

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Розроблення та впровадження удосконаленого модуля “Динаміка по тижнях” інформаційно-аналітичної системи ТОВ «Рома»

Виконав(ла): студент(ка) IV курсу, групи КА-41
спеціальності 151 – Автоматизація та комп’ютерно-

інтегровані технології

(шифр і назва спеціальності)

Фурман І.І.

Керівник

(підпис)

Дмитрів О.Р.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

(підпис)

Козбур І.Р.

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

(підпис)

Савків В.Б.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

Корольок Р. І.

(прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії
(повна назва факультету)
Кафедра автоматизації технологічних процесів та виробництва
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Савків В.Б.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

« » 2026 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

на здобуття освітнього ступеня бакалавр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
(шифр і назва спеціальності)

Студенту Фурману Івану Івановичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розроблення та впровадження удосконаленого модуля "Динаміка по тижнях" інформаційно-аналітичної системи ТОВ «Рома»

Керівник роботи Дмитрів Олена Романівна, к.т.н., доц. каф. АВ
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від «14» травня 2026 року № 4/9-231

2. Термін подання студентом завершеної роботи 20 червня 2026р.

3. Вихідні дані до роботи Аналітичні звіти про динаміку виконання КРІ по тижнях, виявлення відхилень від планових норм, рекомендації щодо оптимізації маршрутів і використання ресурсів, інтегровані показники для управлінського контролю.

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ

Аналітична частина

Проектна частина

Спеціальна частина

Безпека життєдіяльності, основи охорони праці

Висновки

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)

Титульний слайд

Актуальність роботи

Завдання роботи

Основна частина

Висновки

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	Сенчишин В.С., доцент кафедри МТ		

7. Дата видачі завдання

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

[illegible]

Студент

(підпис)

Фурман I.I.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Дмитрів О.Р.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота бакалавра складається з пояснювальної записки та графічної частини (ілюстративний матеріал – слайди).

Об'єм графічної частини роботи становить 12 слайдів.

Об'єм пояснювальної записки складає 72 друковані сторінки формату А4.

В роботі використано 22 літературні джерела.

У роботі розглянуто актуальність впровадження сучасних інструментів автоматизованого моніторингу діяльності торгових команд в умовах високої конкуренції на ринку. Автоматизація процесів сприяє оперативному виявленню відхилень та формуванню аналітичної підтримки управлінських рішень.

Мета дослідження полягає у розробці та впровадженні модуля «Динаміка по тижням», який забезпечує збір, обробку та аналіз даних щодо результативності роботи торгових представників. У роботі визначено ключові показники ефективності (KPI), розроблено структуру та функціональні можливості модуля, здійснено його інтеграцію з інформаційно-аналітичною системою підприємства. Проведено апробацію інструменту на практичних даних та оцінено його ефективність у реальних умовах.

Практична значущість дослідження полягає у можливості використання розробленого модуля для підвищення виконавчої дисципліни, оптимізації маршрутів торгових представників та раціонального використання ресурсів підприємства. Реалізація запропонованого рішення сприяє зниженню витрат, покращенню рівня обслуговування клієнтів та підвищенню конкурентоспроможності підприємства, що відповідає завданням спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».

Ключові слова: АВТОМАТИЗАЦІЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ, КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ, МОДУЛЬ МОНІТОРИНГУ, ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНІ СИСТЕМИ, ОПТИМІЗАЦІЯ РЕСУРСІВ.

ВСТУП

Актуальність дослідження визначається потребою у впровадженні сучасних інструментів автоматизованого моніторингу діяльності торгових команд. Умови високої конкуренції на ринку вимагають системного контролю виконання планових показників, ефективності використання робочого часу та якості відвідувань торгових точок. Автоматизація цих процесів дозволяє не лише оперативно виявляти відхилення, але й забезпечує аналітичну підтримку управлінських рішень, спрямованих на підвищення продуктивності та оптимізацію бізнес-процесів. Таким чином, дослідження відповідає сучасним тенденціям цифровізації управління та інтеграції інформаційних технологій у сферу комерційної діяльності.

Другим важливим аспектом є підвищення виконавчої дисципліни та оптимізація маршрутів торгових представників за допомогою автоматизованих модулів. Використання алгоритмів аналізу даних забезпечує можливість оцінки стабільності роботи команди, визначення проблемних ділянок та формування обґрунтованих рекомендацій щодо вдосконалення організації праці. Це сприяє зниженню витрат, раціональному використанню ресурсів та покращенню рівня обслуговування клієнтів. Дослідження має практичну значущість, оскільки демонструє приклад застосування комп'ютерно-інтегрованих технологій для управління бізнес-процесами та підвищення конкурентоспроможності підприємства.

Мета дослідження полягає у розробці та впровадженні автоматизованого модуля моніторингу діяльності торгових команд, який забезпечує системний збір, обробку та аналіз даних щодо виконання планових показників, ефективності використання робочого часу та якості відвідувань торгових точок.

Такий підхід дозволяє підвищити оперативність управлінських рішень, зменшити вплив людського фактора та створити умови для стратегічного планування на основі об'єктивної інформації.

Дослідження спрямоване на формування інструментів автоматизації, що забезпечують підвищення виконавчої дисципліни, оптимізацію маршрутів торгових представників та раціональне використання ресурсів підприємства [1–4]. Реалізація поставленої мети сприятиме зниженню витрат, покращенню рівня обслуговування клієнтів та підвищенню конкурентоспроможності підприємства, що відповідає завданням спеціальності 174 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».

Відповідно до поставленої мети доцільно вирішити такі завдання дослідження: проаналізувати теоретичні основи управління діяльністю торгових команд та сучасні підходи до автоматизованого моніторингу їх ефективності; визначити ключові показники результативності (KPI), що характеризують роботу торгових представників у розрізі тижнів та забезпечують можливість системного контролю; розробити структуру та функціональні можливості модуля «Динаміка по тижням», орієнтованого на автоматизований аналіз даних та інтеграцію з існуючими інформаційними системами підприємства; провести апробацію запропонованого інструменту на практичних даних, здійснити оцінку його ефективності та визначити переваги використання у реальних умовах; сформулювати рекомендації щодо застосування результатів аналізу для прийняття управлінських рішень, оптимізації роботи торгових команд та підвищення конкурентоспроможності підприємства підприємства [5–9]. Ці завдання забезпечують комплексне дослідження проблематики та створюють основу для практичного впровадження автоматизованих рішень у сфері управління комерційною діяльністю. Об'єкт дослідження – процес організації та контролю діяльності торгових команд у системі управління збутом підприємства. Він охоплює сукупність управлінських, організаційних та аналітичних аспектів, що забезпечують ефективність роботи комерційних структур.

Предмет дослідження – методи та інструменти моніторингу й аналізу ефективності роботи торгових команд у розрізі тижнів, зокрема використання модуля «Динаміка по тижням» для оцінки виконання планів, якості відвідувань торгових точок та дотримання маршрутів.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА	7
1.1 Огляд інформаційно-аналітичних систем їх класифікація, функціональні можливості та архітектурні підходи.....	7
1.2 Методи аналізу динаміки показників, моделі та алгоритми для обробки даних.....	14
1.3 Аналіз існуючих рішень та інструментів систем моніторингу та аналітики, їхні переваги й недоліки	22
2 ПРОЄКТНА ЧАСТИНА	31
2.1 Постановка завдання та вимоги до модуля. Функціональні та нефункціональні вимоги, критерії ефективності.....	31
2.2 Загальний опис архітектури модуля «Динаміка по тижням	34
2.3 Реалізація програмних рішень. Використані технології, інструменти та середовище розробки.....	39
3 СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА.....	43
3.1 Інтеграція модуля в інформаційно-аналітичну систему. Тестування сумісності, налаштування та адаптація	43
3.2 Інтеграційно-прогнознний блок	49
4 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ХОРОНИ ПРАЦІ	59
4.1 Використання пристроїв з flicker-free моніторами без мерехтіння для роботи зі значними обсягами даних.....	59
4.2 Вплив мікроклімату на продуктивність праці при аналізі даних.....	62
4.3 Планування заходів цивільного захисту на об'єкті у випадку надзвичайних ситуацій	64
ВИСНОВКИ	69
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	70

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Огляд інформаційно-аналітичних систем їх класифікація, функціональні можливості та архітектурні підходи

Розробка та впровадження сучасних інструментів автоматизованого моніторингу та аналізу діяльності торгових команд у межах комп'ютерно-інтегрованих систем управління, що забезпечить підвищення ефективності контролю виконання планових показників, оптимізацію використання робочого часу та покращення якості взаємодії з торговими точками. Автоматизація цих процесів дозволяє не лише оперативно виявляти відхилення від заданих параметрів, але й забезпечує аналітичну підтримку управлінських рішень, спрямованих на підвищення продуктивності та оптимізацію бізнес-процесів.

У сучасних умовах розвитку цифрової економіки та автоматизації інформаційно-аналітичні системи стають ключовим інструментом у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій. Вони забезпечують інтеграцію даних із різних сенсорних та інформаційних джерел, їхню систематизацію, аналітичну обробку та подання у формі, зручній для інженера чи оператора [10–14]. Завдяки таким системам керівники виробничих підприємств, інженери-технологи та дослідники отримують можливість оперативно реагувати на зміни у виробничому середовищі, прогнозувати тенденції розвитку технологічних процесів та мінімізувати виробничі ризики.

Інформаційно-аналітична система у сфері автоматизації визначається як комплекс програмних, технічних та організаційних засобів, що забезпечує збір, зберігання, обробку та аналіз даних для підтримки управлінських і технологічних рішень [15–19]. На відміну від традиційних інформаційних систем, які переважно виконують функції накопичення та передачі даних, ІАС мають виражений аналітичний компонент. Це означає, що вони не лише відображають поточний стан виробничого процесу чи технічного об'єкта, але й

дозволяють виявляти закономірності, прогнозувати розвиток подій та формувати рекомендації для оптимізації систем автоматичного керування.

У науковій та технічній літературі ІАС часто розглядаються як складова систем підтримки прийняття рішень (Decision Support Systems, DSS). Проте їхня специфіка у галузі автоматизації полягає у більш широкому спектрі функцій: від інтеграції даних із датчиків та контролерів до застосування методів інтелектуального аналізу, таких як машинне навчання, предиктивна аналітика чи моделювання технологічних процесів [20–24]. Це дозволяє не лише здійснювати моніторинг, але й забезпечувати адаптивне управління складними виробничими системами.

Сьогодні автоматизація у сфері збуту стала невід’ємною складовою комерційної діяльності. Великі компанії активно застосовують програмні рішення для планування роботи торгових команд, оформлення замовлень, контролю відвідувань торгових точок та ведення аналітичного обліку результатів. Завдяки сучасним системам менеджери можуть легко формувати завдання через веб-інтерфейси чи мобільні застосунки, що значно спрощує організацію роботи та прискорює бізнес-процеси.

Автоматизація процесів організації та контролю діяльності торгових представників у середніх і малих компаніях відкриває значні переваги: підвищення продуктивності праці, оптимізація витрат, покращення якості обслуговування клієнтів та зміцнення позицій на ринку.

У сфері управління збутом існує широкий спектр інформаційних систем, кожна з яких орієнтована на вирішення конкретних завдань [25–28]. Їх можна класифікувати за функціональним призначенням. До систем управління торговими командами належать:

- SFA (Sales Force Automation) – автоматизація роботи торгових представників, планування маршрутів, контроль виконання завдань та аналіз результатів.

- CRM (Customer Relationship Management) – управління взаємовідносинами з клієнтами, формування бази даних, сегментація та аналітика.
- SRM (Supplier Relationship Management) – управління взаємодією з постачальниками, що забезпечує комплексність збутових процесів.
- BI-системи (Business Intelligence) – аналітичні платформи для оцінки ефективності роботи команд, формування KPI та прогнозування результатів.

Окремо варто виділити мобільні системи моніторингу торгових команд, які дозволяють у реальному часі контролювати відвідування торгових точок, якість виконання завдань та використання робочого часу. Такі рішення інтегруються з корпоративними системами управління збутом і забезпечують комплексний контроль діяльності [29–33].

Усі ці інструменти узагальнено в таблиці 1.1 вони відіграють важливу роль у сучасній комерційній діяльності, допомагаючи компаніям оптимізувати процеси організації роботи торгових команд, знижувати витрати та підвищувати ефективність збутової діяльності.

Таблиця 1.1 – Класифікація інформаційних систем у сфері управління збутом

Тип системи	Основне призначення	Приклади функціональних можливостей
SFA (Sales Force Automation)	Автоматизація роботи торгових представників	Планування маршрутів, контроль виконання завдань, аналіз результатів продажів
CRM (Customer Relationship Management)	Управління взаємовідносинами з клієнтами	Формування клієнтської бази, сегментація, аналітика, управління комунікаціями
SRM (Supplier Relationship Management)	Управління взаємодією з постачальниками	Координація поставок, контроль виконання контрактів, оптимізація співпраці
BI-системи (Business Intelligence)	Аналітична підтримка управлінських рішень	Формування KPI, побудова дашбордів, прогнозування результатів
Мобільні системи моніторингу	Контроль діяльності торгових команд у реальному часі	Відстеження відвідувань торгових точок, контроль використання робочого часу, геолокація

Організація та контроль діяльності торгових команд у сучасних умовах неможливі без інтеграції різних інформаційних систем у єдину платформу управління збутом. Така інтеграція забезпечує комплексність процесів, дозволяє поєднувати оперативний моніторинг, управління взаємовідносинами з клієнтами та постачальниками, а також аналітичну підтримку стратегічних рішень.

На операційному рівні ключову роль відіграють мобільні системи моніторингу, які забезпечують збір даних у реальному часі. Торгові представники фіксують відвідування торгових точок, виконання завдань та результати взаємодії з клієнтами [34–37]. Ця інформація автоматично передається до центральної системи, що дозволяє керівництву оперативно контролювати роботу команди та своєчасно реагувати на відхилення від планових показників.

На комунікаційному рівні функціонують CRM-системи, які акумулюють дані про клієнтів, історію замовлень та взаємодій, а також SRM-системи, що координують співпрацю з постачальниками. Їхня інтеграція забезпечує узгодженість збутових процесів із логістикою та постачанням, створюючи єдиний інформаційний простір для управління комерційною діяльністю.

На аналітичному рівні застосовуються SFA-системи, які автоматизують планування роботи торгових команд, формують маршрути та контролюють виконання KPI. Паралельно BI-системи здійснюють глибинний аналіз даних, будують дашборди та прогнозні моделі, що дозволяє керівництву оцінювати ефективність роботи та приймати обґрунтовані управлінські рішення.

Завершальним є інтеграційний рівень, де всі системи взаємодіють через корпоративну інформаційно-аналітичну платформу. Це забезпечує безперервний обмін даними між CRM, SFA, BI та мобільними рішеннями, створюючи цілісну картину діяльності торгових команд. Керівники отримують доступ до комплексної аналітики, яка охоплює як оперативні показники, так і стратегічні прогнози, що значно підвищує ефективність управління збутовою діяльністю [38–41].

Схема взаємодії систем управління збутом за можна класифікувати за чотирьома рівнями, а саме:

1. Рівень збору даних (операційний рівень):
 - Торгові представники використовують мобільні системи моніторингу для фіксації відвідувань торгових точок, виконання завдань та введення інформації про замовлення.
 - Дані з мобільних застосунків надходять у центральну систему у реальному часі.
2. Рівень управління взаємовідносинами (комунікаційний рівень):
 - CRM-системи інтегрують інформацію про клієнтів, історію взаємодій та замовлень.
 - SRM-системи забезпечують координацію з постачальниками, що дозволяє узгоджувати збутові процеси з логістикою та постачанням.
3. Аналітичний рівень (стратегічний контроль):
 - SFA-системи автоматизують планування роботи торгових команд, формують маршрути та контролюють виконання KPI.
 - BI-системи здійснюють глибинний аналіз даних, будують дашборди, прогнозують результати та формують рекомендації для керівництва.
4. Інтеграційний рівень (єдина платформа управління):
 - Всі системи взаємодіють через корпоративну інформаційно-аналітичну платформу.
 - Забезпечується обмін даними між CRM, SFA, BI та мобільними рішеннями.
 - Керівники отримують комплексну картину діяльності торгових команд: від оперативних показників до стратегічних прогнозів.

Таким чином, взаємодія різних інформаційних систем у межах управління збутом формує багаторівневу структуру, яка поєднує оперативний контроль, комунікацію та стратегічну аналітику [42–46]. Це дозволяє компаніям не лише оптимізувати роботу торгових команд, але й забезпечити конкурентні переваги на ринку.

Функціональні можливості сучасних інформаційних систем у сфері управління збутом охоплюють широкий спектр завдань, спрямованих на оптимізацію роботи торгових представників та підвищення ефективності бізнес-процесів.

По-перше, такі системи забезпечують автоматизацію планування та контролю роботи торгових команд. Це включає формування маршрутів відвідувань торгових точок, розподіл завдань між працівниками, контроль виконання планових показників та аналіз результатів діяльності [47–49]. Завдяки цьому керівництво отримує можливість оперативно відстежувати продуктивність кожного співробітника та своєчасно реагувати на відхилення.

По-друге, важливим функціональним блоком є управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM). Системи дозволяють накопичувати та структурувати інформацію про клієнтів, історію замовлень, особливості співпраці та рівень задоволеності. Це створює основу для персоналізованого підходу до клієнтів, підвищення якості обслуговування та формування довгострокових партнерських відносин.

По-третє, системи управління збутом інтегрують аналітичні інструменти (BI-модулі), які забезпечують побудову дашбордів, формування ключових показників ефективності (KPI) та прогнозування результатів. Аналітична підтримка дозволяє керівникам приймати обґрунтовані рішення щодо оптимізації бізнес-процесів, визначення пріоритетних напрямів розвитку та підвищення конкурентоспроможності компанії.

Крім того, сучасні рішення включають мобільні модулі моніторингу, що забезпечують контроль діяльності торгових команд у реальному часі. Вони дозволяють відстежувати відвідування торгових точок, використання робочого часу та геолокацію співробітників. Це значно підвищує прозорість процесів та дисципліну виконання завдань.

Таким чином, функціональні можливості систем управління збутом охоплюють як оперативний контроль, так і стратегічну аналітику, створюючи

комплексний інструмент для організації та оптимізації діяльності торгових команд.

Архітектура інформаційно-аналітичних систем, що застосовуються для організації та контролю діяльності торгових команд, визначає логіку їх функціонування та взаємодії між окремими компонентами. Вибір архітектурного підходу залежить від масштабу компанії, обсягів даних та рівня інтеграції з іншими бізнес-процесами [50–53].

