

**ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ІНЖЕНЕРІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему: «РОЗРОБКА СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ
ХАРЧУВАННЯ ДЛЯ ЛЮДЕЙ ЯКІ ВЕДУТЬ ЗДОРОВИЙ СПОСІБ
ЖИТТЯ»**

на здобуття освітнього ступеня магістра
зі спеціальності 126 Інформаційні системи та технології
(код, найменування спеціальності)
освітньо-професійної програми Інформаційні системи та технології
(назва)

*Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання
на відповідне джерело*

_____ Шелудько Максим Сергійович
(підпис) *Ім'я, ПРІЗВИЩЕ здобувача*

Виконав: Шелудько Максим Сергійович
здобувач вищої освіти
група ІСДМ-61

Керівник: Аліна Тушич
науковий ступінь, доктор філософії, доцент
вчене звання

Рецензент: _____
науковий ступінь, Ім'я, ПРІЗВИЩЕ
вчене звання

Київ 2023

**ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Навчально-науковий інститут інформаційних технологій

Кафедра Інженерії програмного забезпечення автоматизованих систем

Ступінь вищої освіти Магістр

Спеціальність Інформаційні системи та технології

Освітньо-професійна програма Інформаційні системи та технології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедру ІІЗАС

_____ Каміла СТОРЧАК

«_____» _____ 2023 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

_____ Шелудько Максим Сергійович

(прізвище, ім'я, по батькові здобувача)

1. Тема кваліфікаційної роботи: Розробка системи моніторингу якості харчування для людей які ведуть здоровий спосіб життя.

керівник кваліфікаційної роботи Аліна ТУШИЧ доктор філософії доцент,

(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій від «19» 10.2023р. №145

2. Строк подання кваліфікаційної роботи «29» грудня 2023р.

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: науково-технічна література, технічні аспекти розробки мобільних додатків з моніторингу харчування, вимоги до інтерфейсу мобільних додатків Health Care.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Дослідження принципу створення мобільних застосунків

Аналіз можливості використання мобільних додатків для моніторингу якості харчування

Розробка мобільного застосунку

5. Перелік графічного матеріалу: *презентація*

1. Застосування мобільних додатків для моніторингу харчування
2. Технічні особливості інтеграції мобільного додатку і розумних холодильників та фітнес-трекерів
3. Архітектура мобільного додатку моніторингу якості харчування
4. Розробка мобільного застосунку

6. Дата видачі завдання «19» жовтня 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз наявної науково-технічної літератури	19.10-05.11.23	
2	Вивчення матеріалів для аналізу використання мобільних застосунків для моніторингу харчування	05.11-12.11.23	
3	Дослідження технологій розробки мобільних застосунків	13.11-19.11.23	
4	Аналіз особливостей інтеграції мобільного додатку із трекерами та розумними пристроями	20.11-25.11.23	
5	Розробка системи моніторингу якості харчування для людей, які ведуть здоровий спосіб життя	27.11-03.12.23	
6	Аналіз результатів тестування мобільного застосунку для моніторингу харчування	04.12-10.12.23	
7	Оформлення роботи: вступ, висновки, реферат	11.12-20.12.23	
8	Розробка демонстраційних матеріалів	21.12-29.12.23	

Здобувач вищої освіти

_____ (підпис)

Максим ШЕЛУДЬКО

(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Керівник кваліфікаційної роботи

_____ (підпис)

Аліна ТУШИЧ

(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Текстова частина кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня магістра: 88 стор., 30 рис., 31 джерел.

Мета роботи – дослідження ефективності використання мобільних додатків для моніторингу харчування та розробка мобільного застосунку для підтримки якості харчування і здорового способу життя.

Об'єкт дослідження – процес створення мобільного застосунку для підтримки якості харчування і здорового способу життя.

Предмет дослідження – технології мобільної розробки.

Короткий зміст роботи: У роботі проведено дослідження ефективності використання мобільних додатків для моніторингу харчування. Проаналізовано технічні аспекти мобільної розробки. Розроблено систему моніторингу якості харчування для людей, які ведуть здоровий спосіб життя.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: МОБІЛЬНА РОЗРОБКА, МОНІТОРИНГ, ІНТЕГРАЦІЯ З РОЗУМНИМИ ПРИСТРОЯМИ, МОДЕЛЮВАННЯ ІНТЕРФЕЙСІВ.

ABSTRACT

The text part of the qualifying work for obtaining a master's degree: 88 pages, 30 figures, 31 sources.

The purpose of the work is to study the effectiveness of using mobile applications for nutrition monitoring and solving the problems of developing a mobile application to support the quality of nutrition and a healthy lifestyle.

The object of the research is to solve the problems of creating a mobile application to support the quality of nutrition and a healthy lifestyle.

The subject of research is mobile development technologies.

Summary of the work: In the work, a study of the effectiveness of using mobile applications for nutrition monitoring was carried out. Technical aspects of mobile development are analyzed. A system for monitoring the quality of food was developed for people who lead a healthy lifestyle.

KEY WORDS: MOBILE DEVELOPMENT, MONITORING, INTEGRATION WITH SMART DEVICES, SIMULATION OF INTERFACES.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
1. ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ХАРЧУВАННЯ.....	10
1.1. Основні параметри якості харчування та їх технічна обробка.....	10
1.2. Використання систем IoT в харчовій промисловості.....	20
1.3. Програмні алгоритми обробки та аналізу даних про якість харчування.....	25
2. АНАЛІЗ ВПЛИВУ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ НА ЯКІСТЬ ХАРЧУВАННЯ КОРИСТУВАЧІВ	35
2.1 Огляд та аналіз існуючих систем моніторингу для поліпшення якості харчування.....	35
2.2. Огляд досвіду користувачів систем моніторингу для поліпшення якості харчування.....	46
2.3. Оцінка ефективності використання систем моніторингу якості харчування.....	50
3. РОЗРОБКА СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ХАРЧУВАННЯ.....	54
3.1. Архітектура та функціонал системи моніторингу якості харчування	54
3.2. Розробка програмного забезпечення для збору, обробки та аналізу даних про якість харчування.....	60

3.3. Розробка інтерфейсу користувача для візуалізації результатів моніторингу.....	69
3.4. Результати тестування системи моніторингу якості харчування.....	75
ВИСНОВКИ.....	80
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	81
ДЕМОНСТРАЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ (Презентація).....	86

ВСТУП

Актуальність теми: Зважаючи на зростаючий інтерес до здорового способу життя та харчування, актуальність розробки системи моніторингу якості харчування для людей, які активно дбають про своє здоров'я, надзвичайно висока. Сучасний світ ставить підвищений акцент на усвідомлене харчування як ключовий фактор для підтримки здоров'я, енергії та довголіття. Тому система, яка надає можливість відстежувати, аналізувати та контролювати якість харчування, стає важливим інструментом для підтримки здорового способу життя.

Мета дослідження - дослідження ефективності використання мобільних додатків для моніторингу харчування та розробка мобільного застосунку для підтримки якості харчування і здорового способу життя.

Завдання дослідження включають:

- Аналіз сучасних харчувальних звичок.
- Розробка системи моніторингу.
- Тестування та оцінка ефективності.
- Оптимізація та вдосконалення системи.
- Підготовка рекомендацій та впровадження.

Об'єктом дослідження процес створення мобільного застосунку для підтримки якості харчування і здорового способу життя. , а *предметом дослідження* – технології мобільної розробки.

Для досягнення мети використовуватимуться такі *методи дослідження*:

- Аналіз літературних джерел для вивчення сучасних підходів до моніторингу харчування та їхнього впливу на здоров'я.
- Розробка алгоритмів машинного навчання для обробки та аналізу даних.
- Тестування системи на етапах розробки для визначення її ефективності та точності.

Апробація результатів магістерської роботи: Шелудько М. С. «Сучасні технології моніторингу якості харчування для людей, які ведуть активний спосіб життя». Тези доповіді на Всеукраїнській Науково-технічній конференції «Технологічні горизонти: дослідження та застосування інформаційних технологій для технологічного прогресу України і Світу». – Київ, 28 листопада 2023 р.

Публікації: Шелудько М. С. «Розробка системи моніторингу якості харчування для людей які ведуть здоровий спосіб життя». Стаття у загальногалузевому науково-виробничому журналі «Зв'язок», м.Київ - №1, 2024. – С.91-100.

Науковою новизною є створення інноваційного мобільного додатку, який може обробляти персональні дані про харчування користувача, враховує індивідуальні особливості користувачів та забезпечує персоналізовані рекомендації для харчування. Також мобільний додаток може інтегруватися із системами розумного холодильника і фітнес-трекерами для більш комплексної роботи з користувачем. *Практична значущість* полягає в можливості впровадження системи для підтримки здоров'я та поліпшення якості харчування людей. Вона проявляється у вдосконаленні підходів до індивідуалізації мобільних додатків та розвитку інноваційних рішень для моніторингу харчування та ведення здорового способу життя.

1 ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ХАРЧУВАННЯ

1.1 Основні параметри якості харчування та їх технічна обробка

Існує багато параметрів якості харчування (рис. 1.1). Ми створили перелік основних параметрів.

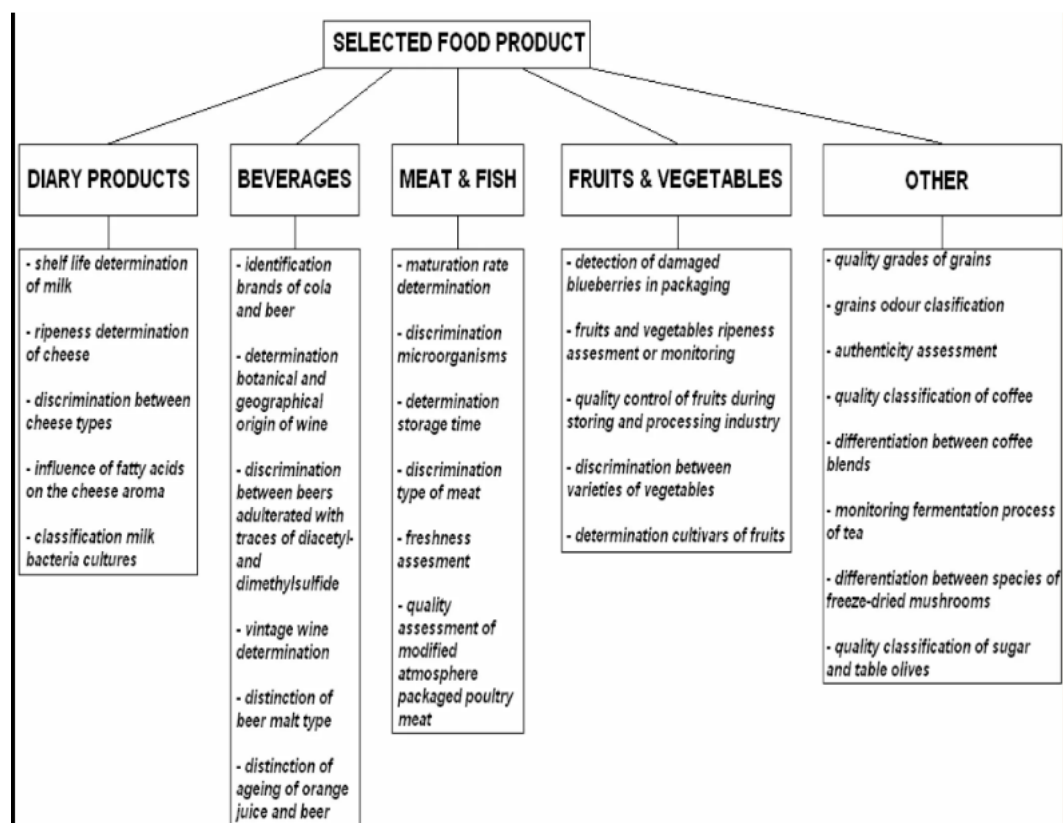


Рис. 1.1 Параметри параметри якості певних продуктів [1]

Харчова цінність:

розглядаючи харчову цінність продукту, ми спрямовані на аналіз ключових аспектів, що визначають корисність продукту для організму. Цей параметр увібрав в себе комплексне розуміння хімічного складу, енергетичної цінності та доступності поживних речовин, які відіграють вагомому роль у підтримці здорового життя та оптимального функціонування організму.

Однією з ключових складових харчової цінності є хімічний склад продукту. Він включає в себе різноманітні елементи, такі як білки, жири, вуглеводи, вітаміни, мінерали та інші хімічні компоненти. Білки мають важливе значення у побудові клітин, жири забезпечують енергію та необхідні жирні кислоти, а вуглеводи є основним джерелом енергії для організму.

Необхідність вітамінів та мінералів в організмі не може бути недооцінена. Вони зміцнюють імунну систему, сприяють здоров'ю кісток, зубів та шкіри, а також необхідні для правильної роботи органів та систем організму. Наприклад, вітамін С є потужним антиоксидантом, який захищає клітини від ушкоджень, а кальцій є ключовим для міцності кісток.

Однак, також важливо розглянути енергетичну цінність продукту, яка визначається кількістю калорій. Це інформація, що має вагому значимість для тих, хто контролює свою дієту або займається спортом. Калорії забезпечують енергію для функціонування всіх органів та систем організму.

Не менш важливим є розуміння доступності поживних речовин для організму. Деякі продукти можуть містити значну кількість поживних речовин, але бути важко засвоюваними. Техніка обробки чи поєднання продуктів можуть впливати на їхню засвоєність.

Наприклад, білки рослинного походження можуть бути менш доступними для організму, порівняно з тими, що містяться у м'ясі, тому важливо включати різноманітні джерела білків у раціоні. Крім того, деякі вітаміни (наприклад, вітамін А) краще засвоюються разом з жиром, тому важливо комбінувати їх з продуктами, що містять жири.

Загалом, враховуючи всі ці аспекти, можна створити раціон, що забезпечить необхідну кількість поживних речовин для здоров'я та енергії

організму. Проте, варто пам'ятати, що різноманітність та баланс у харчуванні є ключовими для здорового способу життя. Тому важливо розглядати харчову цінність продуктів у контексті загальної дієти та ставлення до харчування для досягнення оптимального здоров'я.

Безпека продукту:

розглядаючи безпеку продукту, ми стикаємося з двома ключовими аспектами: гігієною та безпекою хімічних складових. Ці два елементи визначають ступінь придатності продукту для споживання, впливаючи на здоров'я та безпеку споживачів.

Гігієна:

гігієна є основним показником безпеки продукту та охоплює відсутність мікробіологічних забруднень (). Вона визначається рівнем чистоти та безпечності продукту від патогенних мікроорганізмів, які можуть викликати захворювання при споживанні.



Рис. 1.2 Параметри та їх вплив на збереження якості харчових продуктів при охолодженому зберіганні [2]

Забруднення може виникати на будь-якому етапі виробництва та постачання продукту: від вирощування сировини до його пакування та транспортування. Організація санітарно-епідеміологічного контролю, дотримання правил гігієни під час обробки та зберігання продукту є важливими аспектами забезпечення безпеки продукту.

Відповідно до стандартів та норм безпеки харчових продуктів, перевірки та контролю за умовами виробництва, санітарно-гігієнічними нормативами та відповідністю вимогам безпеки є обов'язковими для забезпечення безпечного споживання продуктів.

Безпека хімічних складових:

крім гігієни, безпека продукту також пов'язана з відсутністю шкідливих хімічних речовин, які можуть бути присутні у продукті. Це охоплює відсутність шкідливих домішок, пестицидів, токсинів та інших хімічних речовин, що можуть негативно вплинути на здоров'я споживача.

Перевірка наявності пестицидів, які використовуються у сільському господарстві для боротьби з шкідниками та хворобами рослин, є одним із аспектів безпеки харчових продуктів. Методи обробки сировини, контроль якості на різних етапах виробництва, та дотримання встановлених норм є важливими для забезпечення безпеки хімічного складу продукту.

Важливою частиною забезпечення безпеки є також визначення допустимих рівнів різних хімічних речовин у продукті, відповідно до встановлених нормативів та стандартів безпеки харчових продуктів.

Контроль та лабораторні аналізи продуктів на наявність шкідливих речовин є важливим етапом забезпечення безпеки хімічних складових продукту. Використання інноваційних методів та технологій, що

дозволяють виявляти та вилучати шкідливі речовини, також сприяє підвищенню безпеки продукту.

Видимість та органолептичні властивості продукту

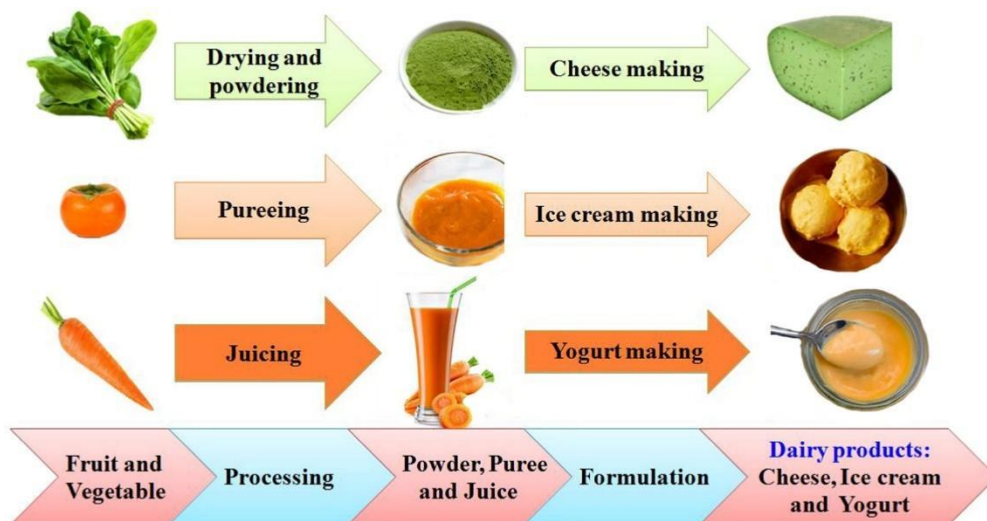


Рис. 1.3 Якість, фізико-хімічні та текстурні властивості молочних продуктів, що містять фрукти та овочі [3]

Властивості, які сприймаються органами чуття при споживанні продукту, відіграють важливу роль у формуванні сприйняття та задоволення від харчового впливу. Вони охоплюють такі характеристики, як колір, текстура, смак, запах та консистенція, і дозволяють нам оцінити продукт за його зовнішніми та внутрішніми якостями.

Оцінка за зовнішніми характеристиками:

колір, текстура, смак та запах є ключовими факторами, які першими привертають увагу споживача. Колір може свідчити про ступінь дозрівання, якість та іноді навіть про безпеку продукту. Текстура вказує на структуру та консистенцію продукту, що може впливати на сприйняття смаку та задоволення від споживання. Смак та запах - це важливі органолептичні

властивості, які стимулюють апетит та можуть надати певних інформаційних відомостей про продукт.

Оцінка цих характеристик має значення не лише для естетичного сприйняття, але й для формування першого враження про продукт. Наприклад, яскравий та насичений колір фрукту часто свідчить про його свіжість, а приємний запах та текстура можуть підкреслити його смакові якості.

Консистенція:

консистенція представляє собою властивість, що визначається станом, структурою та щільністю продукту. Ця характеристика може варіюватися від м'якого до щільного, вологого до сухого, гладкого до зернистого. Вона грає важливу роль у сприйнятті смакових якостей продукту, впливаючи на його споживчі якості.

Наприклад, у хлібопекарстві консистенція тіста визначає структуру хліба: повітряний та легкий хліб чи більш щільний та важкий. У м'ясопереробній промисловості, консистенція м'ясних виробів визначається ступенем подрібнення та утворення текстури. В кулінарії, консистенція соусів, кремів чи супів може відображати їхню якість та смакові якості.

Пов'язаність з якістю продукту:

вищезгадані органолептичні властивості є не лише основними критеріями оцінки продукту, але й важливими показниками його якості. Зовнішність продукту, його текстура, смак та запах - це не тільки відображення його органолептичних властивостей, але й сигнализують про його свіжість, безпеку та придатність для споживання.

Постійний контроль і забезпечення відповідності цих характеристик стандартам якості грають важливу роль у забезпеченні споживчої задоволеності та здоров'я споживачів. Технологічні процеси та методи виробництва часто спрямовані на збереження або покращення цих властивостей продукту, що впливає на його конкурентоспроможність та сприйняття споживачами.

Технічна обробка продукту: збереження та покращення харчових якостей:

технічна обробка продукту становить ключовий етап у забезпеченні якості та тривалості його зберігання. Цей процес включає в себе ряд методів, що дозволяють зберігати, покращувати та забезпечувати безпеку харчових продуктів. Термічна обробка, консервування та обробка під тиском або у вакуумі - основні підходи, які впливають на якість, смак та безпеку продукту.



Рис. 1.4 Параметри та їх вплив на збереження якості харчових продуктів при охолодженому зберіганні [4]

Термічна обробка:

термічна обробка включає в себе різноманітні методи приготування продуктів. Варіння, смаження, запікання та парування - це лише кілька з методів, які використовуються для приготування їжі. Ці процеси впливають на структуру та хімічний склад продукту, змінюючи його харчові властивості. Наприклад, варіння овочів може знизити рівень вітамінів у них, але одночасно збільшити доступність деяких мінералів для організму.

Контроль термічної обробки є важливим для збереження не лише смакових якостей продукту, але й його харчової цінності. Правильний вибір методу приготування та регулювання тривалості термічної обробки впливає на якість та безпеку їжі.

Консервування:

консервування - це процес використання консервантів для збереження свіжості та якості продукту протягом тривалого часу. Консерванти, такі як антиоксиданти та антимікробні речовини, використовуються для запобігання росту мікроорганізмів, окислення та псування продукту. Цей метод дозволяє зберігати продукт у стабільному стані, зменшуючи ризик контамінації та погіршення якості.

Однак, важливою є не лише наявність консервантів, але й їхні дозування та відповідність стандартам безпеки харчових продуктів. Надмірне використання консервантів може мати негативний вплив на здоров'я споживача.

Обробка під тиском або у вакуумі:

обробка під тиском або у вакуумі є спеціальною технологією збереження харчових властивостей продуктів. Ці методи створюють

специфічні умови, що сприяють збереженню якості та безпечності продукту. Обробка під тиском чи у вакуумі дозволяє зберігати продукт без доступу повітря, що унеможлиблює розвиток бактерій та окислення.

Ці методи також можуть впливати на текстуру та смак продукту. Наприклад, обробка у вакуумі може зберігати смак та аромат продукту, що дає можливість зберігати його природні якості на тривалий час.

Підтримка екологічності та сталого виробництва в харчовій промисловості:

забезпечення екологічності та сталого виробництва у харчовій промисловості стає дедалі важливішим завданням у сучасному світі. Два ключових аспекти, що впливають на це, це органічність продукту та використання вторинної сировини, які спрямовані на зменшення впливу на довкілля та підтримку сталого виробництва.

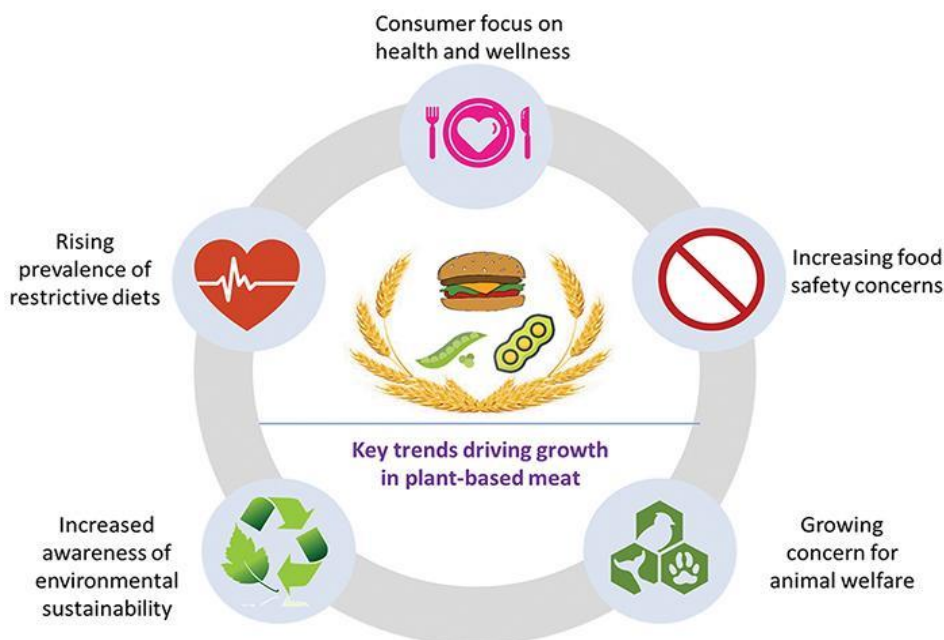


Рис. 1.5 Ключові екологічні тренди у харчовій промисловості [5]

Органічність продукту:

органічність продукту передбачає вирощування без використання хімічних добрив та пестицидів. Такі підходи в сільському господарстві спрямовані на зменшення використання хімічних речовин, які можуть мати негативний вплив на ґрунти, воду та навколишнє середовище. Вони сприяють підтримці біорізноманіття та забезпечують здоровіші та безпечніші продукти для споживачів.

Перехід до органічного виробництва може вимагати більше уваги та догляду, але це може мати значний позитивний вплив на довкілля та здоров'я людей. Виключення штучних речовин з процесу вирощування є важливим етапом у створенні стабільних та екологічно чистих систем харчування.

Використання вторинної сировини:

використання вторинної сировини передбачає переробку відходів для створення нових продуктів. Це означає, що ресурси, які раніше вважалися відходами або непридатними для використання, перетворюються на цінні матеріали для нових продуктів. Це може включати переробку харчових відходів у корм для тварин, біопаливо або компост для ґрунту.

Цей підхід сприяє зменшенню кількості відходів, які потрапляють на смітники та на смітєві полігони. Він сприяє ефективнішому використанню ресурсів та сприяє зменшенню відходів, що негативно впливають на довкілля.

Зв'язок зі сталим виробництвом:

обидва ці аспекти - органічність продукту та використання вторинної сировини - мають прямий зв'язок зі сталим виробництвом. Стале виробництво полягає у створенні та забезпеченні продукції та процесів, які

відповідають потребам сучасного покоління, не погіршуючи можливості майбутніх поколінь задовольняти власні потреби.

Впровадження підходів органічного виробництва та використання вторинної сировини - це крок у напрямку сталого виробництва, що сприяє збереженню ресурсів та довкілля, зменшенню впливу на природні екосистеми та забезпечує більш ефективне використання ресурсів.

1.2 Використання систем IoT в харчовій промисловості

Вчені та інженери вдосконалюють системи та технології для підвищення безпеки та якості харчових продуктів у всьому світі. Серед цих інновацій – використання Інтернету речей (IoT), що надає можливості в реальному часі контролювати та відстежувати різні аспекти харчового виробництва та постачання.



Рис. 1.1 Використання IoT-систем у харчовій промисловості [6]

Наприклад, в університетських лабораторіях та наукових дослідженнях активно розробляються та тестуються системи, які базуються на IoT для ефективного управління якістю та безпекою харчових продуктів на кожному етапі їх виробництва, транспортування та зберігання. Однією з ключових ідей цих систем є можливість відстежувати продукти в реальному

часі за допомогою датчиків та RFID-технологій, що дозволяє уникнути появи токсинів або забруднень, що можуть виникнути в процесі виробництва. Використання цих технологій може допомогти підтримати високі стандарти безпеки та якості продуктів харчування.



Рис. 1.7 Принцип використання RFID-технологій [7]

Додатково, дослідження показують, що IoT має значний потенціал у зменшенні втрат харчових продуктів та покращенні їхньої якості. Системи, засновані на IoT, не лише відстежують умови транспортування (наприклад, температуру), але й дозволяють реагувати на будь-які відхилення від норми, забезпечуючи збереження харчових продуктів у найоптимальніших умовах.

Одним з важливих аспектів IoT є використання технології блокчейну. Вона дозволяє створювати надійну систему відстеження продуктів від походження до кінцевого споживача. Це значно підвищує вірують у продукт, адже користувачі можуть перевірити всю ланцюг постачання та умови його зберігання.

Ці технологічні рішення є ключовими для сучасного харчового виробництва, оскільки вони не тільки допомагають відстежувати продукти та забезпечувати їхню безпеку, а й сприяють збереженню ресурсів та уникненню втрат у процесі постачання харчових продуктів до споживача.

Ці системи також знаходять широке застосування в сільському господарстві. Вони дозволяють підвищити безпеку харчових продуктів та ефективно управляти їхнім постачанням. Це стає особливо важливим у сучасних умовах, коли споживачі все більше цікавляться якістю та походженням продуктів, які вони споживають.

Загалом, розвиток та впровадження систем IoT у галузі харчового виробництва має величезний потенціал для поліпшення безпеки, якості та ефективності цілої галузі харчових продуктів.

Технологія Інтернету речей (IoT) стала надзвичайно популярною в сільському господарстві, що відкриває широкі можливості для фермерів у вдосконаленні процесів вирощування та догляду за рослинами. Використання IoT відзначається підвищенням продуктивності та рівня здоров'я рослин завдяки своєчасному виявленню хвороб та ефективному лікуванню.

Однією з передових технологій є датчики рівня рН та вологості ґрунту, які базуються на IoT та використовують технологію LoRa для передачі даних. Вони дозволяють контролювати та регулювати стан ґрунту, що критично важливо для оптимального зростання рослин. Наприклад, дослідження, проведене Технологічним факультетом Південно-Східного університету Шрі-Ланки, показало позитивні результати в застосуванні цих технологій для плантацій зоряних фруктів.

У харчовій промисловості системи IoT орієнтовані на системи управління та хмарні технології з великими обсягами даних. Вони спрямовані на моніторинг свіжості та безпеки сільськогосподарських продуктів та оптимізацію ланцюга поставок для підвищення ефективності цих процесів.

IoT також використовується у розробці мобільних додатків, спрямованих на допомогу фермерам у реальному часі для виявлення хвороб та проблем, які виникають під час вирощування культур. Це надає фермерам можливість швидко реагувати на захворювання та отримувати експертні рекомендації.

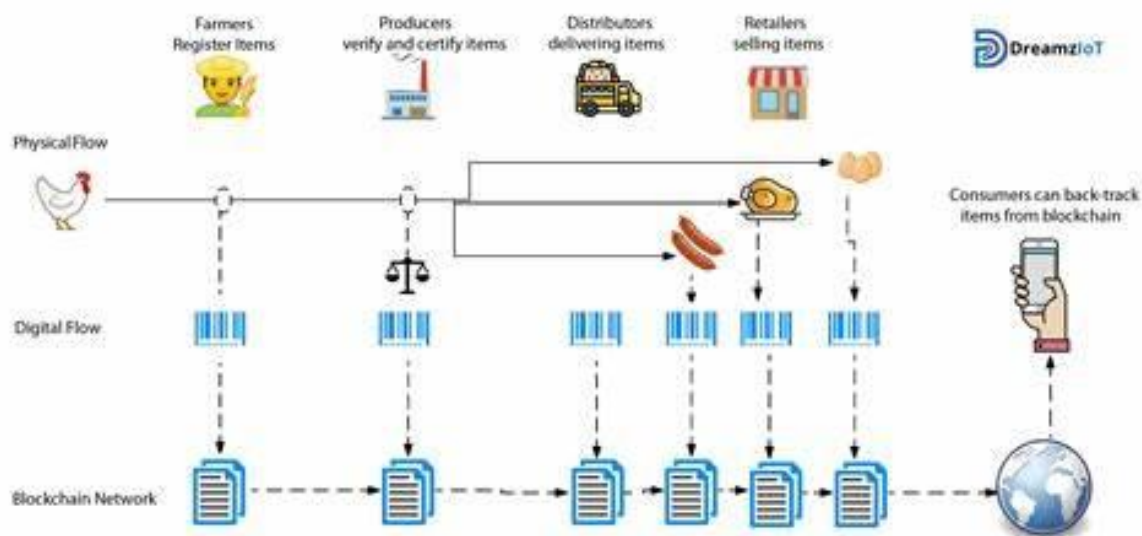


Рис. 1.8 Можливості використання систем IoT в харчовій промисловості [8]

Однією з інновацій є розробка доступного респірометра на основі відкритого програмного забезпечення для зберігання фруктів та овочів у оптимальних умовах.

IoT дає можливість сільському господарству охоплювати більше регіонів та спілкуватися з ринками та споживачами безпосередньо з поля за допомогою хмарних обчислень.

Архітектурна база системи IoT для харчової промисловості та сільського господарства надає важливу інформацію для вдосконалення сільськогосподарських підсекторів (Рис. 1.2).

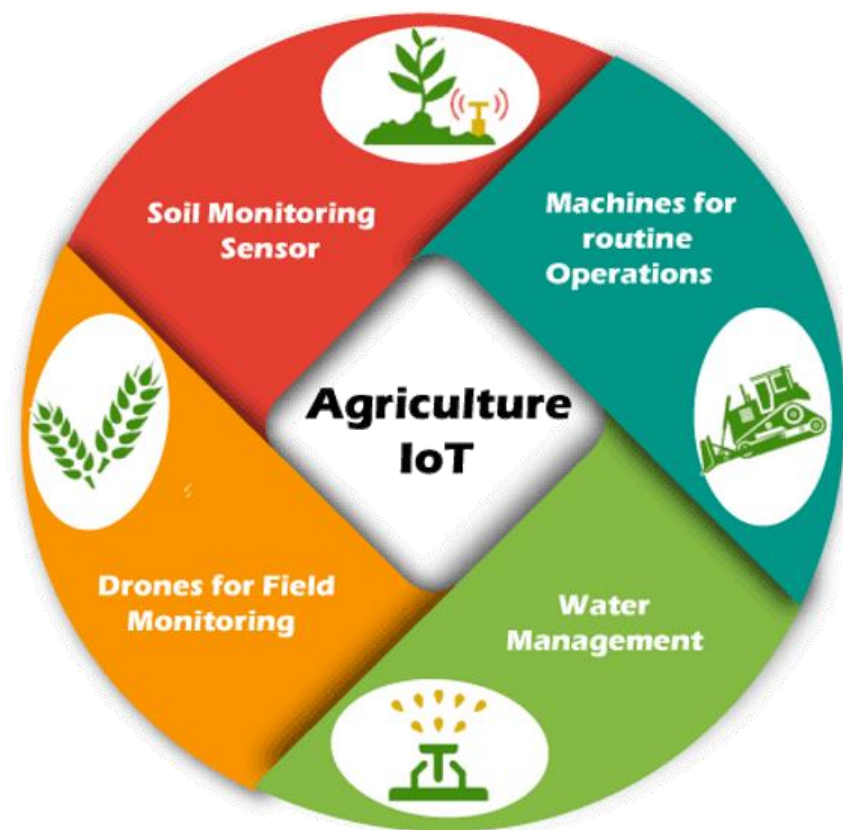


Рис.1.9 Можливості використання систем IoT в харчовій промисловості [9]

Системи IoT, що використовуються у виробництві та логістиці харчових продуктів, можуть бути розроблені за допомогою доступних та ефективних датчиків на основі RFID для бездротової передачі даних на короткі відстані.

Останнім часом системи Інтернету речей (IoT) стикаються з різноманітними викликами та потенційними атаками, серед яких підробка, порушення конфіденційності місцезнаходження, ускладнення у виконанні синхронізації з сервером, підробка сервера та проблеми відстеження в зворотному напрямку. Забезпечення безпеки даних стало основним пріоритетом для пристроїв, які підтримують IoT, оскільки виробники цих

пристроїв вступають у взаємодію через смарт-пристрої, такі як температурні датчики, використовувані для моніторингу транспортування харчових продуктів. Ці пристрої, що використовують Інтернет речей, працюють через підключення до Інтернету.

Управління даними та оперативна підтримка технічних проблем є однією з основних проблем, з якими зіштовхуються харчові технології, які підтримують Інтернет речей. Дослідження також зосереджується на основних проблемах безпеки, що виникають у мережі IoT та їх можливому впливі на "розумне" сільське господарство. Ці проблеми включають атаки на сервіси, зараження шкідливим програмним забезпеченням, глушіння, дезінформацію, введення неправдивих даних, витік інформації, атаки на ланцюги поставок та кібертероризм. Зокрема, під час передачі даних від одного вузла до іншого, особливо у процесі розумного землеробства, ускладнюється забезпечення цілісності та автентифікації даних.

Також технічні проблеми у ланцюжку блокчейн технології, що використовується в системі відстеження IoT для ланцюга поставок харчових продуктів, є об'єктом обговорення. Системи Інтернету речей, хоча й забезпечують багато переваг у сільському господарстві та харчовій промисловості, виявляють вразливості, які вимагають уваги для забезпечення захищеності та безпеки персональних даних, операційних систем та мережеских з'єднань.

1.3 Програмні алгоритми обробки та аналізу даних про якість харчування

Їжа є важливим ресурсом для росту та добробуту, оскільки вона забезпечує організм людини необхідними поживними речовинами. Існує

широкий асортимент продуктів харчування, який включає фрукти, овочі, зернові, молочні продукти, м'ясо, птицю, яйця, рибу та деякі інші. Кожен вид їжі має унікальні хімічні властивості. Ці властивості значною мірою впливають на текстуру, смак, запах і поживну цінність продуктів харчування. В останні роки харчова промисловість активно впроваджує багато стандартних і нових методів для підтримки оптимальної якості продуктів харчування, таких як сушіння, подрібнення, пастеризація, нагрівання, кип'ятіння, охолодження, додавання добавок, пакування та консервування. Однак технічний розвиток спонукав галузь застосовувати екологічно чисті та неруйнівні методи, які допомагають отримати продукцію з високими стандартами якості. Багато методів у цьому відношенні передбачають застосування озону, лазерних технологій, атмосферної холодної плазми, обробки під високим тиском та технології харчової промисловості 4.0.

Сучасне використання систем моніторингу для покращення якості харчування є вирішальним компонентом забезпечення якості продуктів, слідування дієти та підтримання збалансованого способу життя. Використання технологій у системах моніторингу харчування різняться за своїми можливостями та функціоналом.

Фактори, що впливають на точність аналізу продуктів харчування та кормів, а також на продуктивність класичним методом досліджень:

- якість поживних середовищ;
- вплив людського фактору;
- приготування поживних середовищ;
- пересів культури;
- інтерпретація результату.
- вид мікроорганізму;

- об'ємність. [10]

Визначення ключових систем, у тому числі програмного та апаратного забезпечення, має велике значення для розуміння можливостей цих технологій та їх впливу на поліпшення якості харчування.

Наукові дослідження в галузі систем машинного зору та обробки зображень, спрямовані на застосування в галузі харчової промисловості, за останні роки пережили значний розвиток. Цей стрімкий прогрес спровокований поєднанням двох ключових факторів: поширенням технологій у сфері обробки зображень та зростанням різноманіття продуктів харчування, що потребують аналізу та контролю на різних етапах їхнього виробництва.

На сьогоднішній день існує велика кількість наукових публікацій, присвячених застосуванню систем машинного зору та алгоритмів обробки зображень у харчовій промисловості. Ці публікації складаються з важливих наукових відомостей, які відображають не тільки сучасний стан розвитку, а й різноманіття методів та підходів, використовуваних для аналізу продуктів харчування.

Огляд цих наукових матеріалів, які були опубліковані за останні п'ять років, має на меті систематизувати й узагальнити інформацію про застосування систем машинного зору та обробки зображень у харчовій промисловості. Завдяки цьому огляду стає можливим відслідковувати актуальні тенденції та розвиток новітніх методів у даній області.

Висвітлення різних функцій та методів, використовуваних у дослідженнях систем машинного зору та обробки зображень у харчовій промисловості, має на меті показати різноманітність підходів до вирішення

завдань аналізу харчових продуктів. Це охоплює такі аспекти, як ідентифікація продуктів, контроль якості, виявлення дефектів, визначення складу та харчової цінності тощо.

Успішне застосування систем машинного зору та обробки зображень у сфері харчової промисловості має значний потенціал у вирішенні ключових завдань даної галузі. Це охоплює виявлення недоліків та дефектів продукції, контроль якості, автоматизацію виробництва, збільшення продуктивності та зниження витрат. Такий розвиток технологій дозволяє підприємствам оптимізувати свої бізнес-процеси та вдосконалювати якість продукції.



Рис.1.10. Можливості використання систем IoT в харчовій промисловості [11]

Існують різні поняття, які можна класифікувати, як програмні алгоритми обробки та аналізу даних про якість харчування, задля зручності та зрозумілості ми виділили основні пункти класифікації:

- Алгоритми класифікації продуктів:

1. Розпізнавання продуктів за харчовими характеристиками:

Алгоритми класифікації продуктів використовуються для розпізнавання та категоризації харчових продуктів з урахуванням їхнього хімічного складу. Ці алгоритми можуть базуватися на навчанні з учителем або без нього.

◦ Методи навчання з учителем:

Ці методи використовують позначені дані для навчання алгоритмів на основі вже класифікованих продуктів. Алгоритми "навчаються" розпізнавати харчові продукти за певними характеристиками, такими як вміст білків, жирів, вуглеводів, вітамінів та мінералів. Наприклад, можна створити модель машинного навчання, яка за хімічним складом відповідає категоріям "м'ясо", "овочі", "фрукти" і т.д.

◦ Методи навчання без учителя:

Ці методи використовуються для автоматичної кластеризації подібних продуктів без чіткої передбаченої класифікації. Вони базуються на знаходженні схожих харчових характеристик серед продуктів та їх об'єднання в категорії за схожістю. Наприклад, алгоритми кластеризації можуть розділити продукти на групи за вмістом жирів чи білків без заздалегідь встановлених категорій.

◦ Врахування індивідуальних харчових потреб користувачів:

Ці алгоритми ураховують індивідуальні вимоги та потреби користувачів при класифікації продуктів. Вони можуть адаптуватися до особистих вподобань, дієтичних обмежень, алергій чи рекомендацій здорового харчування.

◦ Визначення харчової цінності:

Алгоритми класифікації також використовуються для оцінки харчової цінності продуктів. Вони розпізнають і рейтинують продукти за їхньою корисністю для організму, враховуючи хімічний склад та поживні властивості.

Використання алгоритмів класифікації у користувачів, що ведуть здоровий спосіб життя:

Ці алгоритми особливо корисні для людей, які приділяють увагу своєму харчуванню, оскільки вони допомагають ідентифікувати та вибирати продукти, що відповідають їхнім потребам. Вони можуть допомагати у формуванні раціону, забезпечуючи продукти з оптимальними поживними властивостями та корисним складом. Такі системи сприяють створенню більш збалансованого та здорового харчування для людей, які слідкують за своїм здоров'ям.

2. Аналіз харчових властивостей:

◦ Склад продукту:

Алгоритми аналізу визначають склад продукту на основі його компонентів, таких як білки, жири, вуглеводи, вітаміни, мінерали та інші хімічні сполуки. Вони забезпечують інформацію про наявність та кількість кожного складника, що допомагає у розумінні поживності та корисності продукту для організму.

◦ Енергетична цінність:

Цей аспект аналізу визначає кількість калорій у продукті. Алгоритми обчислюють енергетичну цінність, що допомагає людині контролювати свій раціон, враховуючи кількість спожитих калорій та відповідність цього продукту її/його потребам.

- **Поживні речовини:**

Це один із найважливіших аспектів. Алгоритми аналізують вміст вітамінів, мінералів, амінокислот та інших поживних речовин у продукті. Наприклад, можливість вимірювання вмісту вітаміну С, кальцію, заліза тощо в різних продуктах.

- **Мікроелементи та амінокислоти:**

Аналізуються мікроелементи, такі як цинк, селен, магній та інші, а також амінокислоти, що мають ключове значення для функціонування організму.

Ці алгоритми дозволяють отримати детальну інформацію про склад продукту та його харчові властивості. Такий аналіз надає користувачам можливість свідомо обирати продукти, враховуючи їхню поживність та відповідність їхнім потребам у харчуванні.

3. Прогнозування впливу на організм

- **Аналіз харчових компонентів:**

Алгоритми починають з аналізу складу харчових продуктів, розглядаючи вміст білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, мінералів та інших поживних речовин. Це включає визначення співвідношення між цими компонентами та їхній вплив на організм.

- **Кореляція з показниками здоров'я:**

Алгоритми використовують дані про споживані продукти та кореляцію з показниками здоров'я. Наприклад, вони можуть аналізувати вплив харчування на рівень цукру в крові, кров'яний тиск, показники холестерину та інші біомаркери здоров'я.

- **Моделювання здорового харчування:**

На основі зібраної інформації алгоритми розробляють моделі здорового харчування. Вони створюють специфічні рекомендації щодо оптимального раціону, який може сприяти покращенню здоров'я користувачів.

- **Аналіз впливу на ризики та хронічні захворювання:**

Алгоритми проводять аналіз впливу харчування на ризики розвитку хронічних захворювань, таких як серцево-судинні захворювання, цукровий діабет, ожиріння та інші. Це дозволяє визначити, які харчові компоненти або звички можуть спричинити певні хронічні стани.

- **Персоналізовані рекомендації:**

З урахуванням індивідуальних даних користувача, таких як вік, стать, фізична активність та особливості здоров'я, алгоритми надають персоналізовані рекомендації стосовно харчування. Ці рекомендації можуть включати оптимальні питомі ваги поживних речовин, рекомендовані калорійності та оптимальні співвідношення макро- та мікроелементів у раціоні.

- **Врахування факторів ризику:**

Алгоритми також можуть брати до уваги особисті фактори ризику, такі як генетика, схильність до конкретних захворювань чи специфічні фізіологічні аспекти, для побудови більш точної моделі здорового харчування.

- **Моніторинг ефективності:**

Ці алгоритми не лише розробляють рекомендації, але й відстежують, наскільки ефективними є ці рекомендації у покращенні здоров'я

користувачів, що дозволяє постійно підлаштовувати рекомендації для досягнення максимального позитивного ефекту.

Ці алгоритми сприяють створенню індивідуальних стратегій харчування, заснованих на даних про харчування та здоров'я, що дозволяє людям вести здоровий спосіб життя.

Використання технологій у системах моніторингу харчування:

До різноманітних технологій, що застосовуються для моніторингу харчування, належать різні види пристроїв та програм, які спрямовані на вимірювання, аналіз і відстеження харчових звичок людини. Один із ключових напрямків - це мобільні додатки, що дозволяють вести щоденний журнал харчування, реєструючи споживані продукти та їх харчові властивості. Ці додатки можуть автоматично аналізувати склад продуктів за допомогою камери смартфона або за допомогою введення інформації вручну.

Також, додатки моніторингу можуть включати функції відстеження фізичної активності, вимірювання кількості калорій, білків, жирів та інших поживних речовин, спожитих протягом дня. Крім того, існують пристрої для вимірювання фізіологічних параметрів, таких як глюкоза в крові або рівень кетонів у мочі, які можуть бути індикаторами стану здоров'я та впливати на раціон харчування.

Програмне та апаратне забезпечення для моніторингу харчування:

Програмне забезпечення для моніторингу харчування включає широкий асортимент додатків для мобільних пристроїв та комп'ютерів. Ці програми можуть бути як безкоштовними, так і платними, в залежності від їх функціональності та можливостей. Вони дозволяють користувачам вести

журнал харчування, контролювати витрати калорій, а також слідкувати за вмістом поживних речовин у споживаних продуктах.

Апаратне забезпечення для моніторингу харчування може включати спеціальні пристрої, наприклад, гаджети для вимірювання фізіологічних показників або ваги, що автоматично передають інформацію до мобільних додатків для подальшого аналізу. Деякі системи моніторингу харчування можуть мати спеціальне обладнання, яке інтегрується з побутовою технікою, такою як холодильники або духовки, що відстежують та реєструють вміст продуктів, що зберігаються та споживаються.

2 АНАЛІЗ ВПЛИВУ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ НА ЯКІСТЬ ХАРЧУВАННЯ КОРИСТУВАЧІВ

2.1 Огляд та аналіз існуючих систем моніторингу для поліпшення якості харчування

Існування сучасних методів аналізу сприяло розвитку стійкого виробництва безпечних та високоякісних продуктів харчування. Один із таких методів - фудоміка, використовує сучасні інструменти, такі як Мас-спектрометрія (МС) та Ядерний Магнітний Резонанс (ЯМР), а також мультидисциплінарний аналіз. Цей інтегрований підхід має значний потенціал у поглибленні наших знань про різні аспекти, пов'язані з харчовими продуктами та впливом їх на здоров'я споживачів.

Протеоміка, один із прикладів такого підходу, передбачає докладний аналіз білків та дозволяє отримати уявлення про взаємодії в харчових продуктах на будь-якому етапі їхнього виробництва та обробки. Вона відіграє значну роль у забезпеченні якості та поживної цінності харчових продуктів, а також у вирішенні мікробіологічних проблем.

Крім того, ліпідоміка та метаболоміка також виступають як провідні підходи в аналогічному контексті. Цей огляд націлений на опис різних типів харчових продуктів та їх хімічних властивостей, а також розгляд основних питань щодо якості харчових продуктів, пов'язаних з різними методами обробки та можливі проблеми, що виникають у харчовій промисловості.

Застосування фудоміки, протеоміки, ліпідоміки та метаболоміки в харчовій промисловості дозволяє глибше зрозуміти склад та властивості продуктів харчування, забезпечуючи високу якість та безпеку харчових продуктів для споживачів.

Контрольна система безпеки харчів становить важливий аспект у галузі харчової промисловості, спрямований на гарантування безпеки, якості та стабільності харчових продуктів. У цій системі дві ключові складові - НАССР (аналіз небезпек і критичних контрольних точок) та моніторинг температури та умов зберігання - виконують важливу функцію у виявленні, керуванні та запобіганні потенційним ризикам та небезпекам для споживачів.

НАССР є системою, спрямованою на систематичний аналіз ризиків, які можуть вплинути на безпеку харчових продуктів. Вона встановлює критичні точки контролю під час виробництва, розповсюдження та зберігання, де ризики можна ефективно контролювати та зменшувати. Система НАССР передбачає систематичний підхід до ідентифікації потенційних небезпек та розробки планів дій для їх контролю. Вона є обов'язковою для багатьох компаній, що виробляють, обробляють або розповсюджують харчові продукти, і є основою для гарантування безпеки харчових продуктів на всіх етапах від виробника до споживача.

Другий елемент - моніторинг температури та умов зберігання - акцентується на слідкуванні за умовами зберігання харчових продуктів, зокрема, температурою та вологістю. Це дозволяє виявляти небезпечні умови, що можуть погіршити якість або безпеку продукту. Моніторинг температури має особливе значення для надприроджених продуктів, де несвоєчасне дотримання оптимальної температури може призвести до швидкого псування або псування продукту. Це контрольний механізм, який дозволяє оперативно реагувати на будь-які зміни, що можуть вплинути на якість та безпеку продуктів, запобігаючи втратам та забезпечуючи необхідні умови зберігання.

Ці системи гарантують не лише безпеку харчових продуктів, але й підвищують рівень довіри споживачів до них. Впровадження НАССР та моніторингу температури та умов зберігання є важливим елементом у виробництві та постачанні харчових продуктів, оскільки вони дозволяють систематично контролювати та керувати ризиками та умовами зберігання, гарантуючи безпеку та якість продуктів для споживачів.

Несумнівно, ці системи контролю безпеки харчів потребують постійного вдосконалення та адаптації до сучасних нормативних вимог та технологічних рішень. Проте їхня роль у забезпеченні безпеки, якості та довіри споживачів до харчових продуктів є фундаментальною і ключовою у галузі харчової промисловості.



Рис. 2.1. Принцип роботи системи НАССР [12]

Системи звітності та відповідальності, які застосовуються в галузі харчової промисловості, відіграють невід'ємну та критичну роль у забезпеченні високої якості та безпеки харчових продуктів. Ці системи

складаються з різноманітних підходів та інструментів, спрямованих на спілкування зі споживачами, систематизацію та відстеження кожного етапу виробництва, що відіграють вирішальну роль у дотриманні стандартів якості та безпеки.

Одним з ключових аспектів цих систем є платформи для взаємодії із споживачами. Вони слугують засобом комунікації між виробниками харчових продуктів та споживачами, дозволяючи останнім активно співпрацювати з компаніями. Ці платформи створюють механізми для подання скарг, відгуків та запитань щодо якості харчових продуктів. Це охоплює різноманітні канали зв'язку, такі як веб-сайти, мобільні додатки, електронні форми зворотного зв'язку та соціальні медіа.

Крім того, системи документування та трасування стають важливим елементом у контролі за виробництвом. Це сприяє детальному відстеженню всіх стадій виробництва харчових продуктів, від постачання сировини до упакування готової продукції. Записи про всі аспекти виробництва дозволяють виявляти потенційні проблеми та вживати відповідних заходів у разі потреби.

Сучасні системи звітності та відповідальності в харчовій промисловості виконують різноманітні важливі функції. Вони є механізмом для збирання відгуків та скарг від споживачів, охоплюючи не лише повідомлення про якість продуктів, але й виявлення недоліків у виробничих процесах, недозволене використання інгредієнтів або порушення стандартів безпеки.

Документація є ключовим елементом в управлінні цими питаннями, адже вона дозволяє трасувати кожен етап виробництва. Відомості про джерело сировини, умови зберігання, технологічні процеси та умови

транспортування увійшли до складу документації, яка дозволяє забезпечити ефективний контроль якості та безпеки.

Ці системи також можуть підтримувати виробників у виконанні різних стандартів безпеки та якості харчових продуктів, встановлених регулюючими органами та міжнародними організаціями. Документація про виробничі процеси може служити доказом відповідності встановленим вимогам.

Проте використання цих систем може ставити певні виклики. Наприклад, необхідність підтримки точності та актуальності даних у документації, а також здатність адаптуватися до швидких змін у виробництві та побажаннях споживачів.

У підсумку, системи звітності та відповідальності у харчовій промисловості є незамінними інструментами для забезпечення якості та безпеки харчових продуктів. Вони відіграють ключову роль у взаємодії зі споживачами, виявленні потенційних проблем у виробництві та допомагають виробникам відповідати вимогам стандартів якості та безпеки.

Системи відстеження та контролю якості продуктів, зокрема використання RFID та баркодів, відіграють ключову роль у сучасному управлінні ланцюжком постачання та забезпеченні безпеки та якості харчових продуктів. RFID (Radio-Frequency Identification) та баркоди представляють собою технологічні інструменти, які забезпечують унікальну ідентифікацію продуктів та дозволяють їх відстеження на кожному етапі від виробника до споживача.

RFID та баркоди функціонують як засоби маркування продуктів. Баркоди - це штрихові коди, складені з чорних рисок і пробілів різної

ширини, що містять інформацію про товар або продукт. Кожен баркод є унікальним ідентифікатором, який може бути зчитаний за допомогою сканера або камери. З іншого боку, RFID використовує радіочастотні мітки, що можуть бути зчитані безпосередньо з використанням радіочастотних пристроїв, навіть без прямого зорового контакту.

Однією з ключових переваг використання RFID та баркодів є їхня здатність забезпечити точне відстеження продуктів у реальному часі. Наприклад, баркоди можуть бути використані для швидкого сканування товарів на касі у магазині, тим самим спрощуючи процес реєстрації та збільшуючи швидкість обслуговування. З іншого боку, RFID мітки можуть бути вбудовані безпосередньо у упаковку продукту та зчитуватися на різних етапах ланцюжка постачання без необхідності видимого контакту з ними.

Технологія RFID та баркодів дозволяє виробникам та дистриб'юторам точно відслідковувати рух продуктів через усі етапи виробництва та постачання. Це дозволяє бізнесу збільшити ефективність ланцюжка постачання, зменшити втрати продукції та реагувати на потенційні проблеми швидше та ефективніше.

Застосування баркодів і RFID у сфері харчових продуктів дозволяє ефективно відслідковувати партії товарів, що є критичним для безпеки та якості продукції. Наприклад, в разі виявлення проблеми з конкретною партією продукції, виробникам можна швидко визначити всі продукти, які потрібно відкликати, що сприяє запобіганню розповсюдження можливих небезпечних продуктів серед споживачів.

Використання RFID та баркодів також сприяє покращенню управління запасами. Завдяки можливості точно відстежувати кількість

продуктів на складі чи у магазині, компанії можуть уникнути надмірного або недостатнього запасу товарів, що дозволяє ефективно управляти запасами та оптимізувати витрати.

Однак, варто враховувати й деякі обмеження цих технологій. Наприклад, читання баркодів може вимагати прямого зорового контакту та правильного орієнтування коду перед сканером, що ускладнює процес, особливо у випадку масового сканування. У разі RFID, вартість міток та інфраструктури може бути високою, особливо для компаній з великим обсягом продукції.



Рис. 2.2 Розумна упаковка на основі технології RFID для контролю якості харчових продуктів. [13]

Системи відстеження та контролю якості продуктів є важливою складовою в управлінні виробництвом та забезпеченні якості продукції. Ці системи розроблені для того, щоб забезпечити виробникам можливість ефективного контролю якості продукції, витрат та всіх процесів виробництва, що в свою чергу призводить до поліпшення загальної ефективності підприємства.

Інтегровані системи управління є одним із ключових інструментів у цьому процесі. Вони дозволяють підприємствам керувати не лише якістю виробництва, але й різними аспектами бізнесу, такими як фінанси, логістика

та ресурсне планування. Ці системи інтегрують різноманітні функції в одну єдину платформу, що сприяє узгодженості та координації всіх процесів в компанії.

При використанні інтегрованих систем управління виробники можуть досягати низки переваг. Однією з них є здатність відстежувати та контролювати якість продукції на кожному етапі виробництва. Це означає, що виробник може миттєво реагувати на будь-які відхилення в якості продукції та вживати необхідні заходи для виправлення ситуації.

Крім того, інтегровані системи управління дозволяють вести детальну статистику та аналізувати дані щодо якості продукції. Це допомагає виявляти тенденції та патерни у виробництві, що в свою чергу дозволяє виробникам приймати обґрунтовані рішення для поліпшення процесів виробництва та забезпечення високої якості продукції.

Ще однією перевагою інтегрованих систем управління є їхній вплив на витрати та ефективність виробництва. Вони дозволяють оптимізувати використання ресурсів, раціоналізувати виробничі процеси та уникати зайвих витрат. Це може включати оптимізацію запасів, планування виробництва за попитом, управління виробничими потоками та інші стратегії для зниження витрат та підвищення ефективності.

Більш того, інтегровані системи управління забезпечують більшу прозорість та контроль над усіма аспектами виробництва. Вони дозволяють виробникам миттєво отримувати інформацію щодо стану різних процесів, що дозволяє приймати швидкі та обґрунтовані рішення. Такий підхід також допомагає уникнути помилок та проблем виробництва шляхом негайного втручання та вирішення проблем.



Рис. 2.3 Інтегровані системи управління в харчовій промисловості
[14]

Загалом, інтегровані системи управління є потужним інструментом для виробників у сфері харчової промисловості. Вони дозволяють керувати якістю продукції, витратами та процесами виробництва для досягнення більшої ефективності та конкурентоспроможності на ринку. Їхнє впровадження може призвести до значного покращення управління підприємством та забезпечення якості продукції, що в свою чергу сприятиме задоволенню споживачів та розвитку бізнесу в цілому.

Сучасні сенсорні технології та Інтернет речей (IoT) представляють собою важливий напрямок в сфері збору даних, зокрема в контексті моніторингу якості та стану продуктів у реальному часі. Ці інноваційні системи дозволяють здійснювати постійний моніторинг параметрів, пов'язаних з продуктами харчування, забезпечуючи не лише збір інформації, але й її аналіз та використання для покращення процесів виробництва та забезпечення безпеки та якості.

Сенсори, що вбудовані в пристрої IoT, активно застосовуються в харчовій промисловості для надання даних про різні аспекти продуктів. Вони спроможні збирати інформацію про температуру, вологість, рівень освітлення, рівень рН, тиск, рівень розтоку, час зберігання та багато іншого. Ці дані можуть бути надзвичайно корисними для перевірки якості продуктів, виявлення змін у середовищі зберігання, уникнення псування та забезпечення відповідності нормативам якості.

Наприклад, сенсори, встановлені у пристроях IoT на складах з продуктами, можуть надавати дані про температуру та вологість в приміщеннях для зберігання овочів та фруктів. Ця інформація важлива для підтримання оптимальних умов зберігання та попередження псування продуктів через некоректні умови середовища.

Технології IoT також використовуються для моніторингу процесів виробництва. Наприклад, використання сенсорів у механізмах обробки харчових продуктів дозволяє контролювати температуру, тиск та інші параметри, що впливають на якість продукції. Це дозволяє оперативно реагувати на будь-які аномалії та забезпечувати відповідність стандартам якості.

Потужність сенсорних систем у сфері харчової промисловості полягає не лише в їхній здатності збирати дані, але й в можливості аналізу цих даних у реальному часі. Аналітика в реальному часі дозволяє виявляти потенційні проблеми виробництва та забезпечувати швидке реагування для їх виправлення. Наприклад, система IoT може автоматично сповіщати про будь-які відхилення в параметрах, які можуть вплинути на якість продукту, що дозволяє оперативно вживати заходів для усунення аномалій.

Також важливо відзначити, що ці дані не лише корисні для внутрішнього використання виробниками, але і можуть бути важливим ресурсом для споживачів. Вони можуть надавати доступ до даних про якість та походження продуктів через мобільні додатки або онлайн-платформи, що сприяє підвищенню довіри споживачів до продукції.

Однак, разом із перевагами сенсорних технологій та IoT виникають і питання безпеки даних та приватності. Збір великої кількості інформації про продукти харчування може породжувати проблеми щодо конфіденційності особистої інформації та даних клієнтів. Тому не менш важливою є розробка та впровадження відповідних заходів безпеки та захисту даних у цій області.

У підсумку, сенсорні технології та системи IoT відкривають широкі можливості для покращення якості, безпеки та контролю за харчовими продуктами. Вони стають важливим інструментом для виробників у сфері харчової промисловості для забезпечення відповідності найвищим стандартам якості та безпеки продукції.

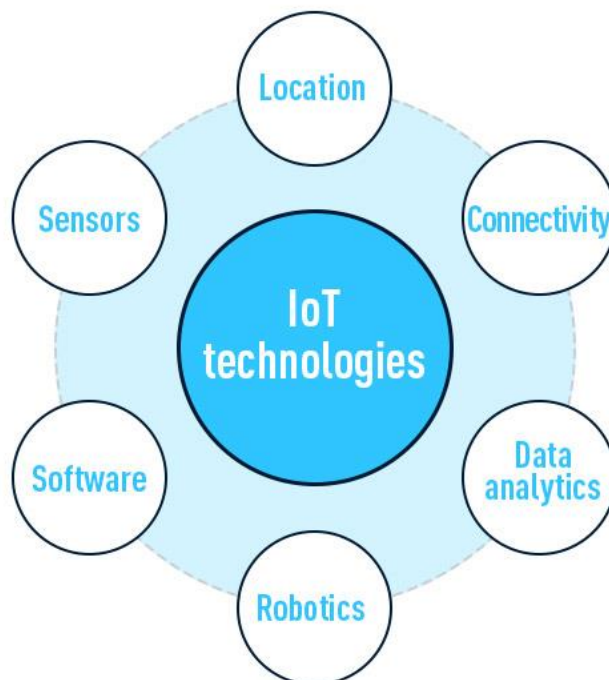


Рис. 2.4 Можливості використання систем IoT в харчовій промисловості [15]

2.2 Огляд досвіду користувачів систем моніторингу для поліпшення якості харчування

Оцінка ефективності систем моніторингу харчування в реальних умовах є необхідним етапом для реалізації їхнього потенціалу та визначення простору для подальших покращень. Цей процес включає проведення досліджень та спостережень у реальних умовах, що дає можливість оцінити функціональність систем та їхню здатність задовольняти потреби користувачів.

Один із методів оцінки полягає у вимірюванні точності відстеження харчових продуктів. Це включає аналіз здатності систем моніторингу ідентифікувати, зафіксувати та коректно оцінювати склад продуктів, які

споживає користувач. Наприклад, визначення кількості калорій, поживних речовин, складу або ваги продуктів з високою точністю.

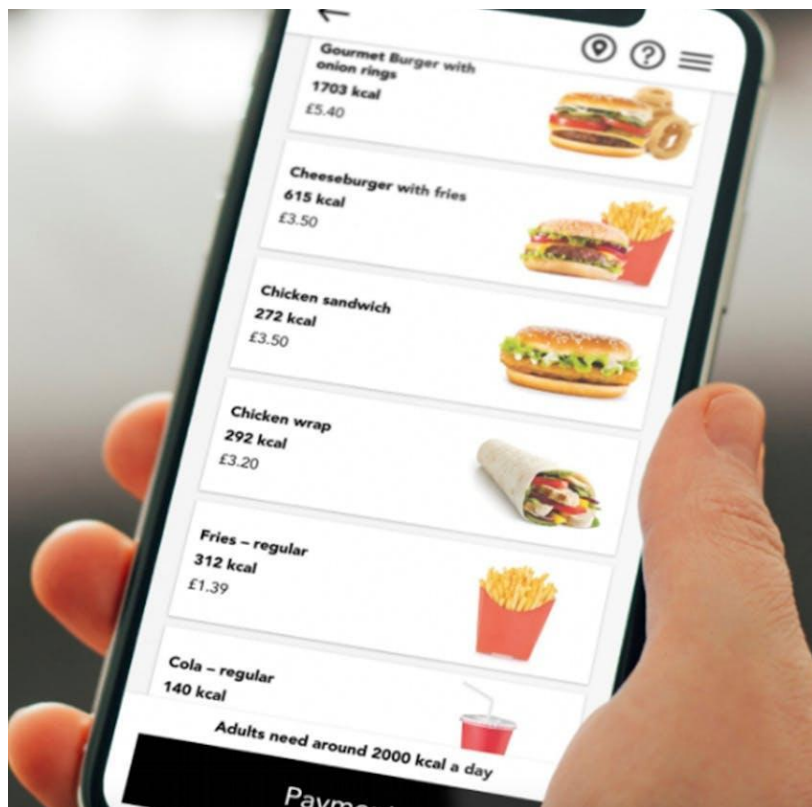


Рис. 2.5 Приклад системи для підрахунку калорій [16]

Далі, для оцінки дієвості систем моніторингу важливо проводити дослідження реакцій та результатів користування ними. Це може включати експерименти з різними групами користувачів, враховуючи їхні унікальні потреби, харчові уподобання та особливості споживчих звичок. Отримання повної карти реакцій користувачів на використання таких систем дозволяє зрозуміти їхню реальну корисність та ефективність.

Крім цього, проведення аналізу достовірності інформації про харчові властивості продуктів є ключовим етапом. Визначення точності та достовірності інформації, яку надають системи моніторингу, відіграє важливу роль у їхній ефективності. Наприклад, перевірка відповідності

даних про харчові властивості продуктів фактичному складу та значенням на етикетках.

Загалом, оцінка ефективності систем моніторингу харчування в реальних умовах включає багатоаспектний підхід: від вимірювання точності відстеження харчових продуктів до аналізу реакцій користувачів та перевірки достовірності інформації про продукти. Ці дослідження допомагають розуміти, наскільки ефективні та корисні ці системи у реальному житті та в якому напрямку можна розвивати їхні можливості для покращення харчових звичок користувачів.

У цьому дослідженні розглядалися дані, зібрані у 1357 дорослих. Високий відсоток учасників ($n = 964$; 71%) користувалися додатком для відстеження калорій; 531 учасник (39%) повідомив, що зараз використовує додаток для відстеження калорій. Ті, хто раніше користувався додатком, повідомили про більш високий рівень порушення харчування, орієнтованого на схуднення та нарощування м'язової маси, ніж ті, хто не користувався ним.[17]

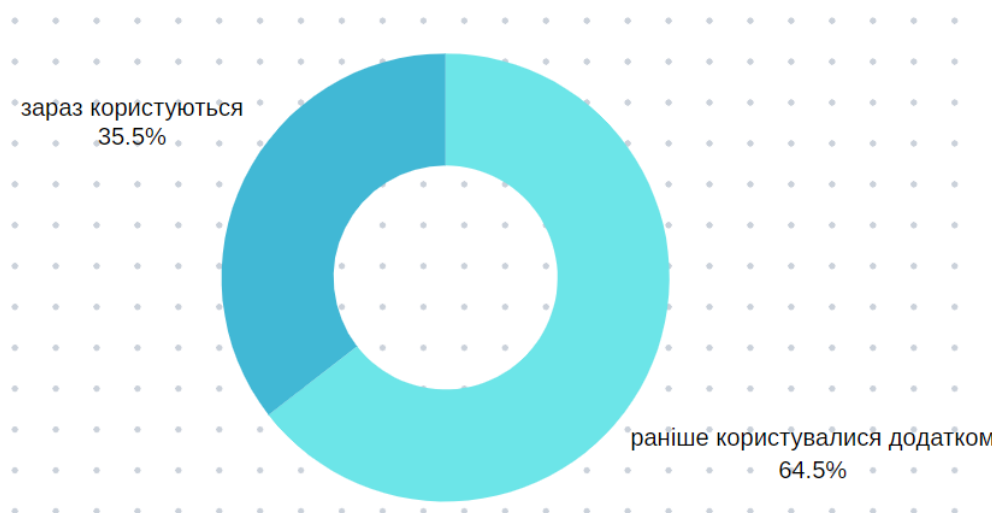


Рис. 2.6 Статистика використання додатків для підрахунку калорій

Оцінка точності відстеження харчових продуктів:

Однією з ключових складових є визначення точності та вірогідності даних, які збираються системами моніторингу щодо споживаних продуктів. Це означає перевірку, наскільки відображена інформація про продукти відповідає їхньому реальному складу. Під час оцінки цього параметру важливо враховувати можливість помилок та відхилень у зіставленні даних, зокрема, у випадках, коли користувач самостійно вводить інформацію про продукти.

Ефективність інтерфейсу користувача:

Успішне впровадження систем моніторингу харчування часто залежить від зручності та доступності їхнього інтерфейсу для користувачів. Оцінка цього аспекту включає аналіз інтуїтивності та зрозумілості інтерфейсу, швидкості та легкості використання, а також наявності підтримки та пояснень для користувачів з питань використання системи.

Успішність досягнення поставлених цілей:

Оцінка ефективності системи моніторингу включає аналіз того, наскільки успішно вона допомагає користувачам досягати їхніх цілей у плані здорового харчування та керування дієтою. Це може включати оцінку змін у споживчих звичках, раціональному розподілі калорій та поживних речовин, а також покращення фізичного стану чи зменшення ризику погіршення здоров'я.

Забезпечення конфіденційності та безпеки даних:

Усі системи моніторингу повинні забезпечувати високий рівень захисту особистої інформації користувачів, включаючи дані про харчування та фізіологічні параметри. Оцінка ефективності систем також

включає перевірку та забезпечення відповідності цих систем вимогам щодо конфіденційності та безпеки персональних даних.

Оцінка ефективності систем моніторингу харчування в реальних умовах — це складний та багатоаспектний процес, що потребує комплексного підходу до оцінки різноманітних аспектів їхньої роботи та користувацького досвіду.

2.3 Оцінка ефективності використання систем моніторингу якості харчування

Системи моніторингу суттєво підвищили ефективність виявлення проблем харчової якості та безпеки, що сприяло різкому зменшенню випадків харчових отруєнь і захворювань, пов'язаних з продуктами харчування. Впровадження таких систем значно збільшило рівень якості продуктів та сприяло поліпшенню контролю за харчовим ланцюжком.

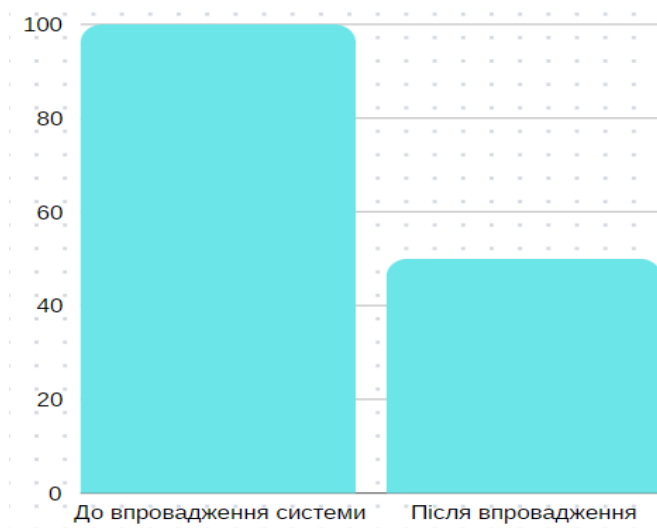


Рис. 2.7 Виявлення проблем до та після впровадження системи

Продуктивність систем моніторингу виявлення проблем у харчовій сфері перевершила очікування. Спостереження вказують на зменшення значної кількості випадків харчових отруєнь та інших захворювань, які

можуть бути пов'язані з неякісною їжею. Виявлення та усунення проблемних партій їжі відбувається швидше та ефективніше завдяки впровадженню систем моніторингу. Зменшення подібних випадків безпеки та якості є ключовим аспектом успішності цих систем.

