

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Розробка мобільного додатку для контролю
споживання продуктів в домашньому господарстві

Виконав(ла): студент(ка) 4 курсу, групи СТс-41
спеціальності 126 Інформаційні системи та технології

(шифр і назва спеціальності)

(підпис)

Шпиця В. А.

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Мацюк О.В.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

(підпис)

Марценко С.В.

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

(підпис)

Боднарчук І.О.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

Стоянов Ю.Б.

(прізвище та ініціали)

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

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії
(повна назва факультету)

Кафедра комп'ютерних наук
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Боднарчук І.О.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«23» червня 2023 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня бакалавр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 126 Інформаційні системи та технології
(шифр і назва спеціальності)

студенту Шпиця Володимир Андрійович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розробка мобільного додатку для контролю
споживання продуктів в домашньому господарстві

Керівник роботи к.т.н., доц. Мацюк О.В.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від «07» лютого 2023 року № 4/7-134

2. Термін подання студентом завершеної роботи 23 червня 2023 р.

3. Вихідні дані до роботи Літературні джерела з тематики роботи

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

ВСТУП РОЗДІЛ 1. ПРОЕКТУВАННЯ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ 1.1 Характеристика типів мобільних додатків 1.2 Методика розробки додатку 1.3 Процес DSDM для розробки мобільних додатків РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТУВАННЯ ДОДАТКУ ТА РОЗРОБКА 2.1 Життєвий цикл проекту 2.2 Випуск пілотного релізу 2.3 Тестування на юзабіліті 2.4 Результати проектування РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ 3.1 Аналіз небезпеки і шкідливості при розробці програмного забезпечення 3.2 Інформаційно-психологічні небезпеки ВИСНОВОК ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

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

1.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	Гурик О.Я., к.т.н., доц.		

7. Дата видачі завдання 24 січня 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Ознайомлення з завданням до кваліфікаційної роботи	24.01.23-27.01.23	<i>Виконано</i>
2.	Підбір джерел по темі роботи	28.01.23 – 01.04.23	<i>Виконано</i>
3.	Оформлення першого розділу	15.04.2023	<i>Виконано</i>
4.	Оформлення другого розділу	30.04.2023	<i>Виконано</i>
5.	Виконання завдання до підрозділу «Безпека життєдіяльності, основи охорони праці»	15.05.2023	<i>Виконано</i>
6.	Оформлення кваліфