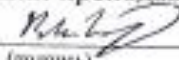


БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет информационных технологий и робототехники
Кафедра «Программное обеспечение информационных систем и технологий»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Старший преподаватель

 Н.В. Воюш
(подпись) (инициалы и фамилия)

« 08 » 06 2026 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

«Автоматизированная система выгрузки, обработки и представления
данных о продажах»

Специальность 1-40 05 01 «Информационные системы и технологии (по
направлениям)»

Направление специальности 1-40 05 01-04 «Информационные системы и
технологии (в обработке и представлении информации)»

Обучающийся

группы 10/02222
(номер)

Руководитель

Консультанты:

по разделу «Компьютерное
проектирование»

по разделу «Охрана труда»

по разделу «Экономика»

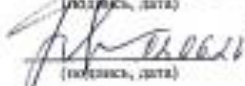
Ответственный за нормоконтроль

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка – 111 страниц;

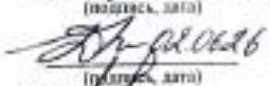
графическая часть – 10 листов;

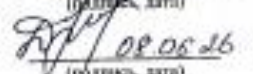
магнитные (цифровые) носители – 1 единиц.

 26.05.26 Б.А. Бондаревич
(подпись, дата)
 И.Л. Ковалева
(подпись, дата)

 И.Л. Ковалева
(подпись, дата)

 27.05.26 М.Л. Калиниченко
(подпись, дата)

 27.05.26 Н.В. Комина
(подпись, дата)

 27.05.26 Н.С. Домаренко
(подпись, дата)

РЕФЕРАТ

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА, ВЫГРУЗКА ДАННЫХ, ОБРАБОТКА ДАННЫХ, ПРОДАЖИ, ETL, ХРАНИЛИЩЕ ДАННЫХ, BI-АНАЛИТИКА, POSTGRESQL, CLICKHOUSE, DBT, APACHE AIRFLOW, APACHE SUPERSET

Объектом разработки является автоматизированная система выгрузки, обработки и предоставления данных о продажах для предприятия среднего бизнеса Республики Беларусь.

Цель проекта – разработка автоматизированной системы выгрузки, обработки и предоставления данных о продажах, обеспечивающей оперативное получение достоверной аналитической отчётности и снижение трудозатрат на её подготовку.

В процессе проектирования выполнены следующие работы: проведён анализ проблемной области и существующих автоматизированных систем управления продажами; выбран и обоснован технологический стек на основе открытых компонентов (PostgreSQL, ClickHouse, dbt, Apache Airflow, Apache Superset); спроектированы логическая и физическая модели данных аналитического хранилища; реализованы подсистемы извлечения данных из учётной системы «1С», API маркетплейсов и интерфейсов ручной загрузки; разработана многослойная архитектура обработки данных с применением dbt; реализованы оркестрация в Apache Airflow, контейнеризация в Docker и развёртывание в Kubernetes; построены процессы непрерывной интеграции и доставки на основе Gitea Actions; разработан пользовательский веб-интерфейс на Streamlit; проведён расчёт экономической эффективности разработки.

Результатами внедрения явились: разработка полнофункциональной автоматизированной системы выгрузки, обработки и представления данных о продажах, обеспечивающей оперативное получение аналитической отчётности, снижение трудозатрат на её подготовку и повышение достоверности данных.

Студент–дипломник подтверждает, что приведенный в дипломном проекте расчетно–аналитический материал объективно отражает состояние исследуемого процесса (разрабатываемого объекта), все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