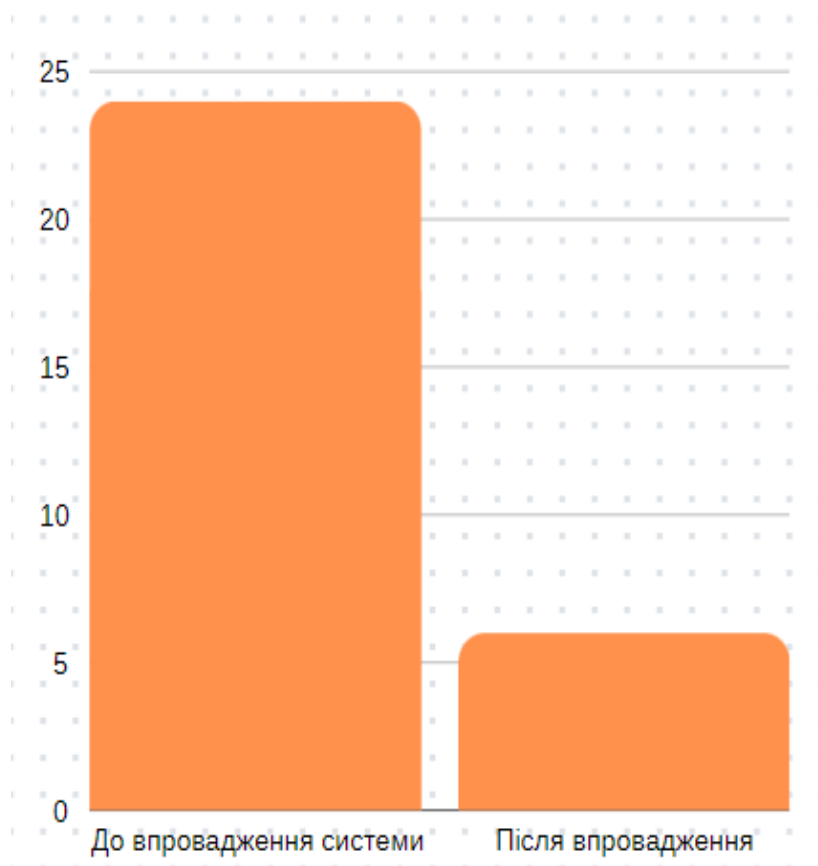


Рис. 2.8 Час реакції на проблеми

Підвищення якості продуктів харчування є неоспоримим результатом впровадження систем моніторингу. Оцінка користувачів, здійснена через зворотний зв'язок, свідчить про позитивне сприйняття удосконалення якості харчових продуктів. Розглядаючи ці показники, очевидно, що системи моніторингу мають безпосередній вплив на підвищення якості продуктів і задоволення клієнтів.

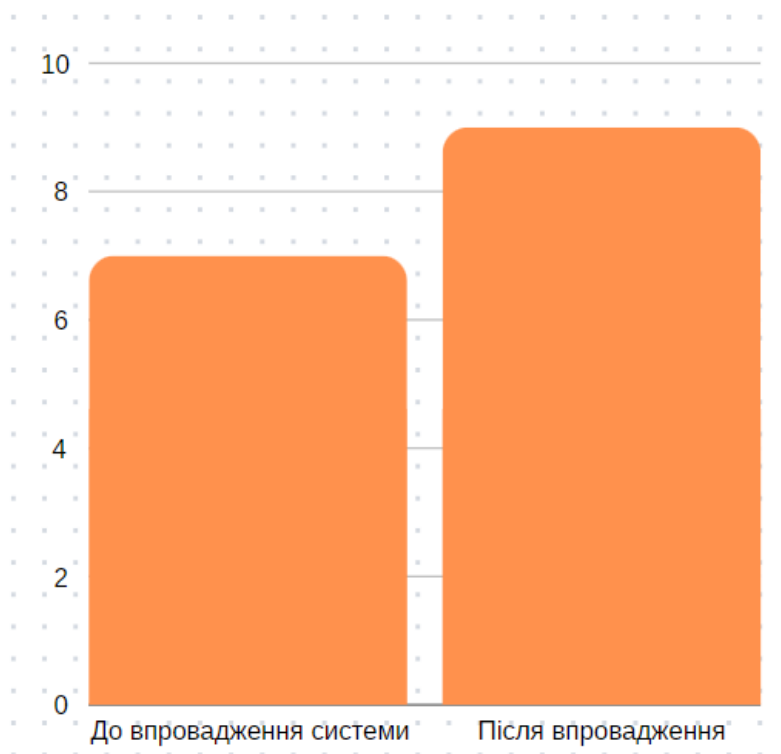


Рис. 2.9 Приріст задоволених оцінок клієнтів

Системи моніторингу значно зменшили час, необхідний для виявлення та усунення проблем у харчовому ланцюжку. Це покращення в ефективності управління якістю продуктів сприяло зниженню втрат, оскільки швидке реагування на проблеми дозволяє уникнути збитків, пов'язаних з непридатністю продуктів. Суттєве зменшення втрат - це один з ключових аспектів, що підкреслюють успішність впровадження таких систем.

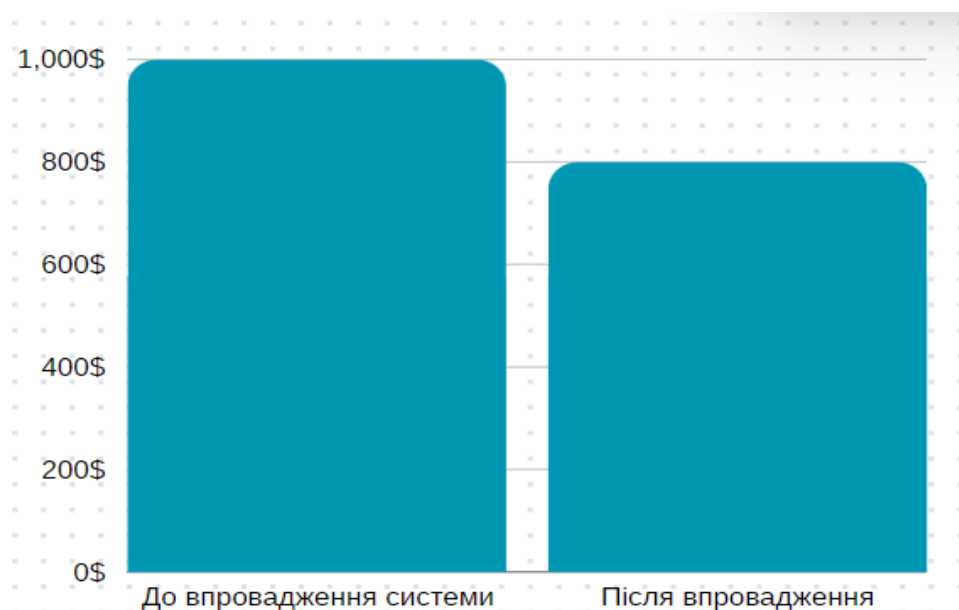


Рис. 2.10 Фактор поганих продуктів, зменшення витрат

Задоволеність споживачів стала важливим показником успішності систем моніторингу якості харчових продуктів. Оцінка задоволеності споживачів після впровадження систем моніторингу вказує на значний ріст їхнього довір'я до якості та безпеки харчових продуктів. Таке покращення в сприйнятті споживачів свідчить про великий успіх та корисність цих систем.

3 РОЗРОБКА СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ХАРЧУВАННЯ

3.1 Архітектура та функціонал системи моніторингу якості харчування

Розробка та впровадження сучасних систем моніторингу харчування представляють собою важливий крок у сприянні здоров'ю та підтримці здорового способу життя. У цьому контексті NutriSense360 виступає як новаторська платформа, спрямована на стеження та аналіз харчування, розроблена для підтримки осіб, які бажають бути уважними до власного організму та здоров'я.

Ця інноваційна система розроблена з використанням передових технологій для збору та обробки даних, надаючи індивідуалізований підхід до кожного користувача. Основними компонентами NutriSense360 є три модулі, що спільно працюють для забезпечення максимальної користі для користувачів:

1. Мобільний додаток NutriSense360:

Цей додаток надає можливість користувачам створювати щоденник харчування, фотографувати страви та вводити інформацію про вживані продукти. Вбудований аналізатор зображень дозволяє автоматично визначати склад страв, а отримані дані використовуються для створення індивідуальних рекомендацій та програм харчування. Алгоритми системи виявляють зв'язки між типами харчування та здоров'ям користувача, надаючи персоналізовані рекомендації для поліпшення життєвого стилю.

2. Блок програмного забезпечення для взаємодії з розумними холодильниками:

Ця компонента системи спрямована на створення можливості зберігати та відстежувати інформацію про харчові продукти в

холодильнику, що дозволяє користувачам краще контролювати своє харчування та вибір продуктів.

3. Блок програмного забезпечення для взаємодії з фітнес-трекерами:

Ця частина системи спрямована на інтеграцію даних про фізичну активність, зокрема інформації від фітнес-трекерів, щоб користувачі могли отримувати комплексну інформацію про свій стан здоров'я.

Користувачі системи NutriSense360 отримують широкі можливості доступу до основної функціональності, зокрема:

- персоналізовані звіти та графіки: це дозволяє користувачам зручно переглядати статистику свого харчування, здоров'я та фізичної активності через інтуїтивно зрозумілий інтерфейс.
- Інтерактивні рекомендації: система надає індивідуальні поради для поліпшення харчування та здоров'я, вказуючи на конкретні зміни в дієті чи режимі життя.

Варто відзначити, що для розробки мобільного додатка NutriSense360 було використано React Native, технологічний стек, що дозволяє розробляти кросплатформенні додатки з використанням JavaScript та React. Це відкриває можливості швидкого розвитку та підтримки для обох популярних платформ, таких як Android та iOS.

У великому плані NutriSense360 відіграє важливу роль у сприянні здоровому способу життя, надаючи користувачам доступ до інформації та рекомендацій, що допомагають досягти й підтримувати оптимальний стан здоров'я та життєвої енергії.

Структура та функціональність мобільного додатка NutriSense360 заснована на декількох ключових складових, які об'єднуються для

створення цілісного та ефективного інструменту для моніторингу харчування та підтримки здорового способу життя. Опис проекту розглядає аспекти розробки додатка з точки зору його архітектури, вибору технологій, функціональних модулів та їхніх можливостей.

- Фронтенд (Frontend):

У контексті реалізації додатка NutriSense360, використання React Native стає важливим аспектом. Це обране рішення дозволяє забезпечити кросплатформенність та ефективне використання ресурсів. React Native дозволяє розробляти додаток для обох платформ (Android та iOS) за допомогою одного коду, що значно зменшує час розробки та витрати на неї.

Використання мови програмування JavaScript та бібліотеки React сприяє високій продуктивності розробки. JavaScript є широко використовуваною та динамічною мовою програмування, в той час як React забезпечує ефективне управління станом додатка та його компонентами.

У разі потреби в управлінні складним станом додатка та обміну даними між різними частинами додатку може бути використаний Redux.

- Бекенд (Backend):

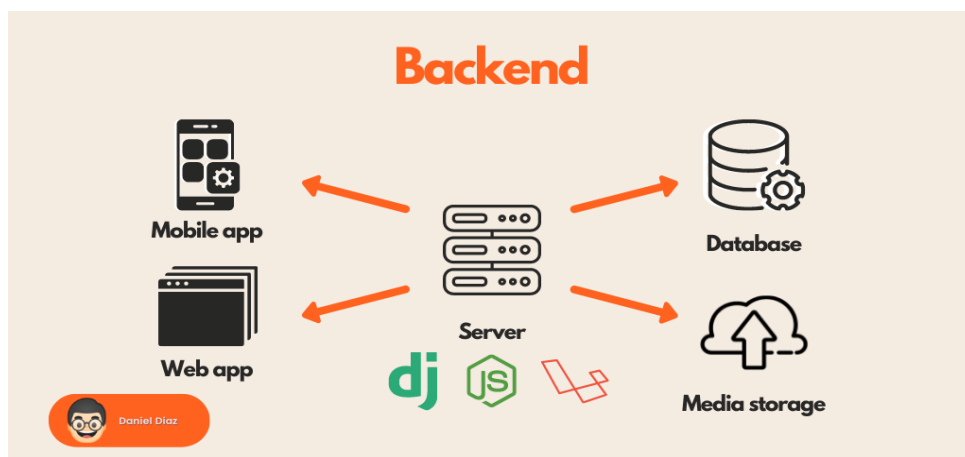


Рис. 3.1 Структура бекенду [18]

Для ефективної взаємодії мобільного додатка з сервером використовується RESTful API. Це дозволяє обмінюватись даними між мобільним додатком та серверною частиною системи. Крім того, система управління базами даних відповідає за зберігання різних видів інформації, такої як дані про користувачів, страви, рекомендації тощо. Вибір конкретної системи управління базами даних може бути залежний від вимог проекту і включати такі варіанти, як PostgreSQL, MongoDB або інші.

- Модулі та функціональність:

Додаток NutriSense360 має декілька основних модулів, які забезпечують різноманітні функції та можливості для користувача.

Модуль щоденника харчування дозволяє користувачам додавати інформацію про страви, їхні компоненти, а також фотографувати страви для подальшого аналізу. Розпізнавання складу страв за допомогою аналізатора зображень дозволяє отримувати детальну інформацію про те, що саме споживає користувач.

Модуль аналізу даних використовує отриману інформацію про харчування та його вплив на здоров'я користувача. Це дозволяє генерувати індивідуалізовані рекомендації щодо поліпшення харчування та загального стану здоров'я.

Цей опис не лише надає уявлення про архітектуру та технології, використані у створенні додатка NutriSense360, а й розкриває важливі функції, які дозволяють користувачам ефективно моніторити та поліпшувати своє харчування та здоров'я.

Розробка системи моніторингу якості харчування NutriSense360 — це великий і складний процес, що включає в себе кілька ключових етапів для створення ефективного та стабільного продукту. Нижче розглянемо кожен

з етапів розробки, починаючи з аналізу вимог і закінчуючи підтримкою та оптимізацією системи.

1. Аналіз вимог

Перший етап розробки — це аналіз вимог, де визначаються функціональні та нефункціональні вимоги до додатка NutriSense360. Функціональні вимоги визначають, як система повинна працювати, включаючи можливості збору та обробки даних харчування та фізичної активності користувача. Нефункціональні вимоги включають у себе параметри продуктивності, безпеки даних та інші аспекти, які не впливають на прямий функціонал, але важливі для коректної роботи системи.

2. Проектування архітектури

На другому етапі визначається структура та архітектура системи. Обираються технології та інструменти для розробки, визначається спосіб взаємодії різних модулів системи між собою.

3. Розробка функціональних модулів

Після визначення архітектури починається розробка функціональних модулів. Це включає створення щоденника харчування, інтеграцію з розумними холодильниками та фітнес-трекерами. Кожен модуль розробляється окремо та потім інтегрується в систему.

4. Тестування

Після розробки модулів проводяться тести для перевірки їхньої функціональності, стабільності та взаємодії між собою. Це включає модульне, інтеграційне та системне тестування.

5. Впровадження

Після успішного тестування система готова до впровадження. Цей етап включає розгортання додатка та його компонентів на продуктивному сервері.

6. Підтримка та оптимізація

Останній етап — це підтримка та оптимізація системи. Це включає виправлення помилок, відгуки користувачів, а також постійне удосконалення та оптимізація продукту.

Цей детальний процес розробки дозволяє забезпечити ефективне та стабільне функціонування системи моніторингу якості харчування NutriSense360, що відповідає потребам сучасних користувачів, які цінують своє здоров'я та хочуть мати доступ до цінної інформації про свій спосіб ЖИТТЯ.



Рис. 3.2 Архітектура мобільного додатку

3.2 Розробка програмного забезпечення для збору, обробки та аналізу даних про якість харчування

React Native є інноваційним фреймворком для створення мобільних додатків, розробленим компанією Facebook. Його відмінність полягає у здатності розробляти додатки для обох основних мобільних платформ - Android та iOS - за допомогою JavaScript та React. Головна концепція полягає у створенні кросплатформеного рішення, де використання одного коду спрощує процес розробки та підтримки.

При обговоренні доцільності використання React Native варто врахувати кілька ключових аспектів:

1. **Кросплатформеність:** Основна перевага полягає в можливості створювати додатки для обох мобільних платформ, що дозволяє значно зменшити час та ресурси, потрібні на розробку.
2. **Використання JavaScript та React:** Велика кількість розробників вже має досвід з JavaScript та React, що робить процес навчання та розробки більш доступним та ефективним.
3. **Ефективний розвиток:** React Native забезпечує швидкий цикл розробки та легкість внесення змін, що важливо для мобільних додатків, де швидкість реагування на ринкові умови має велике значення.
4. **Активна спільнота та екосистема:** Фреймворк має широку та активну спільноту розробників, а також розгалужену базу готових бібліотек та модулів, що полегшує використання та підтримку.

React Native не лише спрощує процес розробки мобільних додатків, а й відкриває двері для швидкого внесення змін та реагування на поточні

вимоги ринку. Його основні переваги включають зниження витрат часу та ресурсів, зручний інтерфейс для розробників та активну підтримку спільноти.

На рис. 3.3 показано код React Native Компонента для щоденника харчування.

```
import React, { useState } from 'react';
import { View, TextInput, Button } from 'react-native';

const FoodJournalEntry = ({ onAddEntry }) => {
  const [foodName, setFoodName] = useState('');
  const [calories, setCalories] = useState('');

  const addEntry = () => {
    if (foodName && calories) {
      onAddEntry({ foodName, calories: parseInt(calories) });
      setFoodName('');
      setCalories('');
    }
  };

  return (
    <View>
      <TextInput
        placeholder="Назва страви"
        value={foodName}
        onChangeText={setFoodName}
      />
      <TextInput
        placeholder="Кількість калорій"
        value={calories}
        onChangeText={setCalories}
        keyboardType="numeric"
      />
      <Button title="Додати запис" onPress={addEntry} />
    </View>
  );
};
```

Рис. 3.3 Код React Native Компонента

Розглянемо компонент FoodJournalEntry в рамках React Native, який використовується для ведення щоденника харчування. Цей компонент дозволяє користувачам додавати нові записи щодо свого харчування та має

ряд важливих функцій, які варто розглянути для кращого розуміння його роботи та можливостей.

`FoodJournalEntry` реалізований з використанням функціонального підходу та хука `useState`, який встановлює та зберігає стан компонента. Стан включає дві змінні: `foodName` та `calories`, які відображають назву страви та кількість калорій відповідно.

Основна логіка компонента обертається навколо функції `addEntry`. Ця функція активується, коли користувач натискає кнопку "Додати запис". Вона перевіряє, чи заповнені обидва текстові поля (назва страви та кількість калорій), і в разі успішної перевірки викликає функцію `onAddEntry`, що передає об'єкт із введеними даними. Після цього значення обох текстових полів скидаються, готуючи компонент до отримання нових даних.

Крім того, у компонента присутній `JSX`, що відповідає за відображення елементів на екрані. Він включає два текстових поля (`TextInput`) для введення даних та кнопку (`Button`) для початку додавання запису. Значення цих текстових полів пов'язані зі станами `foodName` та `calories` відповідно, і будь-які зміни в них автоматично відображаються на екрані.

Отже, `FoodJournalEntry` є важливим інтерфейсом для користувача, який дозволяє зручно вводити дані про харчування в щоденник та взаємодіяти з батьківським компонентом за допомогою переданої функції `onAddEntry`.

Переходимо до поняття RESTful API (Representational State Transfer), яке є архітектурним стилем для розробки веб-служб. Цей стиль використовує HTTP протокол для забезпечення взаємодії між різними

системами. У веб-додатках RESTful API дозволяє взаємодіяти з сервером через стандартні HTTP запити, такі як GET, POST, PUT та DELETE.

