосистемой
Tableau	Премиум BI	Любые источники	Проприетарная	Гибкость визуализации
Metabase	Простое BI	SQL	Open Source	Быстрая настройка

2.3 Аналоги оценки производительности отделов

В реальных компаниях оценка эффективности отделов часто реализуется с помощью следующих решений:

- KPI-системы и панели мониторинга: многие компании используют Power BI, Tableau или Qlik для построения панелей, отображающих ключевые показатели эффективности (KPI) по отделам. Данные поступают из CRM, ERP, HRM и бухгалтерских систем.
- Корпоративные ERP-системы (1C ERP, SAP, Oracle EBS): встроенные модули позволяют отслеживать производительность по финансовым, кадровым и проектным показателям.
- HRM и аналитика вовлеченности (например, BambooHR, Officevibe): отдельные метрики касаются не только производительности, но и удовлетворённости персонала, текучести, участия в проектах.
- Собственные BI-решения на основе DWH: некоторые компании разрабатывают внутренние хранилища данных, куда загружаются данные из множества систем (CRM, Jira, Timesheets, бухгалтерия и др.). Поверх DWH строятся дашборды и метрики.

Таблица 2 – сравнения решений для оценки эффективности отделов в компаниях

Решение	Источники данных	Плюсы	Минусы
KPI-системы и панели мониторинга	CRM, ERP, HRM, бухгалтерия	Быстрая визуализация; интерактивный анализ; готовые шаблоны	Требует подготовки данных; нет единого хранилища
Корпоративные ERP-системы	Встроенные данные по всем бизнес-процессам	Полная интеграция; централизованный учёт	Ограниченные возможности анализа; высокая стоимость
HRM и аналитика вовлеченности	HR-данные, опросы сотрудников	Помогают в управлении персоналом; выявление проблем	Нет оценки операционной эффективности
Собственные BI-решения на основе DWH	Все системы (CRM, Jira, Timesheets и др.)	Высокая гибкость; индивидуальная настройка	Сложность внедрения; требует ресурсов и специалистов

3. Формирование технического задания

На основе анализа предметной области и существующих решений сформулировано техническое задание, определяющее цели,

функциональные и нефункциональные требования к разрабатываемой системе хранения и анализа данных.

3.1 Цель разработки

Цель проекта – разработать архитектуру хранилища данных для централизованного сбора, хранения и анализа внутренних метрик производительности отделов компании. Хранилище будет служить основой для построения BI-отчётов и дашбордов, отражающих ключевые показатели эффективности подразделений.

3.2 Требования к системе

Функциональные требования:

- Обеспечить сбор и интеграцию данных из различных внутренних источников (CRM, HRM, Jira, Timesheets, бухгалтерия).
- Реализовать схемы хранения данных по принципам нормализации или Data Vault.
- Предусмотреть логическую модель, учитывающую ключевые метрики: загрузка сотрудников, выполнение задач, участие в проектах, показатели текучести, бюджетные отклонения и т.п.
- Обеспечить возможность построения витрин данных для разных категорий пользователей (аналитики, HR, топ-менеджеры).
- Поддерживать формирование периодических отчётов и выгрузок в BI-системы.

Нефункциональные требования:

- Масштабируемость архитектуры для подключения новых источников данных и метрик.
- Возможность инкрементальной загрузки и обновления данных.
- Надёжность и отказоустойчивость хранения.
- Обеспечение конфиденциальности данных с разграничением прав доступа.
- Использование open-source или общедоступных инструментов (по возможности – PostgreSQL, Airbyte, DBT, Metabase и др.).

3.3 Пользователи системы

Разрабатываемое хранилище данных предназначено для поддержки анализа внутренних метрик, отражающих производительность различных отделов компании. В связи с этим предполагается наличие нескольких категорий пользователей, каждая из которых будет использовать систему в соответствии со своими задачами, уровнем доступа и компетенциями.

1. Бизнес-аналитики являются одной из ключевых групп пользователей. Их основная задача – анализировать эффективность работы компании в целом и отдельных подразделений на основе агрегированных данных. Они заинтересованы в получении структурированных витрин данных, построении сводных отчетов и выявлении отклонений в показателях. Чаще всего бизнес-аналитики используют такие инструменты, как Power BI, Excel и специализированные BI-платформы, поэтому система должна предусматривать возможность выгрузки данных в соответствующих форматах. Аналитики не работают с "сырыми" данными – им необходим доступ к обработанным, валидированным и агрегированным наборам.