Одним із традиційних рішень є клієнт-серверна архітектура, яка передбачає взаємодію користувача з центральним сервером, де зберігаються дані та виконуються основні обчислювальні операції. Такий підхід забезпечує централізований контроль, проте може бути обмеженим у масштабуванні при зростанні кількості користувачів та обсягів інформації.

Сучасні системи дедалі частіше реалізуються на основі багаторівневої архітектури, де виділяють рівень даних, рівень бізнес-логіки та рівень представлення. Це дозволяє розділити функції між різними компонентами, забезпечити гнучкість у модернізації та інтеграції нових модулів. Наприклад, дані про відвідування торгових точок зберігаються у базі даних, бізнес-логіка відповідає за аналіз KPI, а рівень представлення формує дашборди для керівництва.

В умовах цифровізації бізнесу значного поширення набули хмарні архітектури, які забезпечують доступ до системи з будь-якого пристрою та підтримують масштабованість. Хмарні рішення дозволяють інтегрувати мобільні застосунки торгових представників, CRM-модулі та BI-аналітику в єдину платформу, що особливо актуально для середніх і малих компаній.

Окремо варто виділити мікросервісний підхід, який передбачає побудову системи з незалежних модулів, кожен із яких виконує окрему функцію (наприклад, моніторинг відвідувань, управління клієнтами, аналітика KPI). Така архітектура забезпечує гнучкість, простоту оновлення та можливість швидкої адаптації до змін бізнес-середовища.

Таким чином, архітектурні підходи до побудови систем управління збутом еволюціонують від централізованих клієнт-серверних рішень до гнучких хмарних та мікросервісних моделей. Це дозволяє компаніям ефективно організовувати роботу торгових команд, інтегрувати різні інформаційні модулі та забезпечувати комплексну аналітичну підтримку управлінських рішень.

1.2 Методи аналізу динаміки показників, моделі та алгоритми для обробки даних

Управління збутовою діяльністю потребує детального аналізу показників у тижневому розрізі, оскільки саме цей період є оптимальним для оцінки ефективності роботи торгових команд. Для цього застосовуються спеціалізовані моделі та алгоритми, що враховують циклічність і сезонність даних.

Моделі ковзних середніх використовуються для згладжування випадкових коливань та виявлення загальних тенденцій. Вони дозволяють отримати усереднені значення показників за кілька тижнів, що дає змогу оцінити напрям розвитку та уникнути впливу короткострокових флуктуацій.

Сезонні моделі часових рядів враховують повторюваність процесів у межах тижня, наприклад, різницю між показниками у будні та вихідні дні. Це забезпечує більш точне прогнозування навантаження на торгові команди та дозволяє оптимізувати їхні маршрути й графіки роботи.

ARIMA та SARIMA-моделі є класичними інструментами прогнозування часових рядів, які враховують тренд і сезонність. Вони ефективні для прогнозування обсягів продажів чи кількості відвідувань торгових точок у майбутні тижні, що дає змогу керівництву планувати ресурси та визначати пріоритетні напрями діяльності.

Методи кластеризації даних дозволяють групувати торгові точки або команди за схожими характеристиками ефективності. Це допомагає виділяти сегменти з високими та низькими результатами, формувати індивідуальні стратегії управління та підвищувати загальну продуктивність.

Нейронні мережі та алгоритми глибинного навчання застосовуються для складних прогнозних завдань, коли дані мають нелінійні залежності та багатофакторний характер. Вони здатні враховувати широкий спектр параметрів – від кількості відвідувань до зовнішніх ринкових факторів – формувати більш точні прогнози щодо результатів діяльності торгових команд.

Таким чином, методи аналізу динаміки показників у часі та теоретичні моделі для обробки даних по тижнях створюють комплексний інструментарій для управління збутовою діяльністю. Їх застосування дозволяє не лише контролювати поточні результати, але й прогнозувати майбутні тенденції, забезпечуючи ефективну підтримку управлінських рішень та підвищення конкурентоспроможності компанії.

У реальних умовах комерційної діяльності методи аналізу динаміки показників у часі та алгоритми обробки даних по тижнях знаходять широке застосування. Вони дозволяють не лише оцінювати поточну ефективність роботи торгових команд, але й формувати прогнози, що мають безпосередній вплив на управлінські рішення.

Наприклад, у мережі супермаркетів застосування моделей ковзних середніх дає змогу виявити загальні тенденції продажів у щотижневому розрізі. Це дозволяє керівництву визначати періоди зростання попиту на окремі категорії товарів (наприклад, сезонні продукти) та своєчасно коригувати замовлення постачальникам. Таким чином, компанія мінімізує ризики дефіциту або надлишку товарів.

У роботі торгових представників використання ARIMA-моделей допомагає прогнозувати кількість відвідувань торгових точок та обсяг продажів у майбутні тижні. Це дозволяє менеджерам планувати маршрути та завдання більш раціонально, враховуючи очікувані навантаження. У результаті підвищується ефективність використання робочого часу та зменшуються витрати на логістику.

У фармацевтичній галузі застосування методів кластеризації дає змогу групувати аптеки за схожими показниками продажів і відвідуваності. Це дозволяє виділяти сегменти з високим потенціалом розвитку та концентрувати

зусилля торгових команд на найбільш перспективних клієнтах. Водночас сегменти з низькими показниками можуть отримати додаткову підтримку у вигляді маркетингових акцій чи спеціальних програм лояльності.

У системах електронної комерції нейронні мережі використовуються для прогнозування поведінки клієнтів у щотижневому розрізі. Вони враховують широкий спектр факторів – від історії покупок до зовнішніх ринкових умов – і формують точні прогнози щодо майбутніх замовлень. Це дозволяє компаніям оптимізувати рекламні кампанії, персоналізувати пропозиції та підвищувати рівень задоволеності клієнтів.

Таким чином, практичне застосування методів аналізу динаміки показників у часі та алгоритмів обробки даних по тижнях забезпечує компаніям можливість не лише контролювати поточні результати, але й формувати стратегічні рішення на основі прогнозів. Це створює конкурентні переваги, підвищує ефективність роботи торгових команд та сприяє оптимізації бізнес-процесів.

У сучасному бізнес-середовищі, що характеризується високою динамікою та орієнтацією на дані, роль інформаційно аналітичних систем зазнала суттєвої трансформації. Якщо раніше вони виконували функцію пасивних сховищ інформації про клієнтів, то нині перетворилися на інтегровані інтелектуальні платформи, які активно підтримують клієнтоорієнтовані стратегії, оптимізують операційну ефективність та сприяють зростанню бізнесу. CRM-системи стали стратегічними активами, що забезпечують комплексну взаємодію між компанією та її клієнтами, формуючи основу для довгострокових відносин та підвищення конкурентоспроможності.

Збір даних у CRM-системах здійснюється за допомогою різних методів, які можна умовно поділити на кілька груп.

По-перше, це прямий ввід даних користувачами, коли торгові представники чи менеджери вручну фіксують інформацію про клієнтів, замовлення та взаємодії.

По-друге, застосовуються інтеграційні механізми, що дозволяють автоматично отримувати дані з інших корпоративних систем – ERP, SFA, BI-модулів чи мобільних застосунків.

По-третє, важливим джерелом є онлайн-канали комунікації, зокрема вебсайти, соціальні мережі та електронна пошта, які забезпечують надходження інформації про поведінку клієнтів у цифровому середовищі.

Окремо слід виділити методи автоматизованого збору даних, такі як вебскрепінг, що дозволяє вилучати інформацію з відкритих джерел у мережі, та інтеграцію з зовнішніми сервісами аналітики. Це розширює можливості CRM-систем у напрямі формування багатоканальної бази даних, яка відображає повну картину взаємодії клієнта з компанією.

Вебскрепінг (web scraping) – це метод автоматизованого вилучення даних із вебсайтів, який широко застосовується у сфері аналізу інформації, маркетингових досліджень та побудови інформаційно-аналітичних систем. Його сутність полягає у програмному доступі до вебсторінок, структурованому вилученні потрібних даних та їх подальшій обробці.

У практиці вебскрепінг часто реалізується за допомогою мов програмування, зокрема Python, який має потужний набір бібліотек для роботи з HTML-структурами та мережевими запитами. Найбільш поширеними інструментами є:

- Beautiful Soup – бібліотека для парсингу HTML та XML, яка дозволяє легко знаходити потрібні елементи сторінки, витягувати текст, атрибути та структурувати дані (рис. 1.1).
- Scrapy – фреймворк для побудови повноцінних скрепінг-проектів, що підтримує багатопотокову обробку, роботу з великими обсягами даних та інтеграцію з базами даних.

Інтеграція API забезпечує ефективний обмін даними з зовнішніми платформами у режимі реального часу, що значно розширює функціональні можливості CRM-систем. Форми введення даних дозволяють здійснювати ручний ввід інформації користувачами, тоді як сервіси збагачення даних

доповнюють існуючі записи у CRM зовнішніми джерелами, створюючи більш повну картину клієнтських профілів.

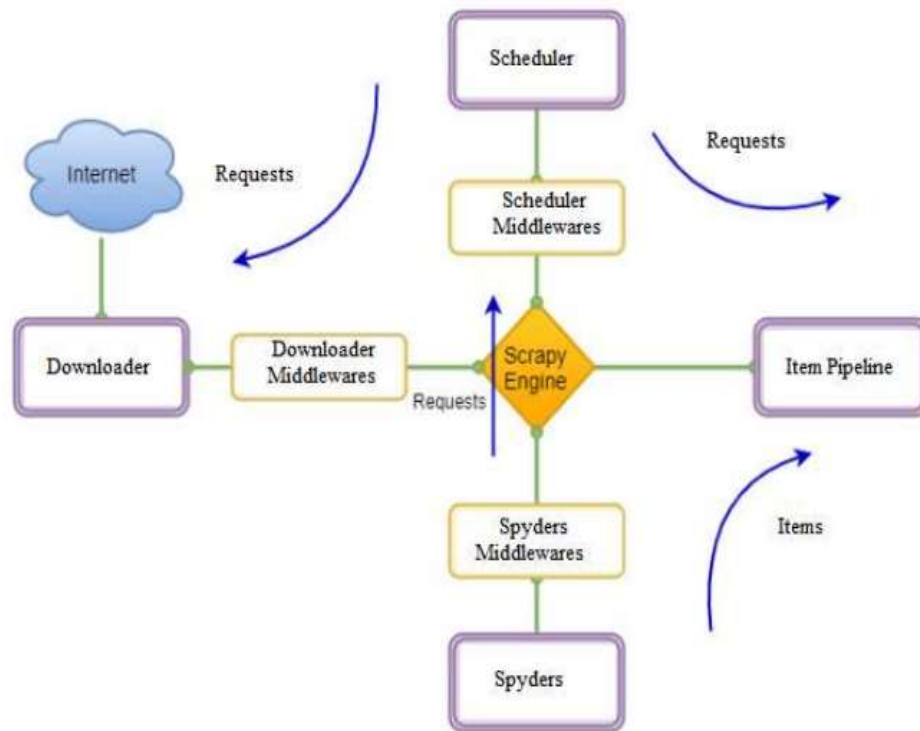


Рисунок 1.1 – Автоматизована робота Scrapy бібліотеки

Для формування комплексного уявлення про екосистему CRM доцільно застосовувати візуальні моделі, які систематизують та класифікують методи обробки даних. Така структурована категоризація охоплює ключові процеси – збір, зберігання, пошук та аналітику даних. Вона демонструє, як різні методи інтегруються між собою, утворюючи єдину інформаційну систему, здатну задовольнити багатогранні потреби організацій незалежно від їхньої галузевої специфіки чи масштабів діяльності.

CRM-системи функціонують на основі баз даних (рис. 1.2), які забезпечують надійне зберігання та обробку інформації про клієнтів і бізнес-процеси. У цьому контексті реляційні бази даних (наприклад, MySQL, PostgreSQL) використовуються для структурованого зберігання даних у вигляді таблиць із чітко визначеними зв'язками між ними. Такий підхід забезпечує цілісність даних, можливість виконання складних SQL-запитів та підтримку

транзакцій, що є критично важливим для роботи з великими масивами клієнтської інформації.

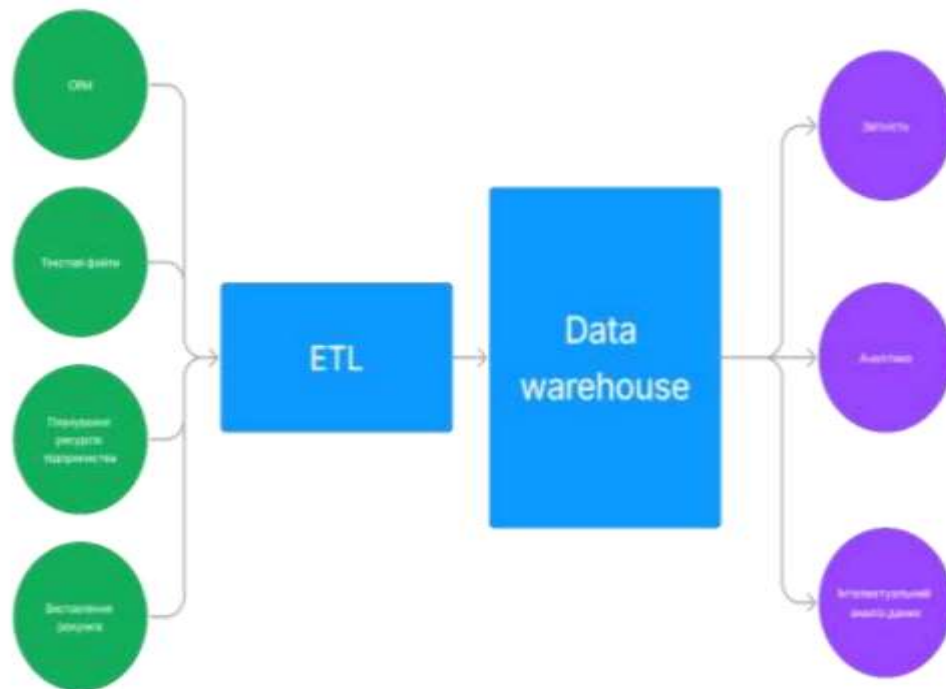


Рисунок 1.2 – Схема поєднання CRM з ETL та DWH

Водночас у CRM-системах дедалі частіше застосовуються NoSQL-бази даних (наприклад, MongoDB, Cassandra), які орієнтовані на роботу з неструктурованими або напівструктурованими даними. Вони дозволяють зберігати інформацію у вигляді документів, ключ-значення чи графових структур, що робить їх більш гнучкими для інтеграції з сучасними цифровими каналами комунікації, такими як соціальні мережі чи мобільні застосунки.

Окрему роль відіграють сховища даних (Data Warehouses), які консолідують інформацію з різних джерел у єдиному середовищі для проведення комплексної аналітики. Завдяки цьому CRM-системи отримують можливість здійснювати багатовимірний аналіз, формувати прогнозні моделі та підтримувати прийняття стратегічних рішень на основі великих масивів даних.

Таким чином, поєднання реляційних, NoSQL-баз та сховищ даних створює багаторівневу архітектуру CRM-систем, яка забезпечує баланс між

структурованістю, гнучкістю та аналітичною потужністю. Це дозволяє організаціям ефективно управляти клієнтською інформацією, інтегрувати різні джерела даних та отримувати цінні інсайти для розвитку бізнесу.

CRM-системи застосовують три базові підходи до аналітики даних (рис. 1.3).

16

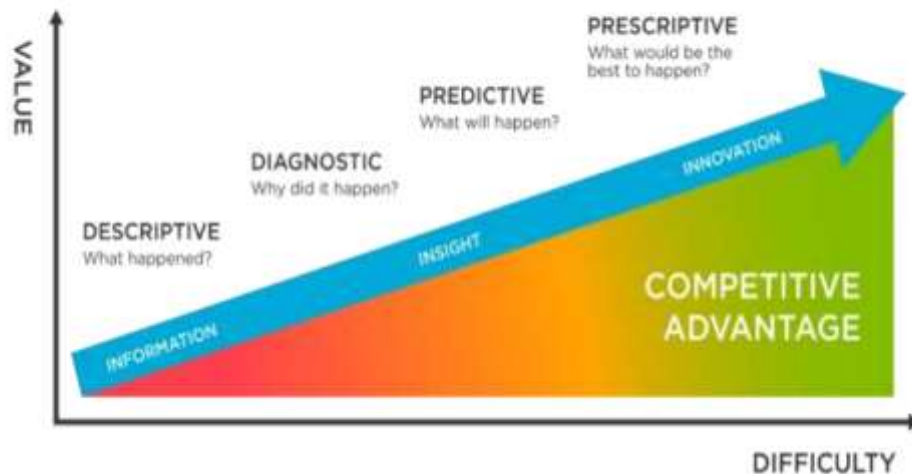


Рисунок 1.3 – Методи аналізу даних

Описова аналітика узагальнює та систематизує історичну інформацію, формуючи цілісне уявлення про минулі взаємодії та результати. Предиктивна аналітика орієнтована на прогнозування майбутньої поведінки клієнтів і тенденцій розвитку бізнесу, використовуючи статистичні моделі та алгоритми машинного навчання. Рекомендаційна аналітика пропонує оптимальні дії для досягнення бажаних результатів, інтегруючи прогнози з бізнес-правилами та моделями прийняття рішень. У сукупності ці три методи забезпечують комплексну підтримку управління клієнтськими відносинами та оптимізацію бізнес-процесів.

Ця доступність інформації у CRM-системах створює умови для підтримки персоналізованої взаємодії з клієнтами, сприяє прийняттю обґрунтованих управлінських рішень та забезпечує оперативне реагування на їхні потреби. У результаті це веде до зростання операційної ефективності компанії та

підвищення рівня задоволеності клієнтів, концептуальні аспекти CRM-систем відповідно наведено на рис. 1.4 [13, 26].



Рисунок 1.4 – Концептуальні аспекти CRM-систем

CRM-система у процесі обробки інформації може виконувати різні функції залежно від поставлених завдань. Вона здатна діяти як операційна CRM, що забезпечує автоматизацію споживчих бізнес-процесів і допомагає персоналу з роботи з клієнтами ефективно виконувати свої функції. У ролі аналітичної CRM система зосереджується на аналізі даних про клієнтів для досягнення різноманітних цілей – від оцінки ефективності маркетингових кампаній до прогнозування поведінки споживачів.

Повна класифікація CRM-систем, які активно застосовуються у діяльності підприємств, наведена на рис. 1.5. Вона демонструє багатогранність підходів до організації роботи з клієнтами та відображає різні рівні інтеграції аналітики, автоматизації та комунікаційних технологій.