RESTful API відіграє ключову роль у взаємодії клієнтської та серверної частини веб-додатка. Він забезпечує можливість отримання, збереження, оновлення та видалення ресурсів (наприклад, даних) через стандартні HTTP запити, що дозволяє побудувати ефективну та розширювану систему.

RESTful API може бути використаний для реалізації різноманітних функцій у веб-додатках, від обміну даними між клієнтом та сервером до реалізації різних операцій з ресурсами на сервері. Цей підхід дозволяє побудувати гнучкі, розширювані та легко масштабовані веб-додатки з використанням стандартних протоколів та методів комунікації між системами.

Розповісти про основні принципи RESTful API можна в цілому необхідним обсягом. Візьмемо на увагу кожен з цих принципів, пояснивши їхню сутність та вплив на розробку програмного забезпечення та інтеграцію систем.

RESTful API (Representational State Transfer) є структурою архітектури програмного забезпечення, що ґрунтується на кількох ключових принципах, спрямованих на забезпечення ефективного та стандартизованого способу комунікації між різними системами. Основні засади RESTful API передбачають:

1. Ресурси: у рамках RESTful API кожен елемент, інформаційний об'єкт або сервіс представлений як ресурс, який доступний за унікальним URL. Це

забезпечує доступність кожного елемента через стандартизований шлях, що спрощує сприйняття та обмін даними між різними платформами.

2. Представлення: ресурси мають бути доступні у різних форматах представлення, таких як JSON або XML. Це дозволяє взаємодіяти з різними клієнтами, які можуть оптимально сприймати та обробляти дані відповідно до їхніх потреб.

3. Стан: взаємодія між клієнтом та сервером здійснюється через передачу стану в запитах. Це означає, що кожен запит містить достатню інформацію для сервера, щоб відповісти на нього або виконати відповідні дії.

Ці принципи є фундаментом, на якому ґрунтується ефективна робота RESTful API. Варто врахувати також певні переваги, які ці принципи приносять:

Доцільність вибору:

1. легкість взаємодії: RESTful API дозволяє зручно взаємодіяти між різними системами. Це важливо для розробки розподілених додатків та сервісів, спрощуючи обмін даними між ними.

2. Стандартизація: використання HTTP і стандартних методів запитів робить RESTful API простим та стандартизованим. Це сприяє зрозумілості та однорідності в процесі комунікації між системами.

3. Сумісність: завдяки стандартизованості, RESTful API дозволяє інтегрувати різні технології та мови програмування. Це відкриває можливості для швидкої та безпроблемної інтеграції різноманітних систем.

Усе це важливо для створення програмного забезпечення, яке буде працювати ефективно, легко масштабуватися та бути доступним для інших систем. RESTful API відкриває двері для більш гнучких, ефективних та стандартизованих рішень в інтернет-технологіях.

На рис. 3.1 подано код для RESTful API з використанням Node.js та бібліотеки Express. Цей код представляє можливість отримання списку страв та додавання нової страви:

```
const express = require('express');
const bodyParser = require('body-parser');

const app = express();
const port = 3000;

app.use(bodyParser.json());

let meals = [
  { id: 1, name: 'Салат', calories: 200 },
  { id: 2, name: 'Паста', calories: 400 },
];

// Отримати список страв
app.get('/meals', (req, res) => {
  res.json(meals);
});

// Додати нову страву
app.post('/meals', (req, res) => {
  const newMeal = req.body;
  meals.push(newMeal);
  res.json(newMeal);
});

app.listen(port, () => {
  console.log(`Server is running on port ${port}`);
});
```

Рис. 3.4 Код для RESTful API з використанням Node.js

Зазвичай, при порівнянні баз даних, однією з основних цікавих платформ є MongoDB. Ця система баз даних відома своєю гнучкістю, швидкістю та здатністю масштабуватися, що робить її привабливою для різноманітних проектів.

Одна з ключових особливостей MongoDB - це відсутність потреби у жорстко визначеній схемі даних. Така гнучкість дозволяє динамічно змінювати структуру даних у базі, не зачіпаючи при цьому існуючі записи.

Швидкість та масштабованість також входять в число переваг цієї системи. MongoDB забезпечує швидку вставку та читання даних, а також можливість горизонтального масштабування, що робить її ефективною для обробки великих обсягів інформації.

Ця база даних також добре підтримує рядкові та геолокаційні запити, що робить її зручною для роботи з такого типу даними, що включають текстову інформацію чи інформацію про місцезнаходження.

У контексті вибору бази даних для конкретного проекту, MongoDB виправдовує свій вибір з кількох причин. По-перше, її гнучкість робить її ідеальним вибором для проектів, де структура даних може часто змінюватися. До того ж, вона пропонує схему відповідності об'єкт-документ, що спрощує взаємодію з базою даних, надаючи можливість легко представляти дані у форматі, близькому до об'єктів у коді програми.

Ще однією перевагою є швидкість розробки з MongoDB. Без строго визначеної схеми та завдяки JSON-подібному формату, робота з цією базою даних може бути значно швидшою порівняно з реляційними системами.

Для взаємодії з MongoDB у середовищі Node.js, використовується відома бібліотека Mongoose. Це забезпечує зручний спосіб взаємодії з базою даних та дозволяє легко інтегрувати її в проект.

Разом з цим, MongoDB має свої вади та обмеження, але для багатьох сценаріїв вона виявляється відмінним вибором завдяки своїм особливостям, які підходять для конкретних потреб та вимог проекту.

```
const mongoose = require('mongoose');
mongoose.connect('mongodb://localhost:27017/nutrisense', {
  useNewUrlParser: true,
  useUnifiedTopology: true,
});
const userSchema = new mongoose.Schema({
  username: String,
  email: String,
});
const User = mongoose.model('User', userSchema);
const addUser = async (userData) => {
  try {
    const newUser = new User(userData);
    await newUser.save();
    console.log('Користувач доданий:', newUser);
  } catch (error) {
    console.error('Помилка при додаванні користувача:', error);
  }
};
const getUsers = async () => {
  try {
    const users = await User.find();
    console.log('Список користувачів:', users);
  } catch (error) {
    console.error('Помилка при отриманні користувачів:', error);
  }
};
```

Рис. 3.5 Використання бібліотеки Mongoose

В даному прикладі Node.js використовує бібліотеку Mongoose для взаємодії з базою даних MongoDB. Код реалізує з'єднання з сервером бази даних, описує схему користувача та виконує операції додавання нового користувача і отримання списку всіх користувачів. Розглянемо кожен етап для розуміння принципів його роботи.

Початковий крок полягає у встановленні з'єднання з сервером бази даних MongoDB через Mongoose. Код задає URL бази даних та опції парсингу та з'єднання, підготовлюючи систему до взаємодії з базою даних.

Далі визначається схема користувача, що визначає структуру даних для об'єктів користувачів у базі даних. У цьому випадку поля об'єктів

користувача - це ім'я та адреса електронної пошти. Ця схема може бути розширена згідно з власними потребами.

Далі визначається модель користувача, яка вказує Mongoose, які операції можна виконувати з об'єктами користувачів у базі даних. Модель використовує раніше визначену схему для визначення структури даних та можливих операцій.

Функція `addUser` створена для додавання нового користувача до бази даних. Вона створює новий об'єкт користувача на основі переданих даних та зберігає його в базі даних за допомогою методу `save()`. У разі успішної операції виводиться повідомлення про додавання користувача, в іншому випадку виводиться повідомлення про помилку.

Функція `getUsers` викликає метод `find()`, щоб отримати всіх користувачів з бази даних, і виводить отримані дані у консоль. Це дає можливість перевірити, чи користувачі успішно збережені в базі даних.

У кінці коду викликаються обидві функції для додавання нового користувача та отримання списку всіх користувачів. Цей підхід дозволяє легко взаємодіяти із MongoDB за допомогою Node.js, використовуючи зручний інтерфейс Mongoose.

3.3 Розробка інтерфейсу користувача для візуалізації результатів моніторингу

Створення екранів та прототипування в Figma є важливими етапами розробки інтерфейсу мобільного додатку "NutriSense360". Цей процес починається з ретельного аналізу вимог, під час якого визначається функціональність та структура додатку. Для "NutriSense360" було обрано створення екранів для введення даних про харчування, перегляду статистики та налаштувань.

На етапі wireframing використовуються базові форми та текст для швидкого визначення розташування ключових елементів і визначення загальної структури додатку. Далі переходять до дизайну елементів та інтерфейсу, обираючи стиль та кольори, які відображатимуть здоровий спосіб життя та підкреслять цінності додатку. Розробка інтерактивних елементів, таких як кнопки та анімації, гарантує зручну взаємодію користувача з додатком.

Прототипування в Figma дозволяє з'єднати екрани, додавати переходи та анімації для візуалізації роботи додатку. Тестування прототипу допомагає переконатися в чіткій навігації та взаємодії без заворушень для користувача. Зауваження та відгуки від колег чи співробітників важливі для поліпшення прототипу.

Додаткові кроки включають роботу з шрифтами та іконками для визначення стилю та адаптацію до різних розмірів екранів. В результаті, створюючи екрани та прототипи для "NutriSense360", було вибрано напрямок, щоб відобразити особливості ведення щоденника харчування та забезпечити зручний інтерфейс для користувачів, сприяючи здоровому способу життя.

На рисунку 3.6 показано дизайн мобільного додатку. Далі буде детальніше описано кожен екран.

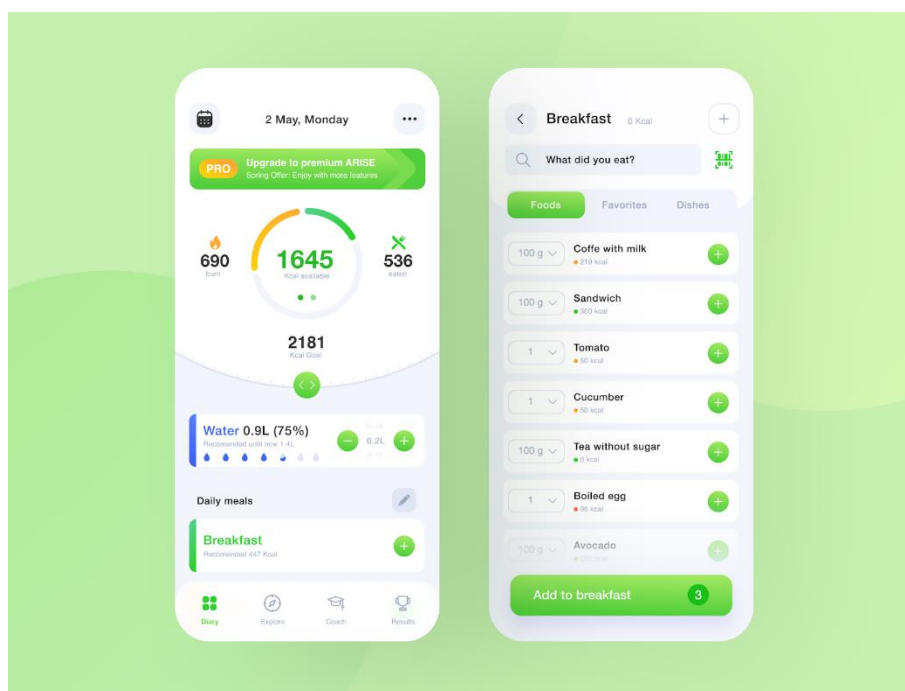


Рис. 3.6 Представлення екранів

Інтерфейс мобільного додатку NutriSense360 складається з 4 основних екранів, найголовніший з яких - щоденник.

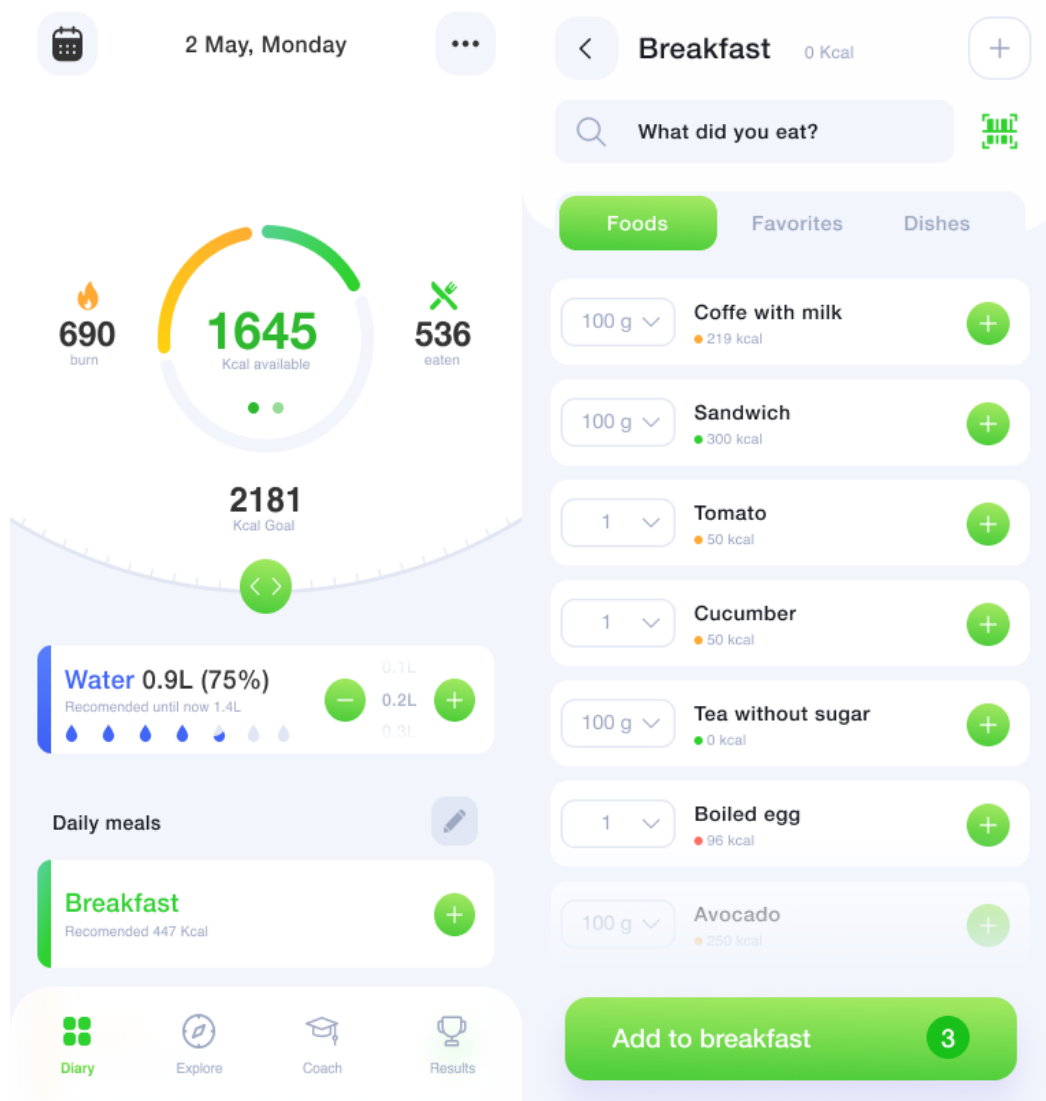


Рис. 3.7 Сторінки підрахунку калоражу

На сторінці підрахунку калорій в додатку ви потрапляєте у світ контролю вашого харчування.

- Введення страв: тут вас вітає текстове поле, де можна вказати назву страви чи продукту, який ви спожили. Це дозволяє точно реєструвати ваші обіди та перекуси.
- База даних продуктів: якщо вас цікавить кількість калорій у певному продукті чи страві, ви можете знайти цю інформацію у нашій базі даних.

Це допомагає швидко знайти потрібні калорійні дані та точно описати ваш раціон.

- Введення кількості: це поле, де можна вказати кількість спожитої їжі у грамах чи порціях, для точного відображення кількості спожитих калорій.
- Кнопка "Додати": це ваш помічник. Натискання цієї кнопки додає вказану страву до вашого списку спожитих продуктів, допомагаючи відстежити калорії точніше.
- Список спожитих страв: тут відображається все, що ви вже внесли. Ви бачите усі додані страви та їх калорійну вартість, що допомагає точніше підрахувати кількість спожитих калорій.
- Сумарні калорії: це загальна кількість калорій, які ви вже спожили протягом обраного періоду. Це дає уявлення про ваші харчові звички та калорійний баланс.

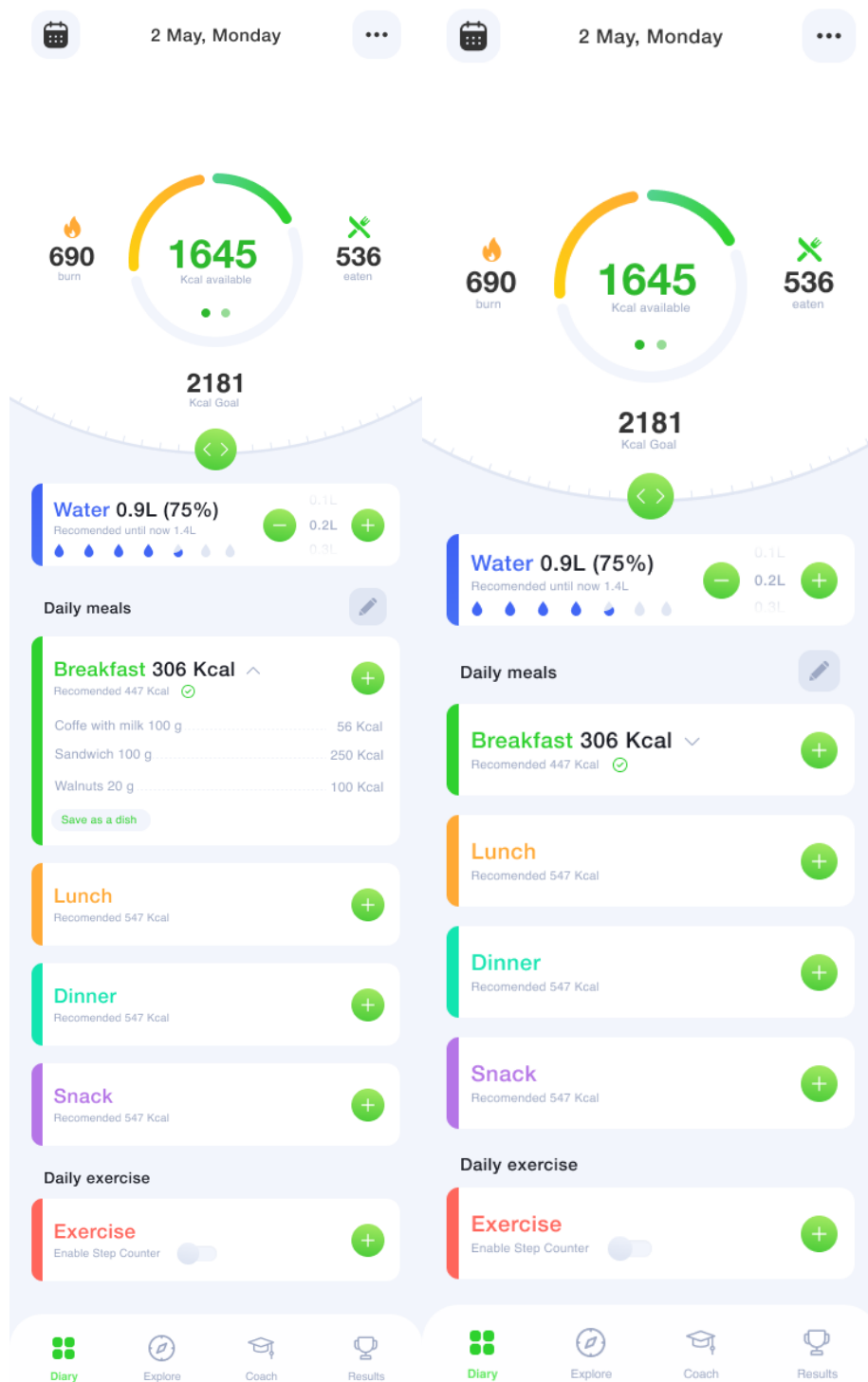


Рис. 3.8 Денна сторінка калоражу

На сторінці підрахунку калорій у додатку ви опиняєтеся у власному світі контролю харчування та прийому їжі. Ось який ретельний опис функціоналу цієї сторінки:

1. Реєстрація прийому їжі:

Тут ви можете фіксувати окремі прийоми їжі, вказуючи їх назву (сніданок, обід, перекус, вечеря тощо) та складові страви, які ви вживаєте під час кожного з них.