Дипломный проект: 111 с., 40 рис., 15 табл., 33 источника, 1 приложение

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Вершина, Г.А. Охрана труда: учебник / Г.А. Вершина, А.М. Лазаренков, М.Н. Мусаев. – Минск: ИВЦ Минфина, 2022. – 584 с.
2. Документация API Wildberries для продавцов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://openapi.wildberries.ru>. – Дата доступа: 15.04.2026.
3. Документация Ozon Seller API [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.ozon.ru/api/seller/>. – Дата доступа: 17.04.2026.
4. Документация Yandex Market Partner API [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://yandex.ru/dev/market/partner-api/>. – Дата доступа: 20.04.2026.
5. Инмон, У. Создание хранилища данных / У. Инмон. – 4-е изд. – СПб.: БХВ–Петербург, 2017. – 480 с.
6. Кимбалл, Р. Хранилище данных: полное руководство по проектированию размерных хранилищ / Р. Кимбалл, М. Росс. – 3-е изд. – М.: Диалектика, 2019. – 672 с.
7. Кляйнберг, М. Высоконагруженные приложения: программирование, масштабирование, поддержка / М. Кляйнберг. – СПб.: Питер, 2020. – 640 с.
8. Лазаренков, А.М. Охрана труда и пожарная безопасность / А.М. Лазаренков.
9. Лазаренков, А.М. Охрана труда. Учебно–практическое пособие по расчётам в охране труда: электронное пособие / А.М. Лазаренков, Т.П. Кот, Е.В. Мордик, Л.П. Филянович. – Минск: БНТУ, 2018.
10. Лутц, М. Изучаем Python: в 2 т. / М. Лутц. – 5-е изд. – М.: Диалектика, 2020. – Т. 1: 832 с.; Т. 2: 720 с.
11. О защите персональных данных: Закон Республики Беларусь от 7 мая 2021 г. № 99–3 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2021. – № 2/2819.
12. Об информации, информатизации и защите информации: Закон Республики Беларусь от 10 ноября 2008 г. № 455–3 (в ред. от 11.05.2024) // Национальный правовой Интернет–портал Республики Беларусь.
13. Об утверждении гигиенических нормативов: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 25.01.2021 № 37 (в ред. от 05.12.2024 № 904).
14. Радченко, М.Г. 1С:Предприятие 8.3. Практическое пособие разработчика. Примеры и типовые приёмы / М.Г. Радченко, Е.Ю. Хрусталёва. – М.: ООО «1С–Пабблишинг», 2023. – 964 с.
15. СН 4.02.03–2019. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха (с Изменением № 1 от 12.02.2025).

16. Типовая инструкция по охране труда при использовании в работе офисного оборудования: постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 14.04.2021 № 25.
17. Уразов, Н. Успешные данные: полное руководство по автоматизации промышленных предприятий / Н. Уразов, М. – 2-е изд. – М.: Диалектика, 2019. – 672 с.
18. Хамбл, Дж. Непрерывное развёртывание программного обеспечения: автоматизация процессов сборки, тестирования и внедрения новых версий программ / Дж. Хамбл, Д. Фарли. – М.: Вильямс, 2018. – 432 с.
19. 1С:Предприятие 8.3. Руководство разработчика: в 2-х частях. – М.: ООО «1С-Паблишинг», 2024.
20. Apache Airflow: Platform to programmatically author, schedule, and monitor workflows: official documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://airflow.apache.org/docs/>. – Дата доступа: 25.03.2026.
21. Apache Superset: Modern data exploration and visualization platform: official documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://superset.apache.org/docs/>. – Дата доступа: 28.03.2026.
22. ClickHouse: An open-source column-oriented database management system: official documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://clickhouse.com/docs>. – Дата доступа: 18.03.2026.
23. dbt: Data build tool: official documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.getdbt.com>. – Дата доступа: 22.03.2026.
24. dlt: Data load tool: official documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dlthub.com/docs>. – Дата доступа: 02.04.2026.
25. Docker: official documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.docker.com>. – Дата доступа: 08.04.2026.
26. Gitea: A painless self-hosted Git service: official documentation [Электронный ресурс].
27. Kim, G. The DevOps Handbook: How to Create World-Class Agility, Reliability, and Security in Technology Organizations / G. Kim, J. Humble, P. Debois, J. Willis. – 2nd ed. – IT Revolution Press, 2021. – 480 p.
28. Kubernetes: Production-Grade Container Orchestration: official documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kubernetes.io/docs/>. – Дата доступа: 10.04.2026.
29. Limoncelli, T. The Practice of System and Network Administration / T. Limoncelli, C. Hogan, S. Chalup. – 3rd ed. – Addison-Wesley, 2017. – 1232 p.

30. Linstedt, D. Building a Scalable Data Warehouse with Data Vault 2.0 / D. Linstedt, M. Olschimke. – Morgan Kaufmann, 2015. – 684 p.
31. McKinney, W. Python and Data Analysis: Data Wrangling with pandas, NumPy, and Jupyter / W. McKinney. – 3rd ed. – O'Reilly Media, 2022. – 580 p.
32. PostgreSQL: The world's most advanced open source database: official documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.postgresql.org/docs/>. – Дата доступа: 15.03.2026.
33. Streamlit: A faster way to build and share data apps: official documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.streamlit.io>. – Дата доступа: 05.04.2026.