Рисунок 1.5 – Класифікація видів CRM-систем

Існують також змішані CRM-рішення, які поєднують операційні та аналітичні можливості, створюючи комплексний інструмент для управління клієнтськими відносинами. Окремо виділяють колаборативні CRM-системи, що забезпечують взаємодію зі споживачами без прямої участі персоналу, використовуючи автоматизовані канали комунікації, такі як чат-боти чи інтегровані онлайн-сервіси.

1.3 Аналіз існуючих рішень та інструментів систем моніторингу та аналітики, їхні переваги й недоліки

У сучасних інформаційно-аналітичних системах застосовується широкий спектр рішень для моніторингу та аналізу даних. Вони відрізняються архітектурою, функціональністю та рівнем інтеграції з бізнес-процесами. Порівняння таких систем дозволяє визначити їхні сильні сторони та обмеження, що є важливим для вибору оптимального інструменту під конкретні потреби підприємства.

Системи моніторингу орієнтовані на збір та відображення даних у режимі реального часу. Їхньою перевагою є оперативність, можливість швидко реагувати на зміни та забезпечувати контроль ключових показників (наприклад, KPI торгових команд). Недоліком може бути обмежена аналітична глибина – такі системи часто лише фіксують дані, але не дають розгорнутого аналізу чи прогнозів.

Аналітичні системи (BI-платформи) забезпечують багатовимірний аналіз даних, формування звітів, дашбордів та прогнозних моделей. Їхня перевага полягає у здатності виявляти закономірності, будувати сценарії розвитку та підтримувати стратегічні рішення. Недоліком може бути складність впровадження та висока вартість, особливо для малих підприємств.

Змішані рішення поєднують моніторинг у реальному часі з аналітичними інструментами. Вони дозволяють одночасно контролювати поточні показники та формувати прогнозні моделі. Перевагою є комплексність, проте недоліком може бути складність інтеграції з існуючими бізнес-процесами та потреба у високій кваліфікації персоналу.

Таким чином, вибір між системами моніторингу та аналітики залежить від масштабу підприємства, його ресурсів та стратегічних цілей. Для невеликих компаній доцільним може бути використання простих моніторингових рішень, тоді як великі організації отримують найбільшу вигоду від комплексних BI-платформ або змішаних систем.

У сучасному бізнес-середовищі інструменти бізнес-аналітики, такі як Microsoft Power BI, Looker Studio, Tableau та Zoho Analytics, відіграють стратегічну роль у підтримці управлінських рішень. Вони не лише забезпечують збір та інтеграцію даних із різних джерел, але й формують інтерактивні панелі управління (дашборди), які дозволяють відстежувати ключові показники ефективності (KPI) у режимі реального часу. Це створює умови для оперативного контролю бізнес-процесів, своєчасного реагування на зміни та підвищення прозорості діяльності організації.

Microsoft Power BI (рис. 1.6) вирізняється глибокою інтеграцією з екосистемою Microsoft, що робить його особливо зручним для компаній, які вже використовують Office 365 чи Azure. Система пропонує широкий спектр інструментів для візуалізації даних, створення звітів та аналітичних моделей, а також підтримує масштабування від невеликих команд до великих корпорацій.



Рисунок 1.6 – Приклад інтерфейсу та візуалізації Microsoft Power BI

Microsoft Power BI є одним із найпотужніших інструментів у сфері бізнес-аналітики, створеним із метою централізації різноманітних засобів аналізу даних, які використовуються компаніями. Він охоплює широкий спектр аналітичних, графічних та хмарних інструментів, що забезпечують гнучкість у роботі з інформацією та дозволяють ефективно інтегрувати дані з різних джерел. Простота та інтуїтивність інтерфейсу роблять Power BI доступним навіть для нових користувачів, які лише починають працювати з технологіями Business Intelligence. Важливою перевагою є лояльна цінова політика, яка робить продукт придатним як для малих підприємств, так і для великих корпорацій.

Серед ключових особливостей Power BI можна виділити:

- легку інтеграцію з іншими продуктами Microsoft (Office, Azure, Dynamics);
- можливість перегляду звітів через мобільний додаток;
- використання технологій машинного навчання (Microsoft Machine Learning Server) для формування прогнозів;
- захищений доступ та надійний обмін даними між користувачами;
- автоматичне оновлення звітів за розкладом;
- широкий вибір візуалізацій завдяки вбудованій бібліотеці;
- багатофункціональну геовізуалізацію.

Разом із тим, Power BI має й певні недоліки. Серед них:

- обмеження безкоштовної версії, що стосуються функціоналу та розміру файлів;
- необхідність постійного доступу до хмарних сервісів;
- залежність від екосистеми Microsoft, що може бути проблемним для компаній, які використовують інші технологічні платформи.

У підсумку можна стверджувати, що Microsoft Power BI має значний потенціал у сфері роботи з даними. Його гнучкість, багатофункціональність та простота використання дозволяють користувачам швидко адаптуватися до роботи з аналітикою та візуалізацією, що робить Power BI одним із провідних інструментів для підтримки прийняття управлінських рішень у сучасних організаціях [4–8].

Looker Studio є безкоштовним веб-сервісом, створеним компанією Google у 2016 році, який у 2023 році отримав нову назву. Основне призначення цього інструменту полягає у швидкому формуванні звітів, до розробки яких можуть долучатися всі співробітники організації. Завдяки мінімалістичному, але водночас інформативному інтерфейсу, Looker Studio, подібно до Microsoft Power BI, вирізняється зручністю використання та доступністю для широкого кола користувачів.

Серед ключових особливостей сервісу варто відзначити:

- наявність великої кількості партнерів Google, які надають свої дані для аналітики;
- можливість інтеграції з такими сервісами, як Google Analytics, Google Ads, Google Search Console, Google Optimize та BigQuery;
- підтримку інтерактивних інформаційних панелей;
- широкий набір інструментів для візуалізації даних;
- безкоштовну версію, що пропонує достатній функціонал для малих підприємств та некомерційних організацій.

Попри значний функціонал і легкодоступність, Looker Studio має й певні обмеження. Основними недоліками у порівнянні з іншими програмами є обмежені можливості щодо складної аналітики, залежність від екосистеми Google та менша гнучкість у налаштуванні інтеграцій із зовнішніми корпоративними системами. Це означає, що для великих компаній із розгалуженою інфраструктурою Looker Studio може бути менш придатним у порівнянні з більш комплексними BI-рішеннями.

Looker Studio можна охарактеризувати як досить перспективний інструмент із широкими можливостями, незважаючи на певні обмеження його функціоналу у порівнянні з провідними рішеннями у сфері Business Intelligence (BI), такими як Tableau та Microsoft Power BI. Його головною перевагою є доступність для середньостатистичного користувача, що робить платформу особливо привабливою для невеликих підприємств, некомерційних організацій та окремих фахівців, які прагнуть отримати базові інструменти аналітики без значних фінансових витрат [5–12].

Завдяки простому та інтуїтивному інтерфейсу Looker Studio (рис. 1.7) забезпечує швидке створення інтерактивних звітів і дашбордів, що дозволяє користувачам ефективно працювати з даними навіть без глибоких технічних знань. Інтеграція з екосистемою Google, зокрема з такими сервісами, як Google Analytics, Google Ads чи BigQuery, розширює його функціональні можливості та робить платформу універсальним інструментом для аналізу цифрових даних.

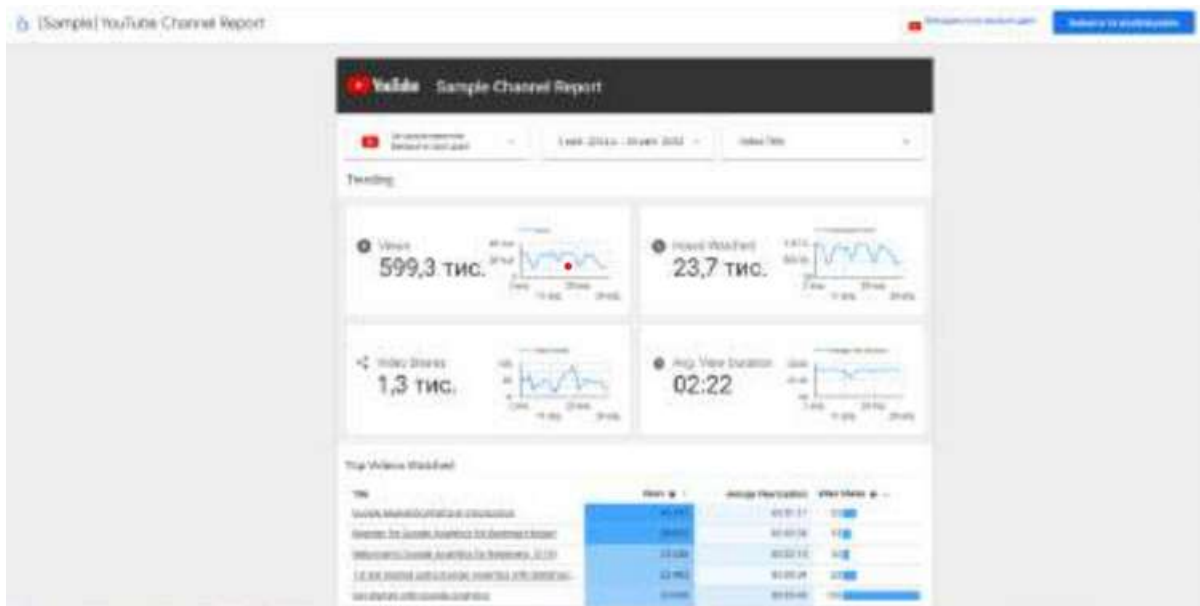


Рисунок 1.7 – Приклад готової аналітики в Looker Studio

Tableau відомий своєю потужною візуалізаційною складовою. Він дозволяє створювати інтуїтивно зрозумілі графіки та діаграми, які допомагають швидко інтерпретувати складні дані (рис. 1.8). Tableau активно використовується у сферах, де важлива глибока аналітика та візуальне представлення результатів, зокрема у фінансових послугах, маркетингу та дослідженнях ринку.

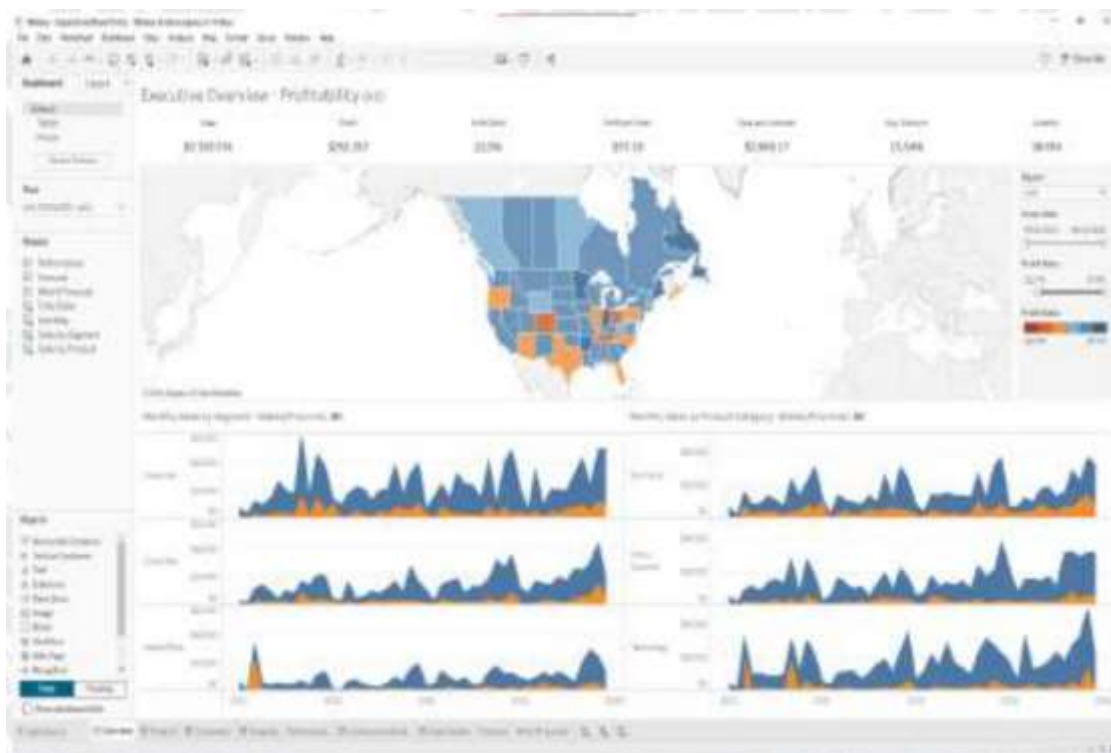


Рисунок 1.8 – Приклад інтерфейсу та візуалізації у Tableau

Tableau є одним із найпотужніших інструментів у сфері Business Intelligence (BI), який здобув популярність завдяки широкому функціоналу та можливості швидко створювати інтерактивні візуалізації без необхідності програмування. Його ключова перевага полягає у простоті підключення до різноманітних джерел даних та високій якості аналітичної обробки, що робить платформу універсальним рішенням для бізнес-користувачів та аналітиків.

Серед основних особливостей Tableau варто виділити:

- Технологію Hadoop, яка забезпечує швидку обробку великих масивів даних.
- Інтуїтивний інтерфейс drag-and-drop, що спрощує процес створення візуалізацій навіть для користувачів без технічної підготовки.
- Багатофункціональність, яка охоплює широкий спектр інструментів для аналізу та моделювання даних.
- Активну спільноту користувачів, що надає поради, підтримку та готові рішення.
- Чіткі та зрозумілі діаграми, які дозволяють ефективно інтерпретувати результати навіть нефакхівцям.

Разом із тим, Tableau має і певні недоліки, які можуть обмежувати його використання. До них належать:

- обмежена гнучкість у внесенні швидких змін до моделей даних після їхнього розгортання;
- складність у використанні для новачків, що потребує додаткового навчання;
- висока вартість ліцензії, яка може стати бар'єром для малих підприємств;
- обмежені можливості зберігання даних у хмарі та відсутність роботи з умовними даними у безкоштовній версії.

Попри ці обмеження, Tableau залишається одним із провідних інструментів BI, який активно використовується бізнес-користувачами для аналізу даних та

прийняття управлінських рішень, а також аналітиками для створення професійних візуалізацій і звітів для зацікавлених сторін [24–29]. Його популярність пояснюється поєднанням високої продуктивності, широкого функціоналу та можливості створювати інформативні дашборди, що робить Tableau важливим елементом сучасної аналітичної екосистеми.

Zoho Analytics (рис. 1.9). позиціонується як більш доступне рішення, орієнтоване на малий та середній бізнес. Воно забезпечує інтеграцію з іншими продуктами Zoho, а також підтримує роботу з зовнішніми джерелами даних. Його перевагою є простота використання та відносно низька вартість, що робить платформу привабливою для компаній із обмеженими ресурсами.



Рисунок 1.9 – Приклад аналізу в Zoho Analytics

Zoho Analytics позиціонується як комплексний інструмент бізнес-аналітики, що прагне надати користувачам прості та водночас ефективні засоби для роботи з даними. Його головна мета полягає у створенні зрозумілих візуалізацій результатів аналізу, які допомагають краще усвідомити поточний стан справ у компанії чи організації. Завдяки цьому керівники та аналітики

отримують можливість швидко інтерпретувати дані та приймати обґрунтовані рішення.

Важливою перевагою Zoho Analytics є широка мережа партнерів, серед яких Amazon, HP, Renault та інші компанії, що надають доступ до власних даних для аналітичної обробки. Це значно розширює можливості платформи у сфері інтеграції та формування комплексних звітів.

Серед ключових особливостей Zoho Analytics можна виділити:

- Підтримку геовізуалізації, аналогічну до Microsoft Power BI, що дозволяє відображати дані у просторовому вимірі та аналізувати їх у географічному контексті.
- Інструмент DataPrep, який забезпечує моделювання, очищення, трансформацію та збагачення необроблених даних, роблячи їх придатними для подальшого аналізу.
- Аналітичного помічника Zia, що базується на технологіях штучного інтелекту та допомагає користувачам у формуванні запитів, інтерпретації результатів та отриманні рекомендацій.

Таким чином, Zoho Analytics поєднує функціональність класичних BI-рішень із сучасними інструментами штучного інтелекту, що робить його конкурентоспроможним продуктом на ринку аналітичних систем. Він особливо корисний для організацій, які прагнуть отримати доступний, але водночас багатофункціональний інструмент для роботи з даними.

Усі платформи мають спільну рису – вони створюють інтерактивні дашборди, які дозволяють користувачам не лише спостерігати за показниками, але й взаємодіяти з ними: деталізувати дані, змінювати зрізи, формувати власні звіти. Це забезпечує гнучкість у прийнятті рішень та сприяє формуванню клієнтоорієнтованих стратегій.

2 ПРОЄКТНА ЧАСТИНА

2.1 Постановка завдання та вимоги до модуля. Функціональні та нефункціональні вимоги, критерії ефективності

Модуль «Динаміка по тижням» призначений для автоматизованого моніторингу діяльності торгових команд у розрізі тижнів. Його основна мета – забезпечити системний збір, обробку та аналітичне представлення даних про виконання планових показників, ефективність використання робочого часу та якість відвідувань торгових точок. Завдання модуля полягає у створенні інструменту, який дозволяє керівництву підприємства оперативно оцінювати результати роботи, виявляти тенденції та приймати обґрунтовані управлінські рішення.

Функції модуля «Динаміка по тижням» охоплюють комплекс операцій, спрямованих на автоматизацію збору, обробки та аналітичного представлення даних про діяльність торгових команд. Кожна функція має чітке призначення та взаємодіє з іншими компонентами системи, забезпечуючи цілісність інформаційного процесу.

Першою ключовою функцією є збір даних, що реалізується через інтеграцію з мобільними застосунками, CRM-системами та ERP-платформами. Модуль автоматично отримує інформацію про відвідування торгових точок, виконання планових показників, замовлення та геолокацію співробітників. Це дозволяє формувати єдину базу даних, яка відображає реальний стан роботи команди у розрізі тижнів.

Друга функція – обробка даних, що включає очищення, нормалізацію та агрегацію інформації. На цьому етапі дані приводяться до єдиного формату, усуваються дублікати та помилки, здійснюється розрахунок проміжних показників. Завдяки цьому забезпечується висока точність аналітичних результатів і можливість подальшого порівняння тижневих показників.

Третя функція – аналітика, яка є центральною частиною модуля. Вона передбачає розрахунок ключових показників ефективності (KPI), аналіз тенденцій, побудову трендових графіків і прогнозування результатів. Аналітичні алгоритми дозволяють визначати закономірності у роботі торгових команд, виявляти проблемні ділянки та формувати рекомендації для оптимізації діяльності.