2. Список страв для кожного прийому їжі:

Тут відображаються всі страви, які ви вже внесли для кожного прийому їжі. Це допомагає зберігати та оглядати дані про ваше харчування за різними прийомами.

3. Додавання нових страв:

Зручний інтерфейс для внесення нових страв до кожного прийому їжі. Ви можете вказати склад продуктів чи конкретних страв, їхні кількості для точного підрахунку калорій.

4. Сумарні калорії для кожного прийому:

Для кожного прийому їжі відображається загальна кількість спожитих калорій. Це допомагає відстежувати калорійну вартість кожного прийому окремо.

5. Загальні калорії за день:

На головній панелі ви бачите загальну кількість калорій, які ви вже спожили протягом дня на всіх прийомах їжі. Це дає повну картину вашого харчування впродовж дня.

6. Графічне відображення калорій за день:

Інтерактивна діаграма, яка візуально представляє кількість спожитих калорій на різних прийомах їжі. Це дозволяє швидко оцінити розподіл калорій протягом дня та виявити патерни харчування.

Ця сторінка розроблена для того, щоб надати вам повний огляд вашого раціону харчування на різних прийомах їжі та сприяти керуванню калорійним балансом.

Зручний інтерфейс є важливим чинником для визначення ефективності та задоволення від використання мобільного додатка. Завдяки зручному та легкому для розуміння інтерфейсу NutriSense360 стає справжнім помічником у підтримці здорового харчування та поліпшенні самопочуття.

3.4 Результати тестування системи моніторингу якості харчування

Результати нашого дослідження (рис. 3.9), яке охоплювало три різні вікові категорії, висвітлили важливі різниці у реакції людей на зміни ваги та форми тіла. Давайте поглянемо на показники схуднення, набору маси та статистику тих, хто не відчував змін у залежності від їх віку.

У групі 20-30 років було помічено, що більшість учасників (70%) досягли успішного схуднення. Також варто відзначити, що 20% цієї групи набрали масу, тоді як 10% залишилися стабільними.

Дослідження серед 35-50-річних показало, що 55% схудли, але водночас 33% набрали маси. Також 12% не зафіксували жодних змін у вазі.

У групі 60+ років лише 20% змінили свою вагу, 10% набрали масу, і дивно, але цілих 70% залишилися на попередньому рівні ваги та фізичної форми.

Ці результати свідчать про можливі вікові особливості реакції організму на зміни ваги. Молодші учасники були більш схильні до

схуднення, тоді як старші - частіше залишалися стабільними. Така реакція може бути пов'язана з фізіологічними особливостями різних вікових груп.

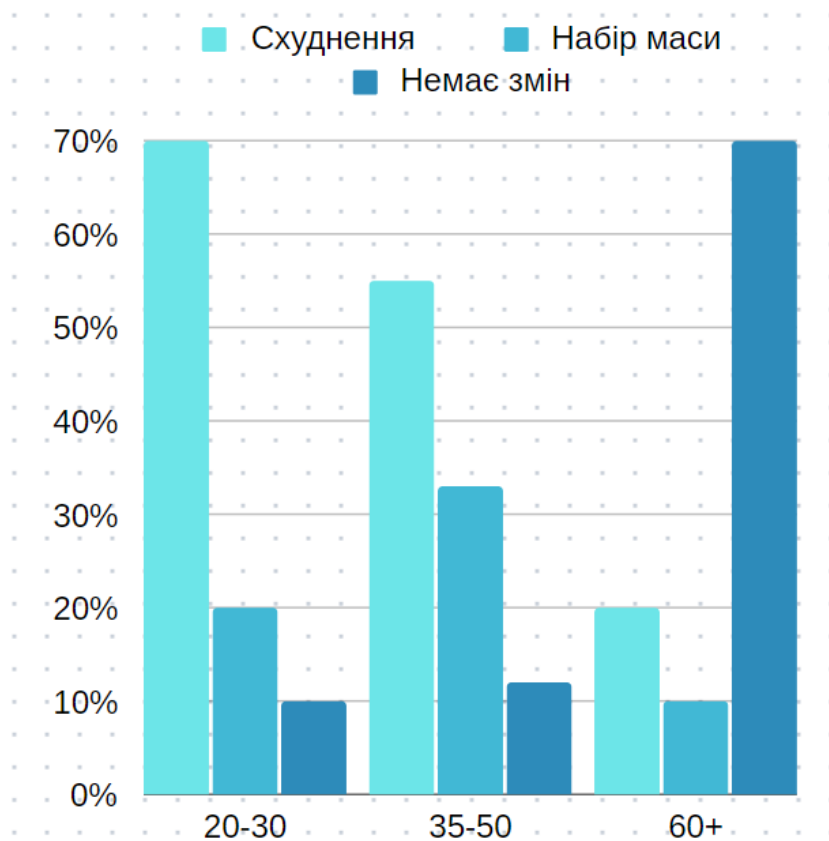


Рис. 3.9 Показники схуднення, набору маси та ті хто не відчував змін у залежності від їх віку

Ще один аналіз (рис. 3.10), який відображає, коли користувачі зазвичай використовують чи додаток. Заходження в Інтернет або користування додатками часто вписуються у наші розклади. Ось докладний розгляд цього:

Більше половини користувачів, що мають доступ протягом дня, обирають час між 12 та 15 годинаю для онлайн-активностей. Це може бути пов'язане з обіднім часом або можливістю вільного часу для особистих потреб.

Додатково, 31% цих користувачів, які можна назвати "ранніми пташками", активно залучаються до сервісу між 6 та 8 ранку. Це може вказувати на використання під час сніданку чи підготовки до робочого дня.

У вечірній період, з 18 до 20 години, лише 10% усіх користувачів звертаються до сервісу. Це може відображати час після робочого дня, коли люди вже відпочивають чи проводять час з родиною.

Цікаво, що лише 4% користувачів використовують сервіс у нічний час. Це може бути пов'язано з пізнім робочим часом, можливо, для спеціальних потреб або вільного часу після основних справ.

Ця статистика показує різноманітність звичок користування сервісом упродовж дня. Вона підкреслює, як різні люди користуються ним у різний час, залежно від їхнього розкладу та потреб.

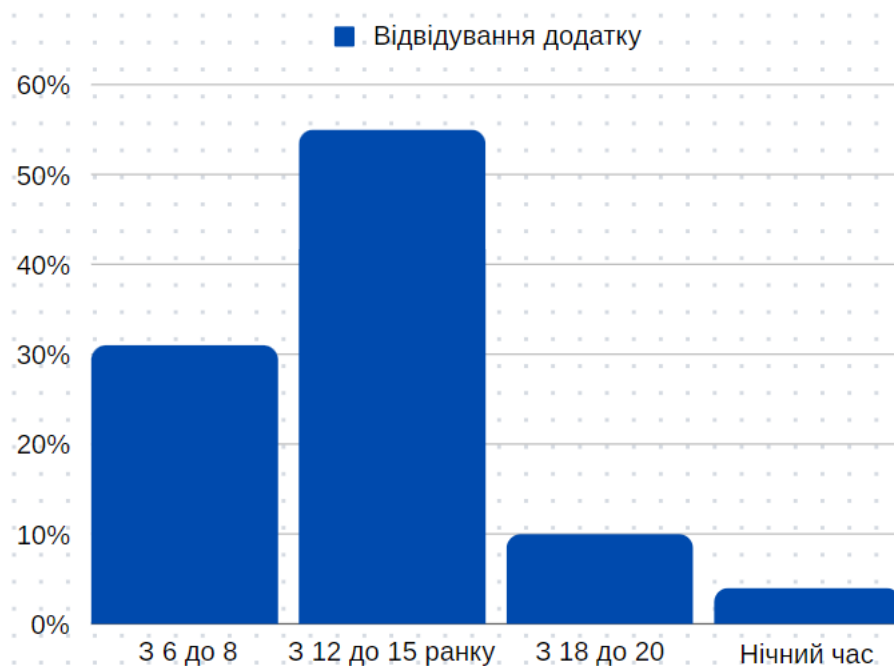


Рис. 3.10 Користувачі зазвичай використовують додаток

Поговоримо про харчування та тенденції відхилень від здорового раціону серед різних груп користувачів. Останнім часом помітна зміна у

сприйнятті та практиці здорового харчування. Давайте розглянемо відсоткову динаміку тих, хто уникає прийняття здорової їжі.

У сучасному світі, де увага до здорового способу життя зростає, 2% користувачів систематично відхиляються від здорової їжі щодня. Це може бути обумовлено різними факторами, такими як стрес, труднощі у плануванні раціону або індивідуальні вподобання.

Спостереження показують, що 4% користувачів відхиляються від здорового харчування від 3 до 4 разів на тиждень. Це може бути пов'язане з соціальними аспектами, змінами у режимі чи звичках.

Часто 7% користувачів відхиляються від здорового харчування 2 рази на тиждень. Тут можуть бути власні плани та вимоги життя, які не завжди дають можливість триматися при здоровому раціоні.

У найбільшій групі, 18% користувачів відхиляються від здорового харчування 1 раз на тиждень. Це може статися через різні життєві ситуації, коли важко зберігати здоровий раціон.

Не менш важливою є група, що складається з 69% користувачів, які тримаються здорового харчування. Це підтверджує важливість здорового способу життя та можливості його популяризації.

Отже, динаміка у відхиленні від здорового харчування залежить від різних чинників і вимагає подальшого вивчення та розробки стратегій для поліпшення здоров'я та свідомого споживання їжі.

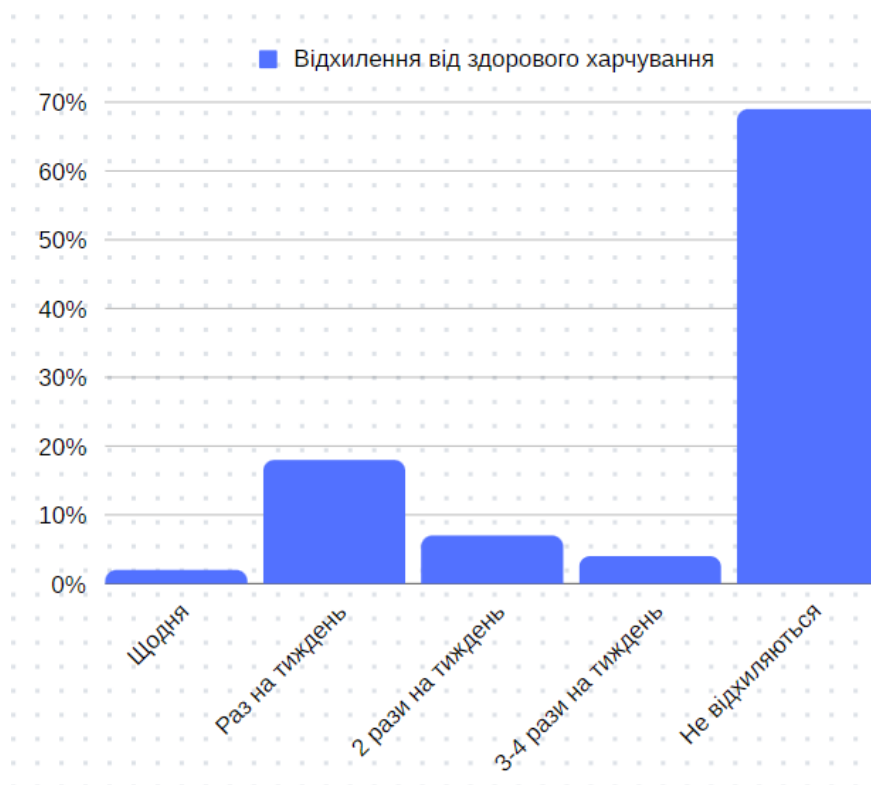


Рис. 3.10 Регулярність відхилень від здорового харчування

ВИСНОВКИ

Розробка системи контролю за якістю харчування для людей, які приділяють увагу своєму здоров'ю, є важливим кроком для підтримки здоров'я. Ця система може відігравати важливу роль у вдосконаленні звичок харчування, надаючи корисну інформацію про дієту та сприяючи свідомому вибору продуктів харчування.

В результаті дослідження були чітко визначені об'єкт і предмет дослідження, що дозволило сконцентруватися на аналізі харчування здорових людей та розробці системи моніторингу.

Основні переваги цієї системи включають можливість відстежування калорій, поживності та складу споживаних продуктів, що сприяє свідомому підходу до власного харчування та його балансу.

Дослідження ефективності системи підтвердило її функціональність та корисність для користувачів. Такий підхід підвищує надійність та корисність розробленої системи.

Проте для досягнення максимальної ефективності та прийнятності для користувачів, система потребує постійного удосконалення та оновлення на основі отриманих відгуків. Додаткові дослідження та оптимізація можуть сприяти покращенню користувацького досвіду та ефективності системи.

У цілому, розробка системи контролю за якістю харчування є важливим кроком у підтримці здоров'я та просуванні здорового способу життя. Проте для досягнення максимальної користі для користувачів потрібні подальші дослідження та удосконалення.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

- 1) Food quality parameters. *Share & Discover Presentations / SlideShare*. - [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу : <https://www.slideshare.net/chemist780/food-quality-parameters>.
- 2) Doster E. Best Practices of Food Manufacturing Hygiene Standards. *Dozuki / Manufacturing Connected Worker Platform*. - [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу : <https://www.dozuki.com/blog/best-practices-of-food-manufacturing-hygiene-standards>
- 3) Quality, physicochemical, and textural properties of dairy products containing fruits and vegetables: A review. *Food Science and Nutrition*. - [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/fsn3.2430>.
- 4) How Smart the Smart Contract in Helping the Supply Chain ? - DreamzTech Blog. *DreamzTech Blog*. - [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу : <https://blog.dreamztech.com/smart-smart-contract-helping-supply-chain/>
- 5) Cereals & Grains Association. *Cereals & Grains Association*. - [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу : <https://www.cerealsgrains.org/publications/cfw/2020/July-August/Pages/CFW-65-4-0042.aspx>.
- 6) How to Leverage Internet of Things (IoT) for Food Industry. *IoT Design Pro - IoT Projects, Articles & News*. - [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу : <https://iotdesignpro.com/articles/how-to-leverage-iot-in-food-industry..>
- 7) Know how RFID is shaping the supply chain scenes in the business domain - Locksmithing Education. *Locksmithing Education - Online Slots*. -

[Електронний ресурс] - *Режим доступу до ресурсу*
: <https://locksmithingeducation.com/know-how-rfid-is-shaping-the-supply-chain-scenes-in-the-business-domain/>.

8) Know how RFID is shaping the supply chain scenes in the business domain - Locksmithing Education. *Locksmithing Education - Online Slots.* -

[Електронний ресурс] - *Режим доступу до ресурсу*
: <https://locksmithingeducation.com/know-how-rfid-is-shaping-the-supply-chain-scenes-in-the-business-domain/>.

9) Parameters and their impact on defining food quality retention in chilled storage. *Research Gate.* - [Електронний ресурс] - *Режим доступу до ресурсу*
: https://www.researchgate.net/figure/Parameters-and-their-impact-on-defining-food-quality-retention-in-chilled-storage-own_fig1_346238892.

10) LearnElectronics. Role of IoT Precision Farming. *LearnElectronics.* - [Електронний ресурс] - *Режим доступу до ресурсу* : <https://www.learnelectronicsindia.com/post/role-of-iot-in-agriculture-and-precision-farming>

11) Deep learning and machine vision for food processing. *Science Direct.* - [Електронний ресурс] - *Режим доступу до ресурсу*
: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2665927121000228>.

12) Мікробіологічний контроль якості та безпечності продуктів харчування методом MALDI-TOF MS – ТОВ «СПЕКТРОЛАБ». *ТОВ «СПЕКТРОЛАБ».* - [Електронний ресурс] - *Режим доступу до ресурсу* : <https://splab.com.ua/articles/mikrobiologichnyy-kontrol-yakost-ta-bezpechnosti-produktiv-harchuvannya>.

13) Smart packaging based on RFID technology for food quality control. *Research Gate.* - [Електронний ресурс] - *Режим доступу до ресурсу*
: https://www.researchgate.net/figure/Smart-packaging-based-on-RFID-technology-for-food-quality-control_fig1_313351164.

14) Managing compliance in food production – IIoT World. *IIoT World*. - [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу : <https://iiot-world.com/industrial-iiot/connected-industry/managing-compliance-in-food-production/>.

15) Головне Управління Держпродспоживслужби в Чернігівській області. - [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу : <https://dpssc.gov.ua/pres-tsentr/novyny/272/neobkhdnist-vprovadzhennya-nassr-sistemi-upravlinnya-bezpechnistyu-kharchovikh-produktiv-na-osnovi-printsipiv.html>.

16) Mandatory Calorie Labelling. *Erudus*. - [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу : <https://erudus.com/news/industry/need-to-know-mandatory-calorie-labelling>.

17) Using an app to count calories: Motives, perceptions, and connections to thinness- and muscularity-oriented disordered eating. *Science Direct*. - [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1471015321000957>.