2. Менеджеры и руководители отделов используют систему для мониторинга деятельности своих подразделений. Их интересует оперативный контроль выполнения планов, оценка загрузки сотрудников, выявление проблемных зон. В отличие от аналитиков, менеджеры чаще работают с преднастроенными отчетами и дашбордами. Им необходим доступ к:

- метрикам своей команды (например, количество завершённых задач, соблюдение сроков, участие в проектах).
- фильтрации данных по конкретным сотрудникам, проектам и временным периодам.
- визуализациям, понятным без технического анализа.

3. HR-специалисты заинтересованы в анализе данных, связанных с персоналом – например, в показателях текучести, вовлеченности,

удовлетворенности сотрудников. Они используют хранилище для формирования отчетов, позволяющих оценить, как та или иная внутренняя метрика (например, перегрузка задачами или низкая активность) влияет на поведение сотрудников. Им нужен доступ к агрегированным и, при необходимости, анонимизированным данным, чтобы обеспечить соблюдение этических и правовых норм.

3.4 Ограничения и допущения

- Проект разрабатывается в рамках учебной работы, в связи с чем данные и источники будут смоделированы (синтетические данные).
- Архитектура ориентирована на компании среднего размера.
- Реализация системы ограничится архитектурным проектированием и демонстрацией на тестовом наборе данных.

Заключение

В ходе выполнения производственной практики была проведена предварительная работа по выбору, обоснованию и начальной проработке темы выпускной квалификационной работы — «Разработка архитектуры хранилища данных для оценки производительности отделов компании на основе внутренних метрик». Актуальность данной темы обусловлена растущей потребностью современных организаций в систематическом анализе внутренних процессов и эффективности работы различных подразделений. Хранилище данных становится важным инструментом, позволяющим агрегировать разрозненные данные и предоставлять основу для принятия управленческих решений.

Были изучены существующие решения и подходы к созданию корпоративных хранилищ данных, а также проведён анализ аналогичных систем. Это позволило выделить ключевые требования и сформировать общее представление о будущей архитектуре системы. На основе этих исследований было сформулировано техническое задание, определены цели, функции и основные пользователи будущей информационной системы.

В ходе практики было также проанализировано, какие категории сотрудников будут использовать систему, какие данные для них наиболее значимы и как должна быть организована архитектура доступа. Уделено внимание роли бизнес-аналитиков, менеджеров, HR-специалистов – всех тех, кто будет взаимодействовать с системой в различных сценариях.

Таким образом, на этапе производственной практики была выполнена фундаментальная подготовка к дальнейшей разработке проекта. Полученные результаты лягут в основу последующих этапов: проектирования архитектуры хранилища, выбора инструментов и технологий, построения моделей данных и создания витрин для анализа. Это обеспечит прочную основу для успешного выполнения выпускной

квалификационной работы и создания практически значимого решения для оценки эффективности бизнес-процессов в компании.

В результате прохождения производственной практики были приобретены следующие практические навыки и умения: формулирование темы ВКР и обоснование её актуальности; проведение анализа аналогов и выявление их сильных и слабых сторон; формирование технического задания; определение требований к архитектуре системы;

Список использованных источников

1. ПОЛОЖЕНИЕ о выпускной квалификационной работе по основным профессиональным образовательным программам НГТУ - НГТУ, 2015 - 36с.
2. Кимбэлл Р. Проектирование хранилищ данных. — М.: Вильямс, 2017. — 624 с.
3. Баранов П. А. Хранилища данных и аналитические системы. — М.: Горячая линия — Телеком, 2019. — 256 с.
4. Точилкина, Т. Е. Хранилища данных и средства бизнес-аналитики: учебное пособие/ Т. Е. Точилкина, А. А. Громова. — Москва: Финансовый университет, 2017. — 161 с.
5. Туманов В.Е. Проектирование хранилищ данных для приложений систем деловой осведомленности (Business Intelligence Systems) 2-е изд., испр. – М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 958 с.
6. М.З. Бененсон, С.А. Сорокин Проектирование баз данных большого объема. Учебное пособие. – М.: Российский технологический университет(МИРЭА), 2020.
7. Microsoft. Power BI Documentation. [Электронный ресурс] URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/power-bi/> (дата обращения: 20.07.2025).
8. Tableau Software. Официальный сайт. [Электронный ресурс] URL: <https://www.tableau.com> (дата обращения: 21.07.2025).
9. Oracle. Data Warehouse Guide. [Электронный ресурс] URL: <https://docs.oracle.com/en/database/> (дата обращения: 21.07.2025).
10. BambooHR. HR Software with Employee Analytics. [Электронный ресурс] URL: <https://www.bamboohr.com/features/employee-analytics/> (дата обращения: 22.07.2025).