Четверта функція – візуалізація даних, що забезпечує наочне представлення результатів аналізу. Інтерактивні дашборди, графіки та діаграми дозволяють користувачам швидко оцінювати динаміку показників, порівнювати результати між тижнями та формувати звіти у форматах Excel або PDF. Це робить аналітичну інформацію доступною для прийняття управлінських рішень.

П'ята функція – інтеграція з корпоративними системами, яка реалізується через REST або GraphQL API. Вона забезпечує обмін даними між модулем і CRM/ERP-платформами, створюючи єдиний інформаційний простір. Такий підхід гарантує узгодженість процесів і мінімізує ризик втрати даних.

Шоста функція – забезпечення безпеки та контроль доступу. Модуль підтримує рольову модель авторизації, що дозволяє розмежувати права користувачів залежно від їхніх посадових обов'язків. Це гарантує захист конфіденційної інформації та стабільність роботи системи.

Таким чином, функціональні можливості модуля «Динаміка по тижням» створюють комплексний інструмент для моніторингу, аналізу та управління діяльністю торгових команд, забезпечуючи високу ефективність і прозорість бізнес-процесів.

Ефективність роботи модуля визначається сукупністю показників, які відображають його здатність забезпечувати якісний моніторинг та аналітичну підтримку управлінських рішень. Критерії ефективності формуються як з технічної, так і з організаційної точки зору, що дозволяє комплексно оцінити результативність впровадження.

Першим важливим критерієм є оперативність роботи системи. Модуль повинен забезпечувати швидке формування аналітичних звітів у реальному часі,

щоб керівництво могло своєчасно реагувати на зміни у діяльності торгових команд. Час обробки запиту не має перевищувати кількох секунд, що гарантує безперервність управлінських процесів і мінімізує ризик затримок у прийнятті рішень.

Другим критерієм виступає точність розрахунків КРІ та аналітичних показників. Похибка у визначенні ключових параметрів повинна бути мінімальною, адже навіть незначні відхилення можуть призвести до неправильних управлінських висновків. Висока точність забезпечується завдяки алгоритмам очищення даних, стандартизації та перевірки їхньої достовірності.

Третім критерієм є зручність використання інтерфейсу. Модуль має бути інтуїтивно зрозумілим для користувачів різних рівнів – від менеджерів до аналітиків. Інтерактивні дашборди, графіки та можливість експорту звітів у різні формати роблять систему доступною та практичною у щоденній роботі. Важливим показником ефективності є позитивна оцінка користувачів, яка свідчить про відповідність інтерфейсу їхнім потребам.

Четвертим критерієм виступає інтегрованість із корпоративними системами. Модуль повинен безперешкодно взаємодіяти з CRM, ERP та BI-платформами, забезпечуючи єдиний інформаційний простір. Це дозволяє уникнути дублювання даних, підвищує узгодженість процесів і створює основу для комплексного управління комерційною діяльністю.

П'ятим критерієм є аналітична цінність результатів. Система повинна не лише відображати поточні показники, але й формувати прогнози та рекомендації для оптимізації роботи торгових команд. Це підвищує стратегічну значущість модуля, адже він стає інструментом не тільки контролю, а й планування розвитку підприємства.

Таким чином, критерії ефективності модуля «Динаміка по тижням» охоплюють швидкість, точність, зручність, інтегрованість та аналітичну глибину. Їхнє комплексне виконання гарантує, що система стане дієвим інструментом для підвищення продуктивності та конкурентоспроможності підприємства.

2.2 Загальний опис архітектури модуля «Динаміка по тижням»

Архітектура модуля «Динаміка по тижням» побудована за багаторівневим принципом, що забезпечує комплексність збору, обробки та аналізу даних. Вона орієнтована на інтеграцію з існуючими інформаційними системами підприємства та підтримку управлінських рішень у сфері комерційної діяльності.

На першому рівні здійснюється збір даних із різних джерел: мобільних застосунків торгових представників, CRM-систем, ERP-платформ та SFA-модулів. Інформація про відвідування торгових точок, виконання планових показників, замовлення та геолокацію автоматично передається у центральну базу даних у реальному часі. Це створює основу для оперативного контролю та мінімізації впливу людського фактора.

Другий рівень відповідає за аналітичну обробку даних. Тут застосовуються алгоритми розрахунку ключових показників ефективності (KPI), методи порівняння результатів між тижнями, трендовий аналіз та прогнозування. Використання BI-інструментів дозволяє будувати дашборди, формувати звіти та виявляти закономірності у роботі торгових команд.

Третій рівень – це API-шар та інтеграція. Він забезпечує взаємодію модуля з корпоративними системами управління збутом, CRM та ERP. Доступ до даних реалізується через REST або GraphQL API, а авторизація здійснюється за рольовою моделлю, що гарантує безпеку та контроль доступу.

Завершальним є рівень візуалізації, який надає користувачам інтерфейс для роботи з даними. Це веб-дашборди та мобільні віджети, що відображають тижневу динаміку показників у вигляді графіків, діаграм та теплових карт. Передбачено можливість експорту результатів у Excel чи PDF для подальшого використання у звітності.

Кожен блок показує ключові компоненти: мобільні застосунки, CRM/ERP системи, KPI-аналіз, REST/GraphQL API та дашборди з графіками. Це дає цілісне уявлення про логіку роботи модуля та його місце у корпоративній інформаційно-аналітичній системі рис.2.1.



Рисунок 2.1 – Загальна архітектура модуля «Динаміка по тижням»

Таким чином, архітектура модуля «Динаміка по тижням» поєднує оперативний моніторинг, аналітичну підтримку та інтеграцію з корпоративними системами, створюючи ефективний інструмент для оптимізації роботи торгових команд і підвищення конкурентоспроможності підприємства.

Перший блок – «Збір даних» рис. 2.2 – є фундаментом архітектури модуля, адже саме на цьому етапі формується інформаційна база для подальшого аналізу. Джерелами даних виступають мобільні застосунки торгових представників, CRM-системи, ERP-платформи та SFA-модулі, які забезпечують фіксацію відвідувань торгових точок, виконання завдань і реєстрацію замовлень. Усі ці дані автоматично надходять до центральної бази, що гарантує їхню актуальність і достовірність.



Рисунок 2.1 – Блок «Збір даних»

Інформація з різних джерел проходить етапи очищення, нормалізації та структурування, що дозволяє уникнути дублювання та помилок. Використання ETL-механізмів забезпечує регулярне оновлення даних і створює основу для побудови аналітичних звітів.

Реальний час передачі інформації дозволяє керівництву швидко реагувати на зміни у роботі торгових команд, виявляти відхилення від планових показників і приймати коригувальні рішення. Це створює передумови для ефективного управління збутовими процесами.

Другий блок – «Аналітика» рис. 2.3 – відповідає за глибинну обробку даних та формування управлінських висновків. На цьому рівні застосовуються алгоритми розрахунку ключових показників ефективності (KPI), таких як кількість відвідувань, виконання планів продажів, середній час роботи та рівень дисципліни.

Порівняння показників між тижнями дозволяє виявляти тенденції, сезонні коливання та закономірності у поведінці торгових команд. Аналітичні моделі, зокрема трендовий аналіз і прогнозування, допомагають передбачати майбутні результати та оптимізувати планування.



Рисунок 2.3 – Блок «Аналітика»

Забезпечує побудову інтерактивних дашбордів, формування звітів і візуалізацію даних у зручній формі. Це дає змогу керівникам швидко оцінювати ефективність роботи та приймати обґрунтовані рішення.

Третій блок – «API та інтеграція» рис. 2.4 – забезпечує взаємодію модуля з іншими корпоративними системами. Через REST або GraphQL API здійснюється обмін даними між CRM, ERP та BI-платформами, що створює єдиний інформаційний простір.

Дозволяє синхронізувати дані про клієнтів, замовлення, маршрути та результати роботи торгових представників. Це забезпечує узгодженість процесів і мінімізує ризик втрати інформації.

Рольова модель доступу гарантує, що кожен користувач має лише ті права, які відповідають його посадовим обов'язкам. Це підвищує захист даних і забезпечує контроль над використанням інформації.



Рисунок 2.4 – Блок «API та інтеграція»

Четвертий блок – «Візуалізація» рис. 2.5 – є завершальним етапом архітектури, де результати аналітики подаються у зрозумілій і наочній формі. Інтерфейс користувача реалізований у вигляді веб-дашбордів та мобільних віджетів, що дозволяють переглядати тижневу динаміку показників у реальному часі.



Рисунок 2.5 – Блок «API та інтеграція»

Використовуються лінійні графіки, стовпчикові діаграми, теплові карти та інші візуальні елементи, які допомагають швидко оцінити стан показників і виявити проблемні ділянки.

Користувачі можуть формувати звіти у форматах Excel або PDF, інтегрувати їх у корпоративні документи та використовувати для стратегічного планування. Таким чином, візуалізація завершує цикл аналітичної обробки, перетворюючи дані на ефективний інструмент управління.

2.3 Реалізація програмних рішень. Використані технології, інструменти та середовище розробки

Розробка модуля «Динаміка по тижням» здійснювалася на основі сучасних технологій, які забезпечують високу продуктивність, масштабованість та інтеграцію з корпоративними інформаційними системами. Кожен компонент був підібраний з урахуванням специфіки завдань – від збору даних до їхньої аналітики та візуалізації.

Першим важливим аспектом є серверна частина (Back-end). Для її реалізації використовувалися платформи .NET Core та Node.js, які забезпечують стабільну роботу та асинхронну обробку великих масивів даних. Мови програмування C# та Java застосовувалися для створення модульних компонентів, що відповідають за аналітику, інтеграцію та бізнес-логіку. Такий підхід дозволив досягти високої продуктивності та гнучкості системи.

Другим елементом є клієнтська частина (Front-end). Для побудови інтерфейсу використовувалися фреймворки Angular та React, які забезпечують інтерактивність та адаптивність дашбордів. Використання HTML5, CSS3 та TypeScript дозволило створити сучасний інтерфейс, що легко масштабується та зручний для користувачів як на комп'ютерах, так і на мобільних пристроях.

Третім компонентом є бази даних, які виступають ядром системи. Основною СУБД стала PostgreSQL, що забезпечує надійне зберігання даних та

підтримку складних запитів. Для інтеграції з ERP-системами застосовувався MS SQL Server, що дозволяє синхронізувати дані між різними корпоративними платформами.

Четвертим аспектом є інструменти розробки та управління проектом. Основними середовищами програмування були Visual Studio та Visual Studio Code, які забезпечують зручність написання та налагодження коду. Для контролю версій використовувалися GitHub та GitLab, що дозволяють організувати командну роботу. Docker застосовувався для контейнеризації сервісів, а Jenkins та GitHub Actions – для автоматизації процесів CI/CD.

П'ятим важливим елементом є середовище розгортання. Серверна частина працює на Linux (Ubuntu), що забезпечує стабільність і масштабованість, тоді як розробка здійснювалася на Windows 10/11. Для хмарного розгортання використовувалися платформи Microsoft Azure та AWS, які дозволяють масштабувати систему відповідно до навантаження.

Шостим компонентом є засоби безпеки та інтеграції. Для взаємодії з іншими системами застосовувалися REST та GraphQL API, що забезпечують гнучкість інтеграції. Безпека даних гарантується за допомогою JWT-токенів, SSL-сертифікатів та рольової моделі доступу, яка розмежовує права користувачів залежно від їхніх функцій.

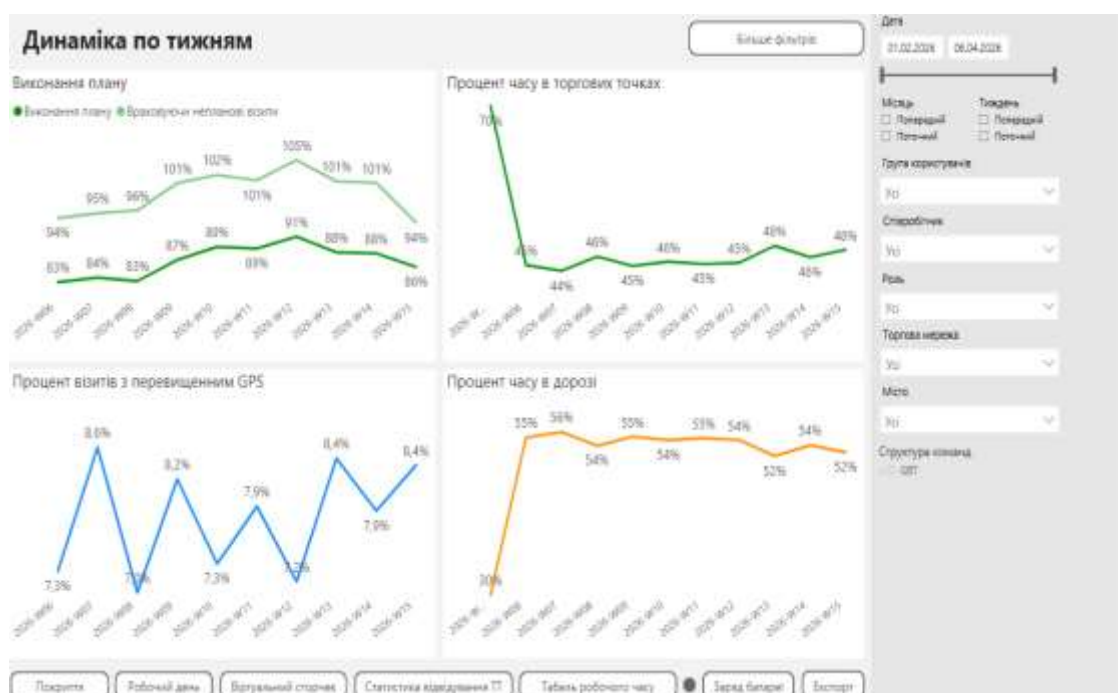


Рисунок 2.6 – Інтерфейс головного меню

Розроблений інформаційно-аналітичний модуль «Динаміка по тижням» є спеціалізованим інструментом для моніторингу та аналітики діяльності торгових команд у розрізі календарних тижнів. Його функціональність спрямована на забезпечення керівників та аналітиків актуальною інформацією щодо виконання планових показників, ефективності використання робочого часу, якості відвідувань торгових точок та дотримання маршрутів. Завдяки цьому модуль дозволяє не лише контролювати поточний стан виконання завдань, але й своєчасно виявляти відхилення від плану та приймати коригувальні управлінські рішення.

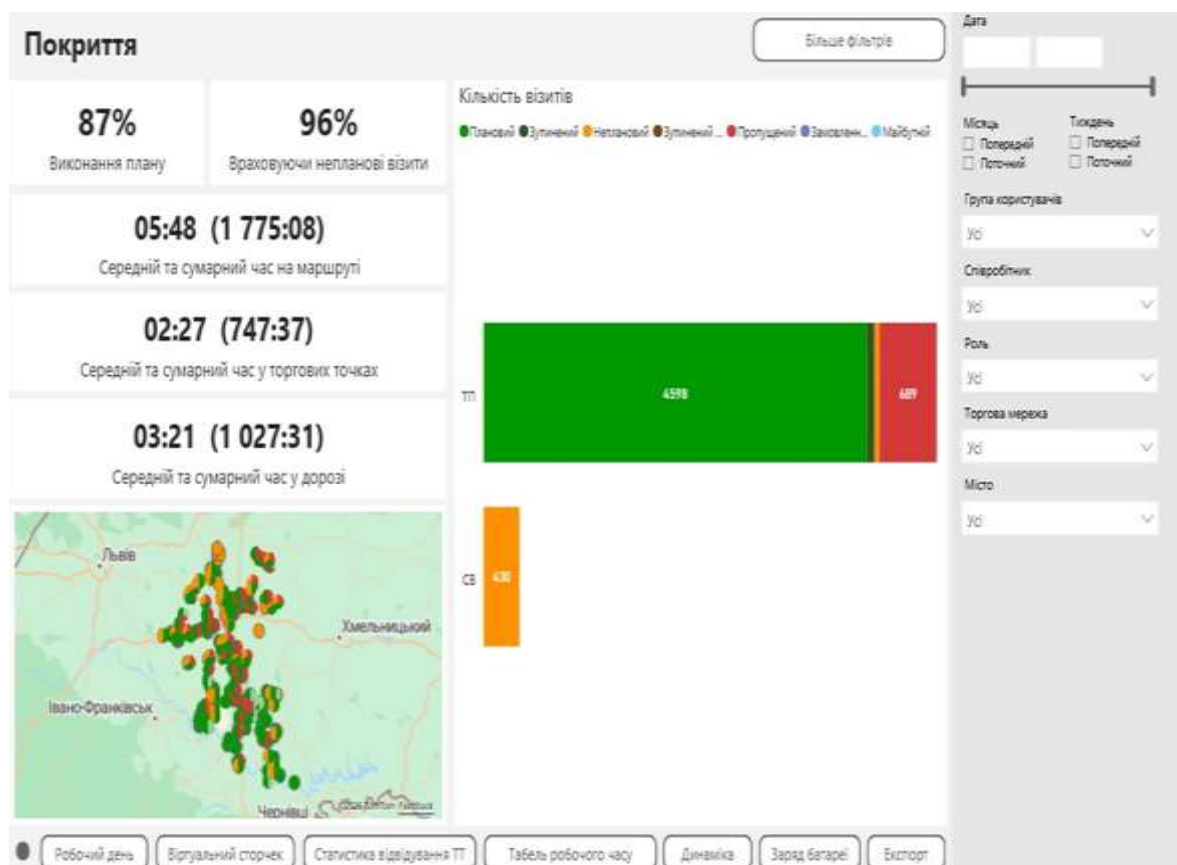


Рисунок 2.6 – Інтерфейс меню «Покриття»

Розширені можливості модуля охоплюють формування звітів у вигляді інтерактивних графіків і таблиць, що дає змогу порівнювати результати різних команд, визначати тенденції та оцінювати динаміку змін у показниках. Крім того,

модуль може інтегруватися з іншими інформаційно-аналітичними системами, забезпечуючи комплексний підхід до управління торговою діяльністю. Це створює основу для підвищення прозорості бізнес-процесів, оптимізації маршрутів торгових представників та формування стратегій, спрямованих на зростання продуктивності й задоволення потреб клієнтів.

Основні функціональні блоки модуля «Динаміка по тижням» поєднують фільтри даних, аналітичні графіки та додаткові інструменти, що забезпечує комплексний підхід до моніторингу роботи торгових команд. Завдяки багаторівневим фільтрам користувачі можуть сегментувати інформацію за датами, тижнями, місяцями, групами співробітників, торговими мережами чи містами, що дозволяє керівникам отримувати як узагальнену, так і деталізовану картину діяльності. Аналітичні графіки відображають ключові показники ефективності – виконання планів, час у торгових точках, дисципліну маршрутів та витрати часу на дорогу. Додаткові інструменти, такі як покриття торгових точок, табель робочого часу чи статистика відвідувань, розширюють можливості контролю та створюють умови для комплексного аналізу.