18) Backend-разработка: что это такое? - Highload.today Что такое backend разработка? Необходимые навыки и знания. *Highload.today* - медіа для розробників.- [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу : <https://highload.today/backend/>.

19) IoT в сільському господарстві - MOKOSmart #1 Інтелектуальне рішення для пристроїв у Китаї. *MOKOSmart #1 Інтелектуальне рішення для пристроїв у Китаї*.- [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу : <https://www.mokosmart.com/uk/iiot-in-agriculture/>

20) ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СПОЖИВЧОЇ ПОВЕДІНКИ НА ІНФОРМАЦІЙНУ КОМПОНЕНТУ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ. *Research Gate*. - [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу

: https://www.researchgate.net/publication/362638308_DOSLIDZENNA_VPLIVU_SPOZIVCOI_POVEDINKI_NA_INFORMACIJNU_KOMPONENTU_SISTEMI_MONITORINGU_AKOSTI_HARCOVOI_PRODUKCII.

21) *eNUFTIR: Головна сторінка.* - [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу

: <https://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/11703/1/haasp.pdf>.

22) Силабус: Інфраструктура інформаційних технологій-2. Проектування ІТ-інфраструктур (ICT). *Кафедра Інформаційних Систем та Технологій.* - [Електронний ресурс] -Режим доступу до ресурсу

: <https://acts.kpi.ua/syllabuses/uk/SyllabusContent?curriculumId=1010>.

23) Likarenko Y. The Ultimate Guide: How to Build a Healthcare App | Uptech. *Mobile and web app development company | Uptech.* - [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу :

<https://www.uptech.team/blog/healthcare-mobile-app-development>.

24) Your Guide to Healthcare Mobile App Development - IT Craft. *IT Craft.*- [Електронний ресурс] - *Режим доступу до ресурсу* :

<https://itechcraft.com/blog/healthcare-mobile-app-development/>.

25) Моніторинг якості організації харчування у закладах освіти. *Відділ освіти, культури, молоді та спорту Дашівської селищної ради.*- [Електронний ресурс] - *Режим доступу до ресурсу* :

<https://dashiv-osvita.gov.ua/monitoring-yakosti-organizacii-harchuvannya-u-zakladah-osviti-16-40-32-31-10-2023/>.

26) ElarTSATU: Індикатори управління безпекою харчування дітей.*ElarTSATU: Home.* - [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу : <http://elar.tsatu.edu.ua/handle/123456789/15050>.

27) 1.3 моніторинг якості організації харчування в школі 20-21 Довідка.pdf. *Share & Discover Presentations | SlideShare.*- [Електронний

ресурс] - Режим доступу до ресурсу : <https://www.slideshare.net/olha1koval/13-2021-pdf>.

28) Міністерство освіти і науки України - Стандарти НАССР. *Головна | Міністерство освіти і науки України.*- [Електронний ресурс] - *Режим доступу до ресурсу* : <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/shkilne-harchuvannya/standarti-nassr>.

29) IoT для безпеки харчових продуктів: як це допомагає покращити відстеження та контроль якості. *TS2 SPACE.*- [Електронний ресурс] - *Режим доступу до ресурсу* : <https://ts2.space/uk/iot-для-безпеки-харчових-продуктів-як-це/>.

30) Цифрові та автоматизовані рішення для виробництва харчових продуктів і напоїв - EcoStruxure™ IoT. *Schneider Electric Global | Global Specialist in Energy Management and Automation.*- [Електронний ресурс] - *Режим доступу до ресурсу* : <https://www.se.com/ua/uk/work/solutions/for-business/food-and-beverage/>.

31) Інтернет речей у промисловості: як це працює? | *Kyivstar Business Hub. Kyivstar Business Hub – корпоративний блог для бізнесу.* - [Електронний ресурс] - *Режим доступу до ресурсу* : <https://hub.kyivstar.ua/articles/internet-rechej-u-promislovosti-yak-cze-praczuje>.

ПРЕЗЕНТАЦІЯ

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ІНЖЕНЕРІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА НА ТЕМУ: “РОЗРОБКА СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ХАРЧУВАННЯ ДЛЯ ЛЮДЕЙ ЯКІ ВЕДУТЬ ЗДОРОВИЙ СПОСІБ ЖИТТЯ”

НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА
зі спеціальності 128 Інформаційні системи та технології
освітньо-професійної програми Інформаційні системи та технології

Виконав: здобувач вищої освіти гр. ІСДМ-61
Максим ШЕЛУДЬКО
Керівник: доктор філософії, доцент кафедри ІПЗАС
Аліна ТУШИЧ

Київ 2023

АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ

Зважаючи на зростаючий інтерес до здорового способу життя та харчування, актуальність розробки системи моніторингу якості харчування для людей, які активно дбають про своє здоров'я, надзвичайно висока. Сучасний світ ставить підвищений акцент на усвідомлене харчування як ключовий фактор для підтримки здоров'я, енергії та довголіття. Тому система, яка надає можливість відстежувати, аналізувати та контролювати якість харчування, стає важливим інструментом для підтримки здорового способу життя.

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ

Процес створення застосунку для підтримки якості харчування і здорового способу життя.

ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕННЯ

Технології мобільної розробки.

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

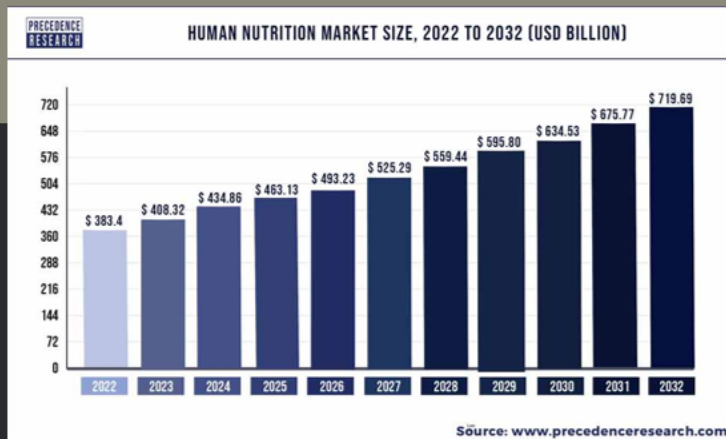
Створення й впровадження системи моніторингу, яка допоможе людям, які прагнуть зберегти здоровий спосіб життя, контролювати та аналізувати своє харчування. Ця система спрямована на надання користувачам можливості отримувати детальну інформацію про склад їхнього раціону, включаючи калорійність, поживність та інші фактори, що впливають на їх здоров'я.

ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

- Аналіз сучасних харчувальних звичок.
- Розробка системи моніторингу.
- Тестування та оцінка ефективності.
- Оптимізація та вдосконалення системи.
- Підготовка рекомендацій та впровадження.

РОЗМІР РИНКУ ХАРЧУВАННЯ ЛЮДЕЙ 2022-2032

За результатами світових досліджень з кожним роком потреба людей у контролі здорового харчування зростає і зростатиме надалі. Негативні фактори впливу (стан екології, стрес, інформаційне перевантаження та малорухомий спосіб життя) лише збільшують необхідність моніторингу якості харчування.



МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІОТ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ХАРЧУВАННЯ

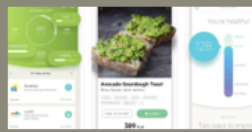
- оптимізація фермерської діяльності
- забезпечення умов транспортування харчових продуктів
- оптимізація виробництва харчових продуктів
- моніторинг якості харчування
- аналіз даних та формування індивідуальних рекомендацій з харчування



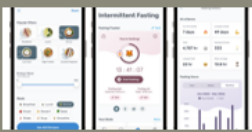
ІСНЮЮЧІ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ХАРЧУВАННЯ



MYFITNESSPAL



LIFESUM

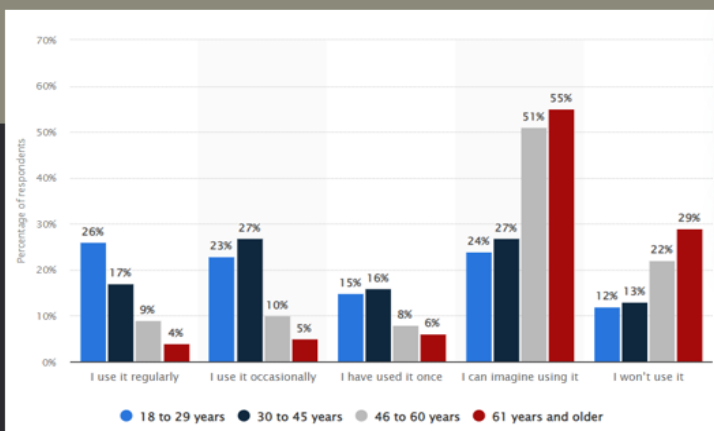


YAZIO

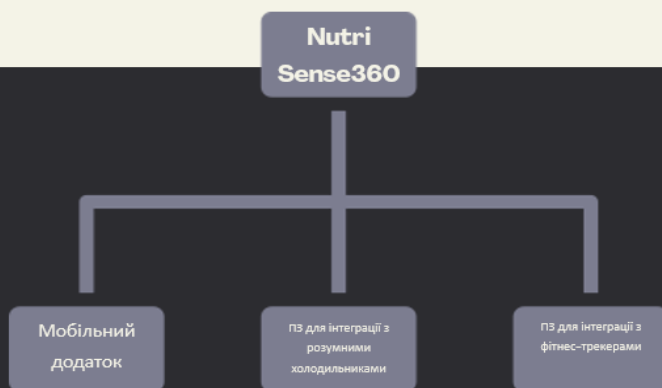
Системи моніторингу харчування не лише надають зручний інструментарій для ведення щоденника харчування, але й стимулюють свідоме та здорове харчування, допомагаючи користувачам досягати особистих фітнес-цілей. Ці додатки втілюють сучасні технології для підтримки здорового способу життя і надають персоналізовані рекомендації для досягнення оптимального харчування та фітнесу.

ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ ХАРЧУВАННЯ

В результаті опитування стало зрозуміло, що найбільше системи моніторингу харчування використовують жінки та чоловіки віком від 18 до 45 років. Старші вікові категорії не користуються такими системами через недовіру до електронних асистентів або невміння користуватися електронними продуктами.



РОЗРОБЛЕНА СИСТЕМА



Основними компонентами NutriSense360 є три модулі, що спільно працюють для забезпечення максимальної користі для користувачів:

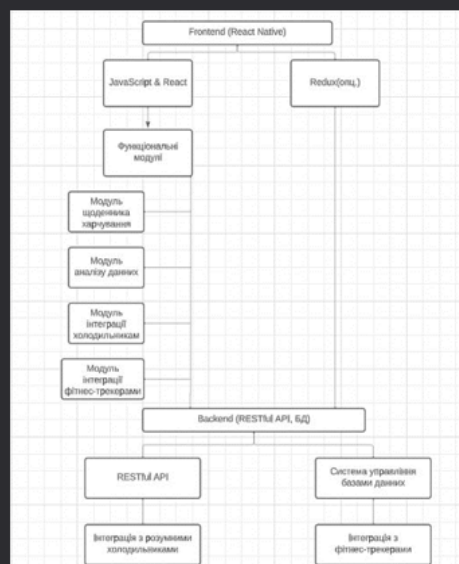
1. Мобільний додаток NutriSense360 надає можливість користувачам створювати щоденник харчування, фотографувати страви та вводити інформацію про вживані продукти, а також на основі цих даних отримувати персоналізовані рекомендації.
2. Блок програмного забезпечення для взаємодії з розумними холодильниками
3. Блок програмного забезпечення для взаємодії з фітнес-трекерами

МОБІЛЬНИЙ ДОДАТОК

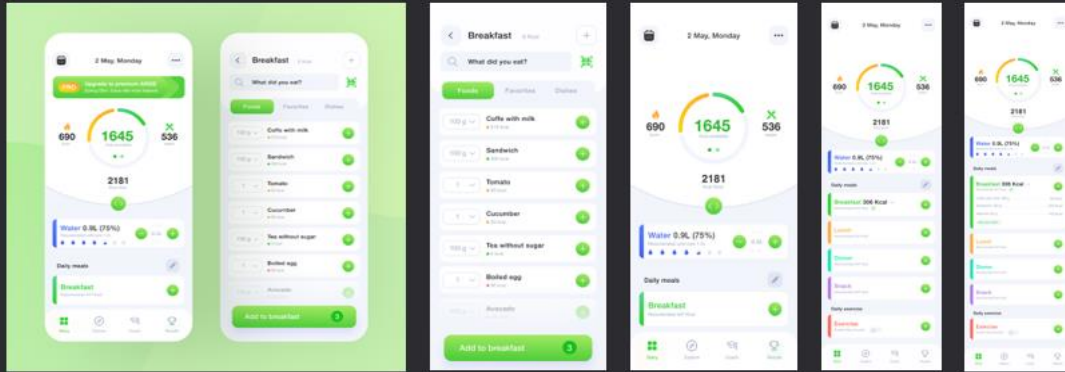
Додаток NutriSense360 має декілька основних модулів, які забезпечують різноманітні функції та можливості для користувача.

Модуль щоденника харчування дозволяє користувачам додавати інформацію про страви, їхні компоненти, а також фотографувати страви для подальшого аналізу. Розпізнавання складу страв за допомогою аналізатора зображень дозволяє отримувати детальну інформацію про те, що саме споживає користувач.

Модуль аналізу даних використовує отриману інформацію про харчування та його вплив на здоров'я користувача. Це дозволяє генерувати індивідуалізовані рекомендації щодо поліпшення харчування та загального стану здоров'я.



МОБІЛЬНИЙ ДОДАТОК



ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

```
import React, { useState } from 'react';
import { View, TextInput, Button } from 'react-native';

const FoodJournalEntry = ({ onAddEntry }) => {
  const [foodName, setFoodName] = useState('');
  const [calories, setCalories] = useState('');

  const addEntry = () => {
    if (foodName && calories) {
      onAddEntry({ foodName, calories: parseInt(calories) });
      setFoodName('');
      setCalories('');
    }
  };

  return (
    <View>
      <TextInput
        placeholder="Назва стравы"
        value={foodName}
        onChangeText={setFoodName}
      />
      <TextInput
        placeholder="Кількість калорій"
        value={calories}
        onChangeText={setCalories}
        keyboardType="numeric"
      />
      <Button title="Додати страву" onPress={addEntry} />
    </View>
  );
};
```

```
const mongoose = require('mongoose');
mongoose.connect('mongodb://localhost:27017/nutrisense', {
  useNewUrlParser: true,
  useUnifiedTopology: true,
});

const userSchema = new mongoose.Schema({
  username: String,
  email: String,
});

const User = mongoose.model('User', userSchema);
const addUser = async (userData) => {
  try {
    const newUser = new User(userData);
    await newUser.save();
    console.log('Користувач доданий', newUser);
  } catch (error) {
    console.error('Помилка при додаванні користувача:', error);
  }
};

const getUsers = async () => {
  try {
    const users = await User.find();
    console.log('Список користувачів:', users);
  } catch (error) {
    console.error('Помилка при отриманні користувачів:', error);
  }
};
```

```
const express = require('express');
const bodyParser = require('body-parser');

const app = express();
const port = 3000;

app.use(bodyParser.json());

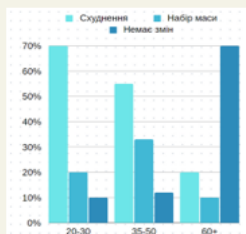
let meals = [
  { id: 1, name: 'Смак', calories: 200 },
  { id: 2, name: 'Ітака', calories: 400 },
];

// Отримати список страв
app.get('/meals', (req, res) => {
  res.json(meals);
});

// Додати нову страву
app.post('/meals', (req, res) => {
  const newMeal = req.body;
  meals.push(newMeal);
  res.json(newMeal);
});

app.listen(port, () => {
  console.log('Server is running on port ${port}');
});
```

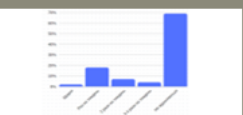
АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ



ФІЗ. ПОКАЗНИКИ



КОРИСТУВАННЯ



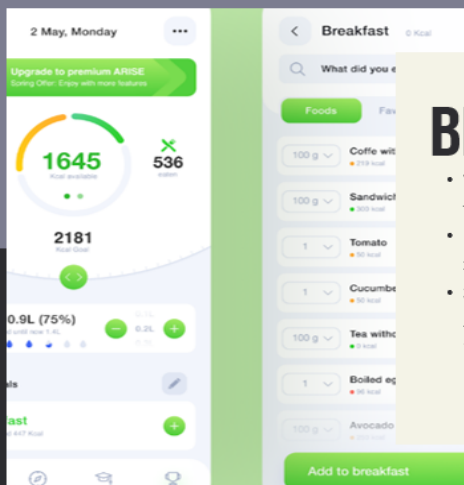
ХАРЧОВІ ВІДХИЛЕННЯ

У групі 20–30 років було помічено, що більшість учасників (70%) досягли успішного схуднення.

Дослідження серед 35–50-річних показало, що 55% схудли, але водночас 33% набрали маси.

У групі 60+ років лише 20% змінили свою вагу, 10% набрали масу, і дивно, але цілих 70% залишилися на попередньому рівні ваги та фізичної форми.

Преважна більшість людей регулярно відвідує додаток та не має відхилень у режимі харчування



ВИСНОВКИ

- У кваліфікаційній магістерській роботі були досліджені технологічні аспекти моніторингу якості харчування
- Було проаналізовано вплив систем моніторингу на якість харчування користувачів та розглянуто вже існуючі системи
- Здійснено розробку системи моніторингу якості харчування для людей які ведуть здоровий спосіб життя, яка являє собою інтеграційний інноваційний мобільний додаток.

АПРОБАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

ШЕЛУДЬКО М. С. «РОЗРОБКА СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ХАРЧУВАННЯ ДЛЯ ЛЮДЕЙ ЯКІ ВЕДУТЬ ЗДОРОВИЙ СПОСІБ ЖИТТЯ».

Стаття у загальногалузевому науково-виробничому журналі «Зв'язок», м.Київ - №1, 2024. – с.91-100.

ШЕЛУДЬКО М. С. «СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІІ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ХАРЧУВАННЯ ДЛЯ ЛЮДЕЙ, ЯКІ ВЕДУТЬ АКТИВНИЙ СПОСІБ ЖИТТЯ». ТЕЗИ ДОПОВІДІ НА ВСЕУКРАЇНСЬКІЙ НАУКОВО-ТЕХНІЧНІЙ КОНФЕРЕНЦІЇ «ТЕХНОЛОГІЧНІ ГОРИЗОНТИ: ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОГРЕСУ УКРАЇНИ І СВІТУ». – КИЇВ, 28 ЛИСТОПАДА 2023 Р.

ДЯКУЮ ЗА
УВАГУ