Доцільність впровадження цього модуля у порівнянні з існуючими рішеннями полягає у його спеціалізації та гнучкості. На відміну від універсальних BI-платформ (Power BI, Tableau, Zoho Analytics), які потребують додаткової адаптації під специфіку торгових команд, «Динаміка по тижням» орієнтована саме на моніторинг поточної діяльності та контроль дисципліни виконання маршрутів.

Це дозволяє підприємствам отримувати не лише статистичні дані, але й інструменти для оперативного управління, що сприяє оптимізації бізнес-процесів, підвищенню продуктивності та формуванню клієнтоорієнтованої стратегії розвитку. Таким чином, модуль виступає більш прикладним і цінним рішенням для компаній, які прагнуть підвищити ефективність роботи торгових команд у порівнянні з традиційними аналітичними системами.

Таким чином, модуль є більш прикладним та практично орієнтованим рішенням, що забезпечує підприємствам конкурентну перевагу у сфері управління торговими командами.

3 СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Інтеграція модуля в інформаційно-аналітичну систему. Тестування сумісності, налаштування та адаптація

Розроблений модуль «Динаміка по тижням» має комплексну структуру, яка включає три основні функціональні блоки: фільтри даних, аналітичні графіки та додаткові інструменти. Фільтри забезпечують багаторівневу сегментацію інформації, дозволяючи керівникам та аналітикам працювати як з узагальненими показниками, так і з деталізованими даними по окремих співробітниках, торгових мережах чи містах. Це створює можливість гнучкого налаштування аналітики відповідно до управлінських завдань та підвищує точність прийняття рішень. Аналітичні графіки відображають ключові метрики ефективності – виконання планів, час у торгових точках, дисципліну маршрутів та витрати часу на дорогу. Вони дозволяють виявляти закономірності, оцінювати ефективність використання робочого часу та контролювати якість виконання завдань. Додаткові інструменти, такі як покриття торгових точок, таблиць робочого часу чи статистика відвідувань, розширюють можливості аналізу та забезпечують комплексний контроль діяльності торгових команд.

Коротко охарактеризуємо основні функціональні блоки.

1. Фільтри даних. Фільтри забезпечують багаторівневу сегментацію інформації для різних управлінських рівнів. Користувач може обирати діапазон дат (наприклад, 01.02.2026 – 06.04.2026), конкретний місяць чи тиждень, групу співробітників, окремого працівника або його роль. Додатково доступні параметри торгової мережі, міста чи структури команди. Це дозволяє керівникам гнучко налаштовувати аналітику відповідно до конкретних завдань, порівнювати результати між різними підрозділами та отримувати деталізовану картину роботи.

2. Аналітичні графіки. Цей блок містить ключові показники ефективності, представлені у вигляді інтерактивних графіків:

- Виконання плану – порівняння планових показників із фактичними результатами, включаючи непланові візити. Метрика: % виконання (83–105%).
- Час у торгових точках – відображає частку робочого часу, проведеного безпосередньо у точках продажу. Метрика: % часу (70 → 44–48%).
- Візити з перевищенням GPS – контроль точності геолокації та дисципліни маршрутів. Метрика: % відхилень (7.3–8.6%).
- Час у дорозі – аналіз витрат часу на переміщення між торговими точками. Метрика: % часу (30–56%).

Виконання плану у модулі «Динаміка по тижням» рис. 3.1 – є одним із ключових показників ефективності роботи торгових команд. Цей блок дозволяє здійснювати порівняння між запланованими показниками та фактичними результатами діяльності, включаючи непередбачені або непланові візити до торгових точок. Такий підхід забезпечує комплексне бачення продуктивності, адже враховуються не лише формально затверджені завдання, але й додаткові активності, що можуть впливати на загальний результат. Метрика у вигляді відсотка виконання (у діапазоні 83–105%) дає змогу керівникам оцінювати рівень досягнення цілей, виявляти перевиконання чи недовиконання плану та своєчасно коригувати стратегії роботи.



Рисунок 3.1 – Інтерфейс меню «Виконання плану»

Ширше значення цього показника полягає у можливості аналізу не лише кількісних, але й якісних аспектів діяльності. Наприклад, перевиконання плану може свідчити про високу мотивацію команди або про ефективність маршрутизації, тоді як недовиконання сигналізує про проблеми з організацією робочого часу чи дисципліною відвідувань. Включення непланових візитів у загальну статистику дозволяє оцінити гнучкість співробітників у реагуванні на потреби клієнтів та адаптацію до змін ринкової ситуації. Таким чином, показник «Виконання плану» є не лише індикатором досягнення кількісних цілей, але й важливим інструментом для стратегічного управління ефективністю торгових команд.

Час у торгових точках рис 3.2 – є одним із ключових показників ефективності роботи торгових команд, який відображає частку робочого часу, проведеного безпосередньо у місцях продажу. Цей параметр дозволяє оцінити, наскільки раціонально співробітники використовують свій робочий день, адже саме перебування у торгових точках є основним джерелом створення доданої вартості – від комунікації з клієнтами до виконання завдань із просування продукції. Метрика у вигляді відсотка часу (наприклад, 70% → 44–48%) показує динаміку змін та дозволяє керівникам визначати, чи відповідає фактична діяльність запланованим стандартам.



Рисунок 3.2 – Інтерфейс меню «Час у торгових точках»

Ширше значення цього показника полягає у можливості комплексного аналізу ефективності роботи команди. Зменшення частки часу у торгових точках може сигналізувати про проблеми з маршрутизацією, надмірні витрати часу на дорогу або недостатню дисципліну співробітників. Навпаки, високий показник свідчить про оптимальне використання робочого часу та зосередженість на ключових завданнях. Додатково цей індикатор може бути інтегрований із іншими метриками – наприклад, виконанням плану чи якістю відвідувань — що дозволяє отримати багатовимірну картину продуктивності. Таким чином, «Час у торгових точках» є не лише інструментом контролю, але й важливим елементом стратегічного управління, який допомагає підвищувати ефективність роботи торгових команд та формувати клієнтоорієнтовану політику компанії.

Візити з перевищенням GPS рис. 3.3 – є важливим показником дисципліни та точності роботи торгових команд. Цей параметр відображає випадки, коли геолокація співробітника під час відвідування торгової точки виходить за межі допустимого радіусу, що може свідчити про недотримання маршруту або формальне виконання завдань без фактичної присутності у точці продажу. Метрика у вигляді відсотка відхилень (наприклад, 7.3–8.6%) дозволяє керівникам контролювати рівень відповідності фактичних візитів запланованим маршрутам та оцінювати дисципліну команди.

Процент візитів з перевищенням GPS



Рисунок 3.3 – Інтерфейс меню «Візити з перевищенням GPS»

Ширше значення цього показника полягає у можливості виявлення системних проблем у роботі торгових представників. Високий рівень відхилень може сигналізувати про недоліки у плануванні маршрутів, низьку мотивацію співробітників або навіть спроби маніпуляції даними. Натомість низький показник свідчить про високу дисципліну та точність виконання завдань. Додатково цей параметр може бути інтегрований із іншими метриками – наприклад, часом у торгових точках чи виконанням плану – що дозволяє отримати комплексну картину ефективності роботи. Таким чином, «Візити з перевищенням GPS» є не лише інструментом контролю, але й важливим елементом управління якістю роботи торгових команд, який допомагає забезпечити прозорість бізнес-процесів та підвищити довіру до отриманих даних.

Час у дорозі рис. 3.4 – є важливим показником ефективності роботи торгових команд, який відображає частку робочого часу, витраченого на переміщення між торговими точками. Цей параметр дозволяє оцінити раціональність маршрутизації та організації робочого процесу, адже надмірні витрати часу на дорогу знижують продуктивність і скорочують можливості для безпосередньої взаємодії з клієнтами. Метрика у вигляді відсотка часу (наприклад, 30–56%) показує, наскільки значну частину робочого дня займають поїздки, і дозволяє керівникам визначати оптимальність планування маршрутів.

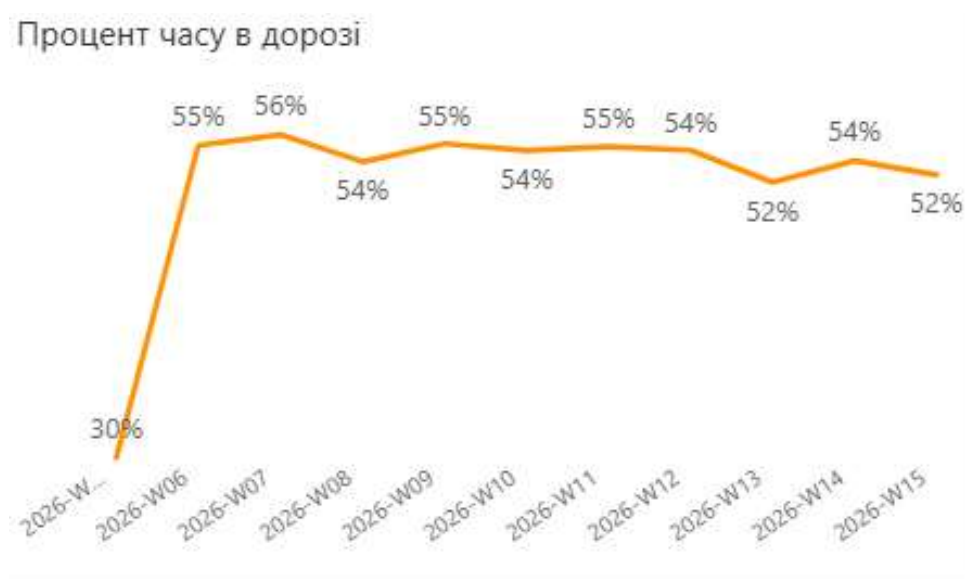


Рисунок 3.4 – Інтерфейс меню «Час у дорозі»

Ширше значення цього показника полягає у можливості комплексного аналізу ефективності використання робочого часу. Високий відсоток часу у дорозі може свідчити про нераціональне планування маршрутів, проблеми з логістикою або надмірну кількість відвідувань, що розташовані на значній відстані один від одного. Натомість низький показник демонструє оптимальну організацію роботи та ефективне використання ресурсів. У поєднанні з іншими метриками – такими як «Час у торгових точках» чи «Виконання плану» – цей показник дозволяє отримати багатовимірну картину діяльності команди, виявити слабкі місця та розробити стратегії для підвищення продуктивності. Таким чином, «Час у дорозі» є не лише індикатором логістичної ефективності, але й важливим інструментом управління, що допомагає оптимізувати бізнес-процеси та забезпечити баланс між витратами часу і результативністю роботи.

Аналітичні графіки у модулі «Динаміка по тижням» виконують роль ключового інструменту для візуалізації та інтерпретації даних, що стосуються діяльності торгових команд. Вони дозволяють не лише відображати показники у зручній для сприйняття формі, але й виявляти приховані закономірності, які складно помітити при роботі з таблицями чи сирими даними. Завдяки інтерактивності користувачі можуть деталізувати інформацію, змінювати зрізи та порівнювати результати між різними періодами чи групами співробітників. Це забезпечує гнучкість у аналізі та створює умови для оперативного прийняття управлінських рішень.

Ширше значення аналітичних графіків полягає у їхній здатності комплексно оцінювати ефективність використання робочого часу та контролювати дисципліну виконання маршрутів. Вони допомагають керівникам визначати сильні та слабкі сторони роботи команди, виявляти відхилення від планових показників та прогнозувати можливі ризики. Крім того, графіки сприяють формуванню прозорої системи моніторингу, яка підвищує довіру до отриманих даних і забезпечує обґрунтованість управлінських рішень. Таким чином, аналітичні графіки є не лише інструментом візуалізації, але й важливим

елементом стратегічного управління, що дозволяє підприємствам підвищувати ефективність бізнес-процесів та досягати конкурентних переваг.

3.2 Інтеграційно-прогнозний блок

У модулі передбачено набір допоміжних інструментів, що розширюють можливості базового аналізу. До них належать функції попередньої обробки даних, автоматизованого формування звітів та інтеграції з зовнішніми джерелами. Використання цих інструментів забезпечує більш глибоке дослідження показників, підвищує точність результатів та дозволяє адаптувати систему до специфічних вимог користувача, а саме:

- Покриття торгових точок – оцінка охоплення клієнтської бази.
- Робочий день – аналіз структури робочого часу співробітників.
- Віртуальний сторчек – контроль якості виконання стандартів у торгових точках.
- Статистика відвідувань – деталізація кількості та частоти візитів.
- Табелі робочого часу – облік відпрацьованих годин.
- Заряд батареї пристроїв – моніторинг технічної готовності мобільних інструментів.
- Експорт даних – можливість формування звітів у зовнішніх форматах для подальшої обробки чи інтеграції.

Покриття торгових точок (рис. 3.5) – є одним із важливих індикаторів у модулі «Динаміка по тижням», який показує рівень охоплення клієнтської бази торговими представниками. Цей показник дозволяє оцінити, наскільки ефективно команда працює з усіма доступними точками продажу, чи є рівномірність у відвідуваннях та чи не залишаються окремі клієнти поза увагою. Він допомагає керівникам визначати, чи відповідає фактична робота затвердженим планам покриття ринку, а також виявляти слабкі місця у географічному чи клієнтському розподілі.

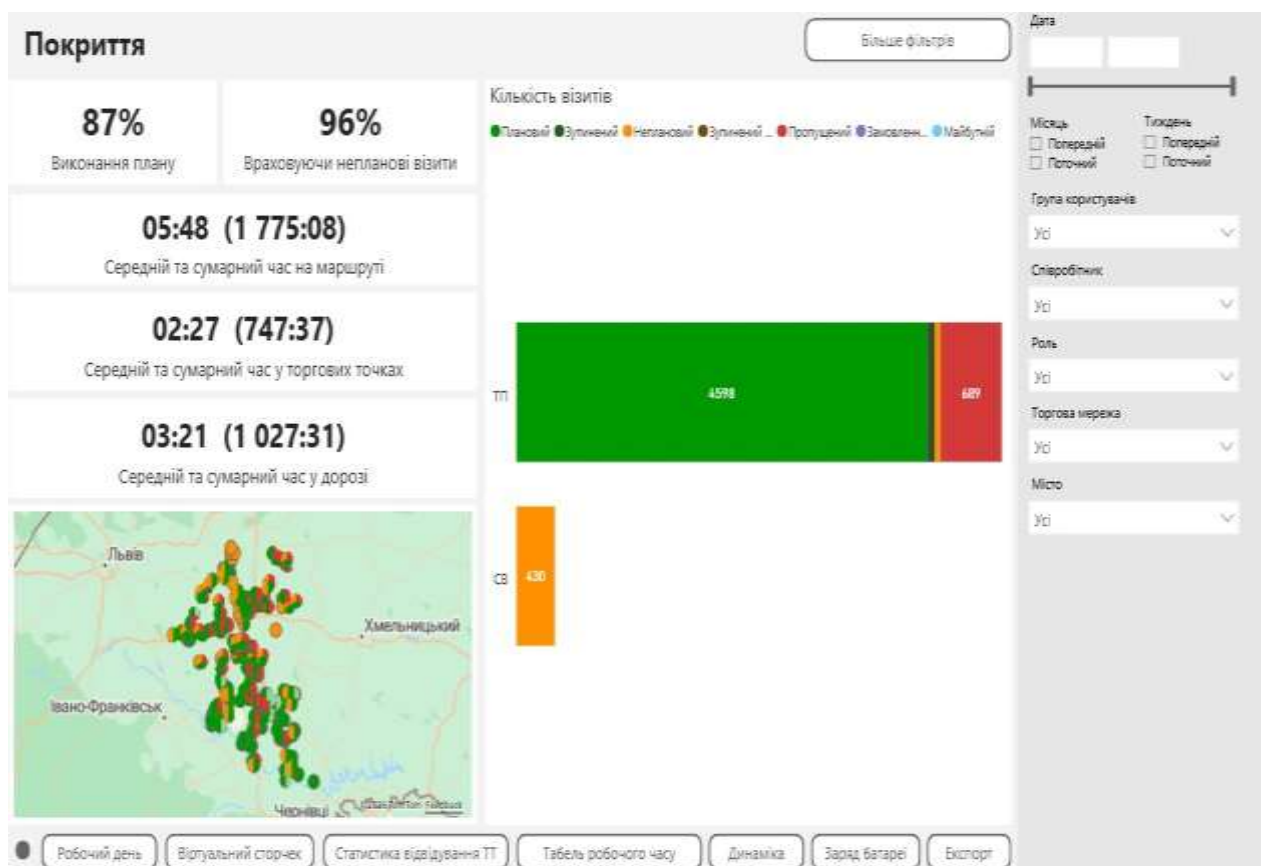


Рисунок 3.5 – Приклад аналітичного блоку «Покриття торгових точок»

Ширше значення цього показника полягає у можливості стратегічного управління клієнтською мережею. Високий рівень покриття свідчить про системність роботи та стабільність взаємодії з клієнтами, що позитивно впливає на продажі та лояльність. Низький рівень покриття може сигналізувати про проблеми з маршрутизацією, недостатню кількість ресурсів або неефективний розподіл робочого часу. У поєднанні з іншими метриками – такими як «Виконання плану» чи «Час у торгових точках» – цей показник дозволяє отримати комплексну картину ефективності роботи команди, оптимізувати маршрути та забезпечити більш збалансоване охоплення клієнтів. Таким чином, «Покриття торгових точок» є не лише інструментом контролю, але й стратегічним показником, що визначає якість управління торговою діяльністю компанії.

іншими метриками – «Виконанням плану», «Часом у торгових точках» чи «Візитами з перевищенням GPS» – показник «Робочий день» формує комплексну картину продуктивності, що дозволяє керівникам приймати обґрунтовані рішення щодо оптимізації бізнес-процесів та підвищення результативності команди.

Віртуальний сторчек рис. 3.7 у модулі «Динаміка по тижням» є інструментом контролю якості роботи торгових представників у точках продажу. Його основна функція полягає у перевірці дотримання корпоративних стандартів та правил мерчандайзингу без необхідності фізичної присутності керівника. Це своєрідна «цифрова інспекція», яка дозволяє оцінити, чи правильно розміщено продукцію на полицях, чи виконано вимоги щодо викладки, чи дотримано маркетингових акцій та промо-матеріалів.

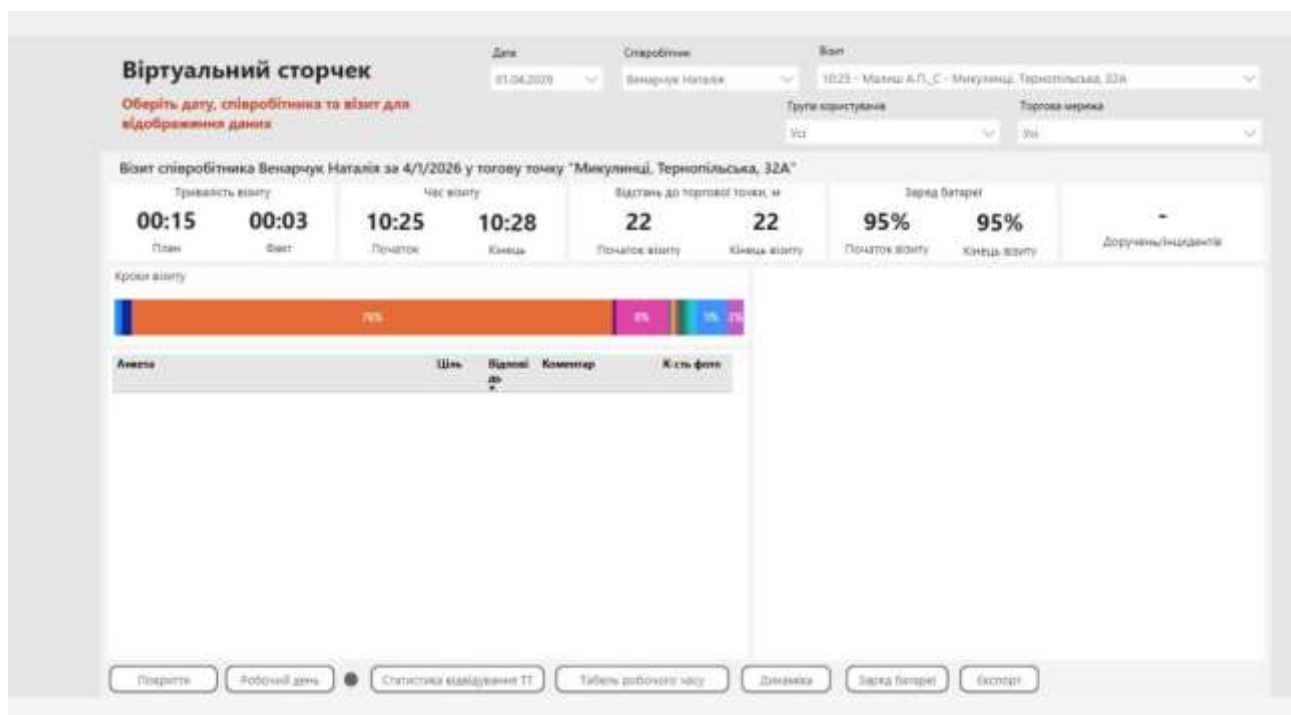


Рисунок 3.7 – Приклад аналітичного блоку «Віртуальний сторчек»

Ширше значення цього інструменту полягає у створенні прозорої системи контролю, яка підвищує дисципліну та відповідальність співробітників. «Віртуальний сторчек» допомагає зменшити витрати часу та ресурсів на фізичні перевірки, водночас забезпечуючи регулярний моніторинг якості роботи. У

поєднанні з іншими метриками – такими як «Виконання плану» чи «Покриття торгових точок» – він формує комплексну картину ефективності, дозволяє швидко виявляти проблемні зони та приймати коригувальні управлінські рішення. Таким чином, цей інструмент є важливим елементом сучасної аналітичної системи, що сприяє підвищенню стандартів обслуговування клієнтів та конкурентоспроможності компанії.

Статистика відвідувань рис. 3.8 у модулі «Динаміка по тижням» є інструментом, що дозволяє детально аналізувати кількість, частоту та якість візитів торгових представників до клієнтів. Вона відображає не лише загальну кількість відвідувань за певний період, але й розподіл між плановими та неплановими візитами, що дає змогу оцінити дисципліну виконання завдань та гнучкість команди у реагуванні на потреби ринку. Такий аналіз допомагає керівникам визначати, чи відповідає фактична активність затвердженим планам, а також виявляти клієнтів, які залишаються поза увагою.

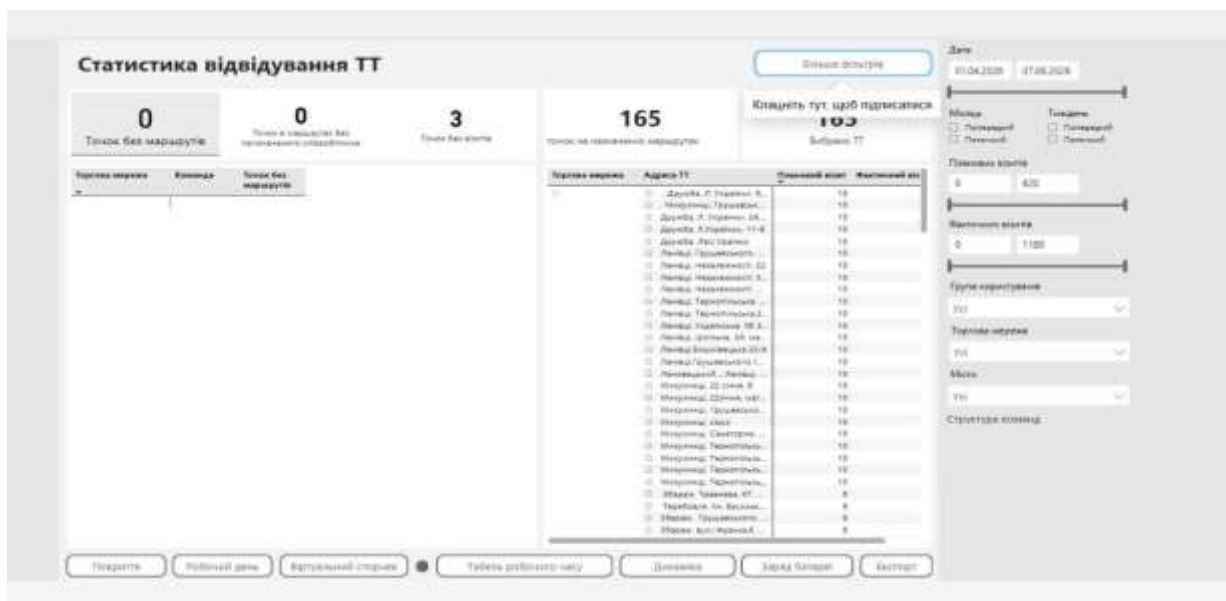


Рисунок 3.8 – Приклад аналітичного блоку «Статистика відвідувань»

Ширше значення цього показника полягає у можливості комплексного управління клієнтською базою. Висока частота відвідувань може свідчити про активну роботу з клієнтами та підтримку їхньої лояльності, тоді як низька —

сигналізує про ризик втрати контактів або недостатню ефективність маршрутизації. У поєднанні з іншими метриками – «Покриттям торгових точок», «Часом у торгових точках» та «Виконанням плану» – статистика відвідувань формує багатовимірну картину діяльності команди, дозволяє оптимізувати робочі процеси та забезпечує прозорість у прийнятті управлінських рішень. Таким чином, цей інструмент є важливим елементом контролю та стратегічного планування, що сприяє підвищенню ефективності бізнес-аналітики.

Табель робочого часу рис.3.9 у модулі «Динаміка по тижням» є інструментом для системного обліку та аналізу відпрацьованих годин співробітників. Він дозволяє автоматично фіксувати початок і завершення робочого дня, тривалість перебування у торгових точках, час у дорозі та інші активності, що формують загальну структуру робочого часу. Такий підхід забезпечує прозорість у контролі дисципліни, допомагає уникати неточностей у звітності та створює об'єктивну базу для оцінки ефективності роботи кожного співробітника.

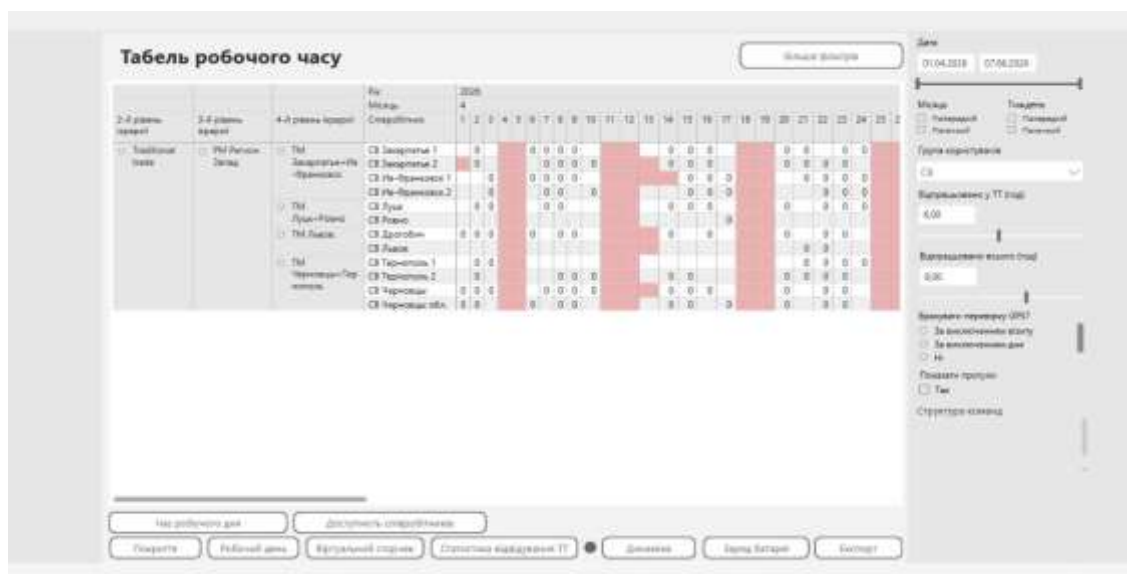


Рисунок 3.9 – Приклад аналітичного блоку «Табель робочого часу»

Ширше значення цього показника полягає у можливості інтеграції таблиці з іншими метриками – наприклад, «Виконанням плану», «Часом у торгових точках» чи «Статистикою відвідувань». Це дозволяє керівникам отримати

комплексну картину продуктивності, виявляти дисбаланс між витраченим часом і досягнутими результатами, а також формувати обґрунтовані управлінські рішення щодо оптимізації робочих процесів. Крім того, таблиць робочого часу може використовуватися для розрахунку KPI, преміювання співробітників та планування ресурсів, що робить його важливим елементом сучасної системи моніторингу та аналітики.

Заряд батареї пристроїв рис. 3.10-3.11 у модулі «Динаміка по тижням» є допоміжним показником, який відображає технічну готовність мобільних інструментів, що використовуються торговими представниками. Цей параметр дозволяє контролювати рівень заряду батареї смартфонів чи планшетів, які застосовуються для фіксації візитів, роботи з маршрутами та збору аналітичних даних. Наявність такого індикатора мінімізує ризики втрати інформації через раптове вимкнення пристрою та забезпечує безперервність процесів моніторингу.

Заряд батареї

☐ Заряд менше 50% на початок дня

Більше фільтрів

Фактична послідовність	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Дата	п	к	п	к	п	к	п	к	п	к	п	к	п	к	п	к
Венарчук Наталія	100	100	100	100	95	95	90	90	90	90	90	85	85	85	85	80
Герасименко Тетяна	97	95	94	94	93	93	92	91	91	91	90	89	89	88	88	86
Миськів Мар'яна	95	94	93	93	89	88	87	87	85	83	82	82	80	79	77	74
Павлина Світлана	96	95	94	92	87	86	86	85	84	84	84	82	74	73	72	71
Пестонюк Олександр	93	92	91	90	90	88	88	87	86	85	85	85	84	84	83	82
	65	63	63	62	64	63	65	65	64	63	63	62	63	63	61	61
Венарчук Наталія	100	100	100	100	95	95	95	95	90	90	90	85	85	85	85	80
Миськів Мар'яна	89	89	88	88	86	85	83	82	82	81	77	76	73	73	71	70
Павлина Світлана	96	95	94	91	89	87	80	78	76	73	71	69	68	67	65	62
Пестонюк Олександр	91	91	90	89	89	88	88	87	86	85	85	83	83	82	81	80
	71	69	69	68	68	67	66	64	64	62	61	61	61	60	61	60
Венарчук Наталія	100	100	100	100	95	95	90	90	90	90	90	85	85	85	85	80
Миськів Мар'яна	100	99	96	95	95	94	94	93	93	92	91	91	90	88	87	86
Павлина Світлана	79	76	74	73	72	70	70	68	70	70	69	68	64	63	62	60
Пестонюк Олександр	90	89	89	88	88	87	86	85	85	83	83	83	83	82	82	81
Венарчук Наталія	95	95	95	95	95	95	90	90	90	90	85	85	85	85	80	80
Герасименко Тетяна	100	97	97	95	91	90	88	87	85	84	80	80	77	76	72	71
Миськів Мар'яна	95	95	93	93	91	91	89	88	85	84	84	83	82	82	81	81
Павлина Світлана	94	93	91	89	87	86	85	84	83	76	73	72	70	69	68	67
Пестонюк Олександр	94	94	94	93	93	90	90	90	89	88	87	87	87	86	86	84
	68	68	65	65	63	62	60	60	55	54	61	60	66	65	64	63
Венарчук Наталія	90	90	85	85	80	75	75	75								
Герасименко Тетяна	100	99	94	93	88	86	82	82	77	76	75	74	73	73	71	67
Миськів Мар'яна	90	90	88	88	88	87	85	84	83	82	80	80	77	76	75	74
	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
	71	70	70	70	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69

Наявність інтернету

Покриття

Робочий день

Віртуальний сторчок

Статистика відвідування ТТ

Табель робочого часу

Динаміка

Експорт

Рисунок 3.10 – Приклад аналітичного блоку «Заряд батареї» з мінімальним набором фільтрів

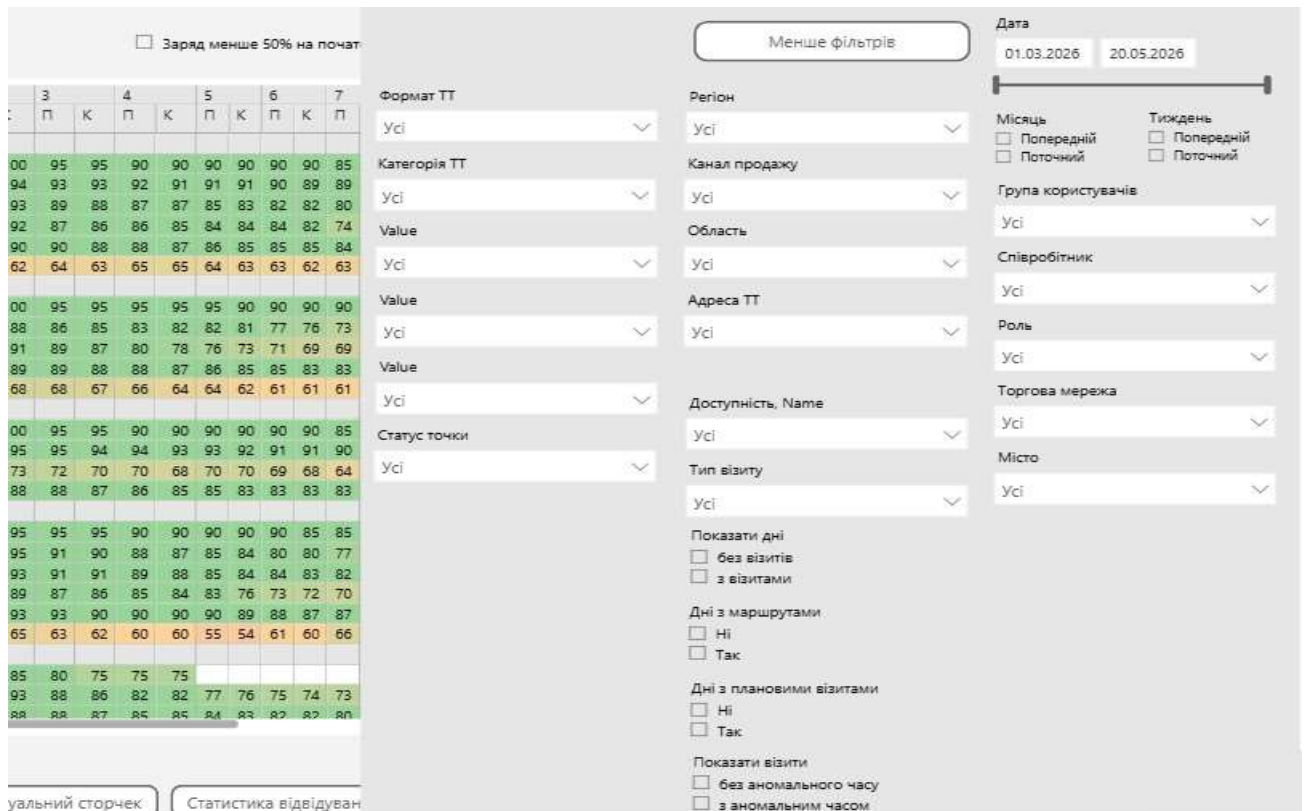


Рисунок 3.11 – Приклад аналітичного блоку «Заряд батареї» з максимальним набором фільтрів

Ширше значення цього показника полягає у створенні системи превентивного контролю, яка допомагає керівникам своєчасно виявляти потенційні проблеми з технічним забезпеченням команди. Якщо рівень заряду регулярно падає нижче критичного, це може свідчити про необхідність оптимізації використання пристроїв, впровадження додаткових джерел живлення або заміни обладнання. У поєднанні з іншими інструментами – такими як «Табель робочого часу» чи «Статистика відвідувань» – показник «Заряд батареї пристроїв» формує комплексну картину готовності команди до виконання завдань, підвищує надійність системи та забезпечує стабільність бізнес-процесів.

Експорт даних рис. 3.12 у модулі «Динаміка по тижням» є функціональним інструментом, що забезпечує можливість вивантаження зібраної інформації у зовнішні формати для подальшої обробки, інтеграції чи архівування. Це дозволяє користувачам формувати звіти у вигляді таблиць, графіків або агрегованих показників та використовувати їх у суміжних системах

— наприклад, у BI-платформах, бухгалтерських програмах чи корпоративних базах даних. Експорт може здійснюватися у стандартні формати (CSV, XLSX, PDF), що робить дані універсальними та придатними для подальшого аналізу.

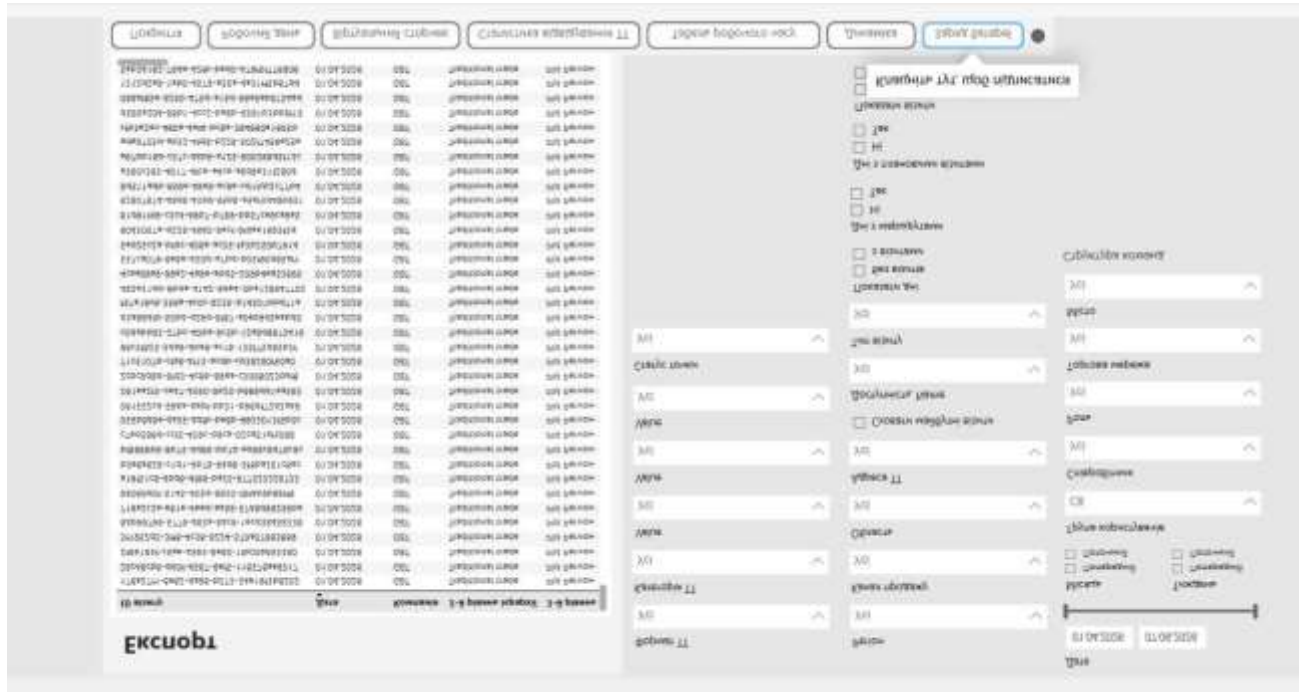


Рисунок 3.12 – Приклад аналітичного блоку «Заряд батареї» з максимальним набором фільтрів

Ширше значення цього інструменту полягає у створенні умов для інтеграції модуля з іншими інформаційно-аналітичними системами підприємства. Завдяки експорту керівники та аналітики отримують можливість поєднувати дані про роботу торгових команд із фінансовими, маркетинговими чи логістичними показниками, формуючи комплексну картину бізнес-процесів. Крім того, експорт даних сприяє прозорості управління, адже дозволяє швидко готувати звітність для внутрішніх аудитів, презентацій або стратегічних нарад. Таким чином, «Експорт даних» є не лише технічним інструментом, але й важливим елементом інтеграційної та управлінської політики компанії, що забезпечує гнучкість та масштабованість аналітичних процесів.

Таким чином, модуль «Динаміка по тижням» є комплексним інструментом, який поєднує базові фільтри, інтерактивні аналітичні графіки та додаткові інструменти контролю. Він дозволяє керівникам отримувати багатовимірну картину роботи торгових команд, своєчасно виявляти проблемні зони та приймати обґрунтовані управлінські рішення. Це сприяє підвищенню ефективності бізнес-процесів, оптимізації маршрутів та формуванню клієнтоорієнтованої стратегії розвитку.

4 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ХОРОНИ ПРАЦІ

4.1 Використання пристроїв з flicker-free моніторами без мерехтіння для роботи зі значними обсягами даних

Тема кваліфікаційної роботи освітнього рівня «Магістр» присвячена дослідженню консолідації і роботи з даними у LINQ/PLINQ. Тому доцільно розглянути питання використання моніторів з низькою шкідливістю при обробці таких даних, а також правильне їх застосування. Це безпосередньо впливає як на зір, так і на втому людини, як очей так і загальну. Людина не може здійснювати ефективний аналіз даних в умовах значних обсягів цих даних, коли з'являється дискомфорт в очах і неможливо нормально дивитися або ж коли є втомлюваність. Тим паче що напруга очей залежить і від виду діяльності за екраном.

Звісно при роботі з технікою мають бути регулярні перерви, корисно також переводити погляд у вікно, тим паче при роботі з даними виникають затримки при отриманні в зв'язку з великими обсягами цих даних, чим можна скористатися для розвантаження зорового нерву. Але в будь-якому випадку важливо також забезпечити правильний рівень освітлення.

В першу чергу необхідно уникати різкого контрасту між освітленістю пристрою відображення та навколишнім середовищем, зокрема не варто дивитися на яскравий екран у темному приміщенні. Для молодих людей, а також людей, в яких нема проблем з зором, ця необхідність може здатися неочевидною (але це не підстава ігнорувати дані норми), однак в іншому випадку можна буквально відчувати тиск на очі при великій різниці контрастів між зовнішнім і внутрішнім середовищем. Нормою освітленості кімнати є 300-500 люкс [19–25].

При потребі забезпечення правильного відношення між яскравістю монітору та навколишнього приміщення, допускається використовувати штучне освітлення (переважно люмінісцентними лампами), однак згідно державного стандарту, відсутність можливості природного освітлення (відсутність вікон) не

допускається. Разом з тим орієнтація вікон має бути на північ чи північний схід для уникнення надмірного засліплення, в протилежному ж випадку на вікнах повинні бути жалюзі, ролети або штори з можливістю регулювання.

Рівень максимальної яскравості обмежується параметрами матриці, яка видає зображення. Яскравим вважається зображення при величині яскравості дисплею $>200\text{Кд}\cdot\text{м}^2$ [22].

На ноутбуках ця величина зазвичай нижче ніж в телефонах, тому працювати в умовах яскравого сонця може бути складніше, однак у випадку приміщення рекомендовано застосовувати ролети чи інші засоби світлозахисту. До того ж необхідно враховувати і покриття екранів. В телефонів воно зазвичай глянцеве, що ускладнює перегляд на сонці. Розпізнати його можна за характерною дзеркальністю коли дивитися на нього. В ноутбуків ж попри зазвичай меншу максимальну яскравість, екрани зазвичай матові або хоча б містять антивіддзеркалюючий ефект, що покращує ситуацію і допомагає уникнути блискавості [21].

Візуально пристрій відображення такого пристрою не працює як дзеркало і це ключова відмінність. Це важливо, адже намагання розгледіти щось в затемненому зображенні викликає зайву перенапругу зорових нервів, а в окремих випадках і головну біль, що не сприяє продуктивній роботі.

Однак не менш важливим також є і встановлення нижнього порогу яскравості, але не завжди це відбувається безпечно, з питанням його встановлення тісно пов'язане питання ШІМ, яке не слід плутати з частотою оновлення екрану. В ідеалі для цього на дисплей слід подавати знижену напругу в момент коли його яскравість не максимальна, що власне і буде регулювати її рівень. Чим нижча напруга, тим нижчий рівень. Але часто це робиться іншим способом – застосуванням PWM (широтно-імпульсної модуляції). Це шкідливий для людини спосіб встановлення яскравості, і на відмінну від зниження напруги для подачі меншої енергії, тут знижений рівень яскравості досягається за рахунок подачі максимальної напруги для будь-якого рівня яскравості, але не на постійній основі. Тобто дисплей отримує максимальне живлення, але щоб

візуально досягти цієї нижчої яскравості, він блимає, чергуються моменти максимальної яскравості екрану з моментами його виключення, що для людини виглядає просто як нижча яскравість. Рівень її зниження залежить від того на скільки часу виключається дисплей. Звісно частота цього блимання візуально непомітна для ока людини, однак це зовсім не означає що впливу на зоровий нерв, а також на загальну втомлюваність немає. Особливо важко буде використовувати пристрої з ШІМ людям, які вже відчувають дискомфорт, біль або втому при роботі за комп'ютером. Але звісно в зоні ризику всі люди, навіть з відмінним зором, тому спосіб зниження яскравості не можна ігнорувати.

Хоча частота модуляції завжди достатньо висока щоб людина не бачила її візуально, але в кожному пристрої, що використовує ШІМ вона відрізняється. Найнебезпечнішим випадком є коли ця частота мала – в такому випадку шкоди від неї найбільше. При збільшенні частоти рівень небезпеки дещо падає. Також часто існує практика, коли дисплей використовує ШІМ не на всьому діапазоні яскравостей, а тільки на якомусь (наприклад, коли яскравість встановлена на рівні менше 60%). Однак в будь-якому випадку необхідно прагнути повної відсутності модуляції. Але це питання не пов'язане з частотою оновлення екрану (тобто плавністю картинки), яка зазвичай становить 60Гц або все частіше 90, 120 та 144, а в деяких випадках і до 240Гц, а стосується саме мерехтіння для регуляції яскравості зображення [20]. ДСТУ встановлює межі яскравості моніторів та приміщень, в яких вони встановлені, однак не згадує за спосіб регуляції, тому питання ШІМ в контексті регуляції яскравості пристроїв відображення ніяк не врегульоване ДСТУ. Саме тому так легко знайти як ШІМ-пристрої, так і flicker-free, при чому часто навіть явно не вказується до якої категорії відноситься обладнання. Однак частота може бути від 100Гц до декількох кГц, і низька частота зазвичай використовується в найдешевших варіантах.

Зазвичай виробники будь-яких пристроїв (особливо якщо він містить не лише функцію відображення, як комп'ютерний монітор, але й якісь обчислювальні функції, як-от ноутбук чи телефон) прямо не вказують чи

використовує їх пристрій модуляцію, однак цю інформацію можна знайти на спеціальних ресурсах (наприклад, [notebookcheck](#)). Цей ресурс містить багато інформації про апаратні засоби, в тому числі їх дисплеї. Інформація є і стосовно ноутбуків, і стосовно телефонів. Для цього потрібно знати модель використовуваного пристрою).

Також у деяких типах дисплеїв завжди за замовчуванням використовується ШІМ, наприклад у екранах *amoled* – зазвичай такі екрани використовуються саме в смартфонах, але можна їх зустріти також і на комп'ютерних моніторах та ноутбуках. Це пов'язано з технологією виготовлення самих *amoled* дисплеїв.

Це звичайно дає і свої переваги, як-от можливість включення чи виключення лише окремих пікселів дисплею, що добре позначається як на енергоспоживанні, так і на якості відображення чорного кольору (часто з цим проблеми, адже чорний нерідко виглядає як підсвічений темносиній). Однак з точки зору впливу на зір та втомлюваність це недолік.

В інших ж типах екранів (наприклад, *IPS*) модуляція може бути як присутня, так і відсутня, потрібно шукати або за пристроєм де це встановлено, або ж знати назву конкретного дисплейного модулю, який застосовується тут, і шукати вже за ним. Можна також перевірити за допомогою «тесту олівця» - помахати олівцем або увімкнути вентилятор перед дисплеєм – якщо зображення буде плавним, то модуляція відсутня.

4.2 Вплив мікроклімату на продуктивність праці при аналізі даних

На продуктивність аналізу даних і взагалі будь-якої мозкової діяльності або діяльності, яка потребує підвищеної уваги, впливають різні внутрішні і зовнішні фактори. Наприклад, людина не може ефективно мислити і щось вирішувати коли у неї погане самопочуття. Самопочуття в свою чергу значно залежить в тому числі і від мікроклімату приміщення, в якому людина здійснює свою діяльність. Це пояснюється тим, що від зміни мікроклімату можуть коливатися

показники рівня кисню та глюкози в крові, частота серцебиття, тиск, температури тіла.

Важливим фактором є вентиляція, адже необхідне насичення киснем мозку для продуктивної роботи. Звісно, люди стійкі до цього, можливо не відчують сильної різниці (але якщо це буде на регулярній основі, то ситуація буде поступово змінюватися), але деякі люди мають підвищену чутливість до нестачі кисню.

Тому треба мати якісну вентиляцію, здійснювати провітрювання приміщення (в разі якщо необхідне швидко, то слід здійснювати перехресне, тобто вікна з протилежних сторін).

Іншим фактором є вплив зовнішньої температури.

По-перше температура, а також її різкі зміни може спричиняти розширення та звуження судин, зокрема голови, що може викликати дискомфорт і навіть біль. В умовах навіть не дуже підвищеного болю такого аналітичного центру як голова, продуктивність і деколи навіть працездатність втрачається. Тому приміщення повинні бути обладнані сонцезахисними системами (ролетами) та за можливістю, кондиціонерами та спеціальними склопакетами. Це актуально як для надзвичайно низьких температур, так і високих.

Однак основна небезпека при впливі саме підвищених температур є виділення тепла та дегідратація. Крім впливу на продуктивність це може спричиняти навіть ризик порушення кровообігу та зміна тиску.

Ризик смертності через хвороби кровообігу при роботі з порушенням теплового порушення та при роботі без нього складає різницю у 1.8-3.3 рази. Звісно, обробка даних – це не фізичні навантаження, тому вимоги щодо максимальних температур тут дещо нижчі ніж при фізичних навантаженнях. Однак навіть тут є свої нормативи.

Згідно державних стандартів, при роботі за персональними комп'ютерами повинна дотримуватися температура 19.5 ± 0.5 C, а відносна вологість на рівні $60 \pm 5\%$ [17]. В кожної людини сприйняття температури різне, однак золоте

правило – це дотримуватися такої температури, щоб людина про неї не замислювалася.

В такому випадку означатиме, що людині мікроклімат комфортний і вона готова зосередитись на виконанні своїх безпосередніх завдань. Відносна вологість в цьому випадку може впливати на відчуття температури, наприклад, висока вологість робить сприйняття високих та низьких температур важчими. Низька ж вологість може викликати пересихання слизових оболонок, очей.

Крім того, швидкість руху повітря має бути до 0.1м/с, що дозволяє уникнути проблем з простудними захворюваннями та очима [16]. Однак норми мікроклімату дещо відрізняються відрізняються для холодної та теплої пори року, а також від інтенсивності робіт [17].

4.3 Планування заходів цивільного захисту на об'єкті у випадку надзвичайних ситуацій

Тема кваліфікаційної роботи освітнього рівня «Магістр» присвячена дослідженню консолідації і роботи з даними у LINQ/PLINQ. Тому доцільно розглянути питання планування заходів цивільного захисту на об'єкті у випадку надзвичайних ситуацій. Особливо це актуально в умовах воєнного стану та підвищених ризиків. Однак навіть за відсутності бойових дій і його ризику це актуально завжди, адже неможна уникнути природних катастроф, а деколи навіть і негативного впливу людського фактору. Тому планування заходів цивільного захисту має бути спрямоване на ліквідацію та пом'якшення наслідків, а в ідеалі і їх уникнення. Найважливішим при цьому залишається життя і здоров'я людей. Але звісно що по можливості проводяться і заходи для зменшення економічної шкоди.

Задача консолідації даних відбувається за ПК в приміщенні. Будь-яке приміщення є закритим об'єктом, відповідно існує ризик надзвичайної ситуації. Звісно надзвичайна ситуація може виникнути буде-де, зокрема і на відкритому просторі. Однак на об'єкті відмінність полягає в тому що є закритий простір і не

завжди є можливість швидко покинути територію, де сталася надзвичайна ситуація. Цьому можуть сприяти різні фактори такі як: обмежена пропускна здатність приміщення, перекриті певні ділянки об'єктів в межах контролю доступу (тобто доступні не для всіх)

До надзвичайних ситуацій можуть відноситися різні небезпечні події та катастрофи, спричинені внаслідок природнього фактору або ж людської недбалості, від яких не застрахований ніхто. Прикладами таких подій можуть бути пожежі, повені, землетруси, вибухи.

Слід також пам'ятати що робота за комп'ютером та консолідація інформації часто може проводитися у висотних будівлях. В такому випадку існує підвищена небезпека в разі пожежі. Вибратися з верхніх поверхів може бути проблематично. До того ж існує максимальна висота до якої може дотягнутися пожежна машина. Але в таких випадках обов'язкове встановлення протипожежних сигналізацій та інших засобів захисту. До того ж в умовах України навіть при безпечній висоті будівлі пожежна машина незавжди може під'їхати через припарковані автівки.

З іншого боку підвищена висотність будівлі може бути корисною в разі повені. В ситуаціях коли рівень води значний і затопив вже все навколо, верхні поверхи можуть допомогти сховатися від надмірної води і перебувати там тривалий час до стабілізації ситуації. Однак в такому разі слід запастися запасами продуктів та води, щоб була змога безпечно перечекати ситуацію. І звісно має бути справною система вентиляції, адже довга нестача кисню може призводити до задишки, недостатнього кровопостачання мозку (що в свою чергу не дозволяє працювати та здійснювати аналіз даних, особливо продуктивно) та тканин тощо.

Ще дещо іншою є ситуація в разі потенційних вибухів та землетрусів. В таких випадках потрібно терміново покинути приміщення, при чому просто вийти на вулицю до приміщення недостатньо. Адже якщо об'єкт зазнає землетрусу чи вибуху то він може бути зруйнований і відповідно почати падати на прилеглу територію. Якщо там будуть люди, то вони в зоні підвищеного

ризик. При чому чим висотніша будівля, тим подальше від неї доведеться триматися, адже вона в такому разі падатиме на більшу відстань.

До планування заходів захисту на об'єкті в разі надзвичайних ситуацій відноситься зокрема встановлення систем оповіщення населення. Зокрема в містах країни встановлені гучні сирени, які оповіщають населення в разі тривоги, ракетних небезпек та дронівих атак. Це є безпосереднім завданням міських влад на місцях, адже вони відповідальні за життя та здоров'я місцевого населення. Звичайно, якщо хтось з громадян ігнорує оповіщення, то це вже особиста відповідальність. Однак система оповіщення має бути встановлена та постійно підтримуватися в справному стані [18].

Іншим заходом захисту в разі потенційних надзвичайних ситуацій є тренування населення, і зокрема працівників підприємств, а особливо об'єктів з підвищеною небезпекою. Це можуть бути наприклад атомні станції, хімічні підприємства тощо. Але в контексті інформаційних технологій та обробки даних це можуть бути серверні приміщення. Такі приміщення містять потужне обладнання, яке потребує певних умов зберігання і є об'єктом підвищеного ризику. Працівники таких приміщень мають проходити щорічний інструктаж з техніки безпеки, а також проходити навчання, які симулюють виникнення надзвичайних ситуацій, щоб в разі виникнення реальної загрози, знати як діяти. Серверні приміщення належать до ПНО (потенційно небезпечних об'єктів), адже містять електроніку у великих кількостях, що робить об'єкт потенційно пожежонебезпечним. Тому там обов'язково мають бути зокрема і вогнегасники. Не допускається перегрів серверів, що може не тільки вивести їх з ладу, але й потенційно спричинити пожежу і навіть вибух. Також не допускається виникнення повеней у серверному приміщенні, адже якщо є приміщення з яких потім воду можна просто відкачати, то електроніка з водою фактично несумісна. Отже має бути відповідна герметизація, гідроізоляція такого об'єкту.

Загалом планування заходів цивільного захисту на об'єкті є досить комплексним процесом і його суть полягає в аналізі стану, оцінці обстановки що

може статися під час виникнення аварії чи стихійного лиха, а також розробці заходів для захисту населення.

Важливою є також профілактика виникнення надзвичайних ситуацій. Це передбачає зокрема і запобігання виникненню надзвичайних ситуацій, наприклад відмову від продукції небезпечних виробництв (наприклад неперевіраних китайських моделей серверів) та закриття аварійних об'єктів. Якщо причини виникнення НС усунути неможливо, то має бути принаймні запобігання ситуаціям виникнення. Якщо і це неможливо, то необхідно робити все для пом'якшення наслідків надзвичайних ситуацій, здійснювати стабілізаційні заходи або ж такі, які скомпенсують можливу шкоду та ризики.

Важливим етапом є також захист персоналу в разі надзвичайних ситуацій та ліквідації наслідків аварії. Звісно треба захищати всіх людей, які є потенційно в зоні ризику, але персонал звичайно ж що завжди в зоні найбільшого ризику, оскільки перебуває безпосередньо на об'єкті або поблизу нього. Це включає наявність інформації про наявні захисні спорудження, укриття, їх клас, місткість і використовуються для екстреного укриття працівників [18].

За планування заходів захисту цивільного захисту відповідають місцеві чиновники, а також керівники конкретних об'єктів. Необхідно пам'ятати, що бувають НС, в яких задіяний не якийсь 1 об'єкт, а серія об'єктів або ж ціла територія. В такому випадку за планування відповідають міські, селищні голови. До етапів розроблення заходів захисту належить призначення розробників плану, аналіз законодавчої і нормативно-правової бази, збір і узагальнення даних та відомостей про об'єкт, територію, чисельність цивільного населення і працівників які можуть зазнати впливу НС. Сюди ж відноситься уточнення переліку об'єктів та територій небезпечних для працівників. Після цього відбувається практична розробка та оформлення плану, де зазначаються дії органів управління та сил захисту в режимі підвищеної готовності, сили і засоби доступні для залучення до наслідків НС, порядок залучення доступних сил а також порядок їх взаємодії тощо. Після цього план погоджується із заінтересованими підрозділами, особами та підписується і затверджується [19].

Отже, планування заходів цивільного захисту на об'єкті є надзвичайно важливим для уникнення та адекватної реакції на небезпечні обставини і мінімізацію їх впливу на людей (в умовах об'єкту в першу чергу на персонал). Надзвичайна ситуація зазвичай стається дуже швидко і до цього треба бути підготованими. Окрема увага має приділятися плануванню об'єктів, їх пропускній здатності (для можливості швидкого покинення великою кількістю людей). Не допускається утеплення об'єктів пінополістирольними та пінопластовими компонентами, особливо багатопверхових, оскільки такі матеріали мають надзвичайно велику горючість, а також високу токсичність.

ВИСНОВКИ

Проведене дослідження підтвердило актуальність впровадження сучасних інструментів автоматизованого моніторингу діяльності торгових команд у системі управління збутом. Умови високої конкуренції на ринку вимагають системного контролю виконання планових показників, ефективності використання робочого часу та якості відвідувань торгових точок. Розроблений модуль «Динаміка по тижням» забезпечує комплексний збір, обробку та аналіз даних, що дозволяє оперативно виявляти відхилення та формувати обґрунтовані управлінські рішення.

Інтеграція модуля в інформаційно-аналітичну систему підприємства довела його сумісність із сучасними архітектурними підходами та підтвердила можливість адаптації до існуючих бізнес-процесів. Використання алгоритмів аналізу даних сприяє підвищенню виконавчої дисципліни, оптимізації маршрутів торгових представників та раціональному використанню ресурсів. Це створює умови для стратегічного планування на основі об'єктивної інформації та зменшує вплив людського фактора.

Практична значущість роботи полягає у демонстрації прикладу застосування комп'ютерно-інтегрованих технологій для управління комерційною діяльністю. Реалізація запропонованого рішення сприяє зниженню витрат, покращенню рівня обслуговування клієнтів та підвищенню конкурентоспроможності підприємства. Дослідження підтвердило, що автоматизація процесів організації та контролю діяльності торгових команд є важливим чинником цифрової трансформації бізнесу.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Edge computing and data optimization for remote diagnostics of vehicles / Vitalii Bonar, Volodymyr Hotovych, Liubomyr Matiichuk // Scientific Journal of TNTU. – Tern.: TNTU, 2025. – Vol 120. – No 4. – P. 39–45.
<https://visnyk.tntu.edu.ua/?art=864>
2. Берко А.Ю. Системи баз даних та знань / А.Ю. Берко, О.М. Верес, В.В. Пасічник, 2019 – с. 440
3. Ієрархічна база даних, URL: <https://bazidanih5.blogspot.com/p/blog-page.html> (дата звернення: 17.05.2026)
4. HTTP, URL: <https://code.tutsplus.com/uk/http-the-protocol-every-web-developer-must-know-part-1--net-31177t> (дата звернення: 17.05.2026)
5. Матійчук Л., Готович В., Бонар В. Порівняння ефективності методів некерованого машинного навчання для виявлення аномалій в OBD2 даних <https://doi.org/10.31891/2219-9365-2025-81-52>
6. Матійчук, Л. П., Доренський, О. П., Шишацька, О. В., Шишацький, А. В., & Музичишин, Я. І. (2025). Інтелектуальна система моніторингу дотримання правил паркування транспортних засобів . Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки, (12(43).1), 11–19. [https://doi.org/10.32515/2664-262X.2025.12\(43\).1.11-19](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2025.12(43).1.11-19)
7. Модель клієнт-сервер, URL: https://www.vpnunlimited.com/ua/help/cybersecurity/client-server-model?srsltid=AfmBOop7L_jjTZRVbqMQv2tx8hBovwCMfwkrhOVobdOtOmmOzT4kOu1A (дата звернення: 17.05.2026)
8. Основи управління ІТ проектами [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/34480/1/2019_Osnovy_upravlinnia.pdf
9. Пасічник В.В. Організація баз даних та знань / В.В. Пасічник, В.А. Резніченко, 2015 – с. 384.
10. Субботін С.О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень / С.О. Субботін, 2008 – с. 228.

11. Шишацька, О. В., Матійчук, Л. П., & Шишацький, А. В. (2025). Specification and Verification of a Formal Model for a Real-Time System Using TLA+. *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки*, (11 (42). 2), 38-44.
12. Закон України «Про захист персональних даних» від 01.06.2010 № 2297-VI // *Відомості Верховної Ради України*. – 2010. – № 34. – Ст. 481.
13. Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 № 2694-XII // *Відомості Верховної Ради України*. – 1992. – № 49. – Ст. 668.
14. Кодекс цивільного захисту України від 02.10.2012 № 5403-VI // *Відомості Верховної Ради України*. – 2013. – № 34-35. – Ст. 458.
15. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. – Введ. 2016–07–01. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 17 с.
16. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення. – Введ. 2017–07–01. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 26 с.
17. ДСанПіН 3.3.2.007-98. Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин. – Затв. Постановою Головного державного санітарного лікаря України від 10.12.1998 № 7.
18. ДСТУ EN 60950-1:2015. Обладнання інформаційних технологій. Безпека. Частина 1. Загальні вимоги. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016.
19. ДСТУ EN ISO 9241-11:2022. Ергономіка взаємодії людина-система. Частина 11. Придатність до використання: визначення та поняття. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2023.
20. Коноваленко І. В. Платформа .NET та мова програмування C# 8.0 : навч. посіб. / І. В. Коноваленко, П. О. Марущак. – Тернопіль : В. А. Паляниця, 2020 – 320 с. <http://library.megu.edu.ua:8180/jspui/handle/123456789/4115>
21. Проектування мікропроцесорних систем керування: навчальний посібник / І.Р. Козбур, П.О. Марущак, В.Р. Медвідь, В.Б. Савків, В.П. Пісьціо. –

- Тернопіль: Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2022. – 324 с.
<https://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/39189>
22. Капаціла Ю.Б., Савків В.Б. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра спеціальності «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка». Тернопіль.: Видавництво ТНТУ. 2025. 60 с. <https://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/48495>
 23. Капаціла Ю.Б., Шовкун О.П. Конструкторсько-технологічна практика. Методичні вказівки для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка». Тернопіль.: Видавництво ТНТУ. 2025. 22 с.
 24. Козбур І.Р., Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи «Дослідження частотних характеристик неперервних лінійних систем», по курсу «Теорія автоматичного управління», для студентів 3 курсу спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / Авт.: Козбур І.Р., Козбур Г.В. Марущак П.О., Савків В.Б. – Тернопіль: ТНТУ, ФПТ, каф. АВ, – 2022. – с. 16. <https://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/39207>
 25. Козбур І.Р., «Дослідження часових характеристик неперервних лінійних систем», по курсу «Теорія автоматичного управління», для студентів 3 курсу спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / Авт.: Козбур І.Р., Козбур Г.В. Марущак П.О., Савків В.Б. – Тернопіль: ТНТУ, ФПТ, каф. АВ, – 2022. – 19 с. <https://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/39206>
 26. Автоматизація виробничих процесів. Навчальний посібник для технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. / Я.І. Проць, В.Б. Савків, О.К. Шкодзінський, О.Л. Ляшук. Тернопіль: ТНТУ ім. І. Пулюя, 2011. 344 с. <https://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/1551>
 27. Методичні вказівки по роботі з програмним симулятором "AVR simulator IDE" з курсу "Мікропроцесорні та програмні засоби автоматизації" / укл. : В.Р. Медвідь , В.П. Пісьціо. - Тернопіль : ТНТУ імені Івана Пулюя, 2020. - 21 с.

28. Моделювання нелінійних систем керування у пакеті MATLAB SIMULINK, методичні вказівки до виконання лабораторної роботи по курсу «Комп'ютерні методи дослідження систем автоматичного управління», для студентів 4 курсу спеціальності 6.050201 «Системна інженерія» / укл. : І.Р. Козбур , Г.В. Козбур , Р.І. Михайлишин. – Тернопіль : ТНТУ імені Івана Пулюя, 2019. - 19 с. <https://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/28057>
29. Моделювання систем керування в пакеті MATLAB SIMULINK, методичні вказівки до виконання лабораторної роботи по курсу «Комп'ютерні методи дослідження систем автоматичного управління», для студентів 4 курсу спеціальності 6.050201 «Системна інженерія» / укл. : І.Р. Козбур , Г.В. Козбур , Р.І. Михайлишин. – Тернопіль : ТНТУ, 2019. - 23 с. <https://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/28056>
30. Проектування та аналіз електричних схем в програмному середовищі Multisim. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів з курсу "Проектування мікропроцесорних систем керування технологічними процесами" / укл. : В.Р. Медвідь , В.П. Пісьціо . - Тернопіль : ТНТУ Імені Івана Пулюя, 2018. - 26 с. <https://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/26404>
31. Проектування та аналіз електричних схем в програмному середовищі Proteus VSM. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів з курсу "Проектування мікропроцесорних систем керування технологічними процесами" / укл. : В.Р. Медвідь , В.П. Пісьціо. - Тернопіль : ТНТУ, 2018. - 26 с. <https://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/26397>
32. Методичні вказівки до курсового проектування з курсу "Проектування систем автоматизації" / Савків В.Б., Шкодзінський О.К., Пісьціо В.П. Тернопіль : ТНТУ, 2025. 128 с. <https://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/48646>
33. Лабораторний практикум з проектування та моделювання роботи електропневматичних схем у середовищі програмного пакету «FluidSIM Pneumatics» з курсу «Технічні засоби автоматизації» / укл. : О.К. Шкодзінський. – Тернопіль : ТНТУ імені Івана Пулюя, 2020. - 32 с. <https://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/31418>

34. Трембач Р.Б., Медвідь В.Р. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни “Електроніка і мікросхемотехніка”. – Тернопіль: ТНТУ ім. І. Пулюя, 2024. – 53 с. <https://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/44635>
35. Трембач Р.Б., Медвідь В.Р. Методичні вказівки до виконання до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Електроніка і мікросхемотехніка” Модуль 3. «Імпульсна техніка, вторинні джерела живлення, основи цифрової електроніки» – Тернопіль: ТНТУ, 2024. -26 с.
36. Трембач Р.Б., Шовкун О.П. Методичні вказівки до виконання до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Інформаційно – вимірювальні системи” Модуль І. «Вимірювальна техніка» – Тернопіль: ТНТУ., 2024. – 67 с.
37. Аналіз стійкості і якості електромеханічної слідкуючої системи. : Методичні вказівки до виконання курсового проекту «Теорія автоматичного управління», для здобувачів спеціальності 174 «Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані технології та робототехніка» освітньо-професійних програм «Комп’ютерно-інтегровані системи автоматики та робототехніки», «Комп’ютеризовані системи управління та прикладне програмування». / укл. І.Р. Козбур, В.П. Пісьціо, В.Б. Савків, П.С. Федорів. – Тернопіль: ТНТУ імені Івана Пулюя, 2025. – 67 с
38. Методичні вказівки для написання розділу «Безпека життєдіяльності, основи охорони праці» в кваліфікаційних роботах здобувачів освітнього рівня „бакалавр”. Для студентів всіх форм навчання рівень вищої освіти перший (бакалаврський)/ укл.: О. Я. Гурик , І. Б. Окіпний. – Тернопіль: ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021. - 20 с.
39. Навчально-методичний посібник до практичних заняття з дисципліни «Безпека життєдіяльності, основи охорони праці» для студентів освітнього ступеня бакалавр усіх спеціальностей та форм навчання / Укладачі : О. Я. Гурик, І. Б. Окіпний, В. С. Сенчишин, С. Ю. Мариненко, О. І. Король. Тернопіль : ТНТУ імені Івана Пулюя, 2025. 123 с. <https://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/48496>

40. Безпека в надзвичайних ситуаціях. Методичний посібник для здобувачів освітнього ступеня «магістр» всіх спеціальностей денної та заочної (дистанційної) форм навчання / укл.: Стручок В. С. Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2022. 156 с.
41. Микитишин А. Г., Митник М. М., Стухляк П. Д., Пасічник В. В. Комп'ютерні мережі. Книга 1 [навчальний посібник]. Львів : «Магнолія 2006», 2013. 256 с.
42. Микитишин А. Г., Митник М. М., Стухляк П. Д., Пасічник В. В. Комп'ютерні мережі. Книга 2. [навчальний посібник]. Львів : "Магнолія 2006", 2014. 312 с.
43. Микитишин А. Г., Митник М. М., Стухляк П. Д. Телекомунікаційні системи та мережі. Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017. 384 с.
44. Буров Є., Митник М. Комп'ютерні мережі. (у 2-х томах). Львів, Магнолія, 2018.
45. Комплексна безпека інформаційних мережевих систем. Навчальний посібник для студентів спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» / А. Г. Микитиший, М. М. Митник, О. С. Голотенко, В. В. Карташов. – Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2023. – 324 с. <https://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/42625>
46. Конспект лекцій з дисципліни «Комп'ютерні системи штучного інтелекту» для студентів спеціальності G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» денної та заочної форми здобуття освіти / уклад. І. С. Дідич. // ТНТУ. – 2025. – С. 92. <https://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/50293>
47. Пилицець М. І. Правила заповнення основних форм технологічних документів : навч.-метод. посіб. / Уклад. Пилицець М. І., Ткаченко І. Г., Левкович М. Г., Васильків В. В., Радик Д. Л. Тернопіль : ТДТУ, 2009. 108 с. <https://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/42995>

48. I. Strutynska, H. Kozbur, L. Dmytrotsa, O. Sorokivska, L. Melnyk and R. Grytseliak, "Regarding to the Concept of Small and Medium-Sized Enterprises Digitalization in Ukraine: Problems and Solutions," 2021 11th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT), Deggendorf, Germany, 2021, pp. 276-279, doi: 10.1109/ACIT52158.2021.9548382.
49. Паламар М. І., Стрембіцький М. О., Паламар А. М. Проектування комп'ютеризованих вимірювальних систем і комплексів : навч. посіб. Тернопіль : ТНТУ, 2019. 150 с.
50. Ковтко, А., & Савків, В. (2026). Архітектура автоматизованої системи генерації тестів. Herald of Khmelnytskyi National University. Technical Sciences, 365(3), 346-352. <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2026-365-48>
51. Аналіз ефективності мутаційного тестування / А. М. Ковтко, Володимир Богданович Савків, Галина Володимирівна Козбур, Ігор Романович Козбур // Матеріали МНТК „Фундаментальні та прикладні проблеми сучасних технологій“, 28-29 травня 2025 року. — Т. : ФОП Паляниця В. А., 2025. — С. 195–197. — (Моделювання в наукоємних технологіях. Комп'ютерно-інформаційні технології та системи зв'язку. Історичні аспекти, науковий та світоглядний розвиток спадщини Івана Пулюя).
52. Савків, В. Б., & Ковтко, А. М. (2026). Мутаційне тестування як механізм зворотного зв'язку в автоматизованій системі генерації модульних тестів на основі великих мовних моделей. Електротехнічні та інформаційні системи, (109), 278–287. <https://doi.org/10.32782/EIS/2026-109-33>
53. Валяшек В.Б. Навчальний посібник з курсу: “ Оптимізаційні методи та моделі “ для спеціальностей “Облік і аудит, Фінанси і кредит, Маркетинг, Економічна кібернетика” / Кривень В.А., Валяшек В.Б., Цимбалюк Л.І., Козбур Г.В. – Тернопіль : видавництво ТНТУ, 2015. – 83 с.
54. Савків В.Б., Капаціла Ю.Б., Михайлишин Р.І. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра спеціальності 151

«Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». Тернопіль.:
Видавництво ТНТУ. 2021. 50 с. <https://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/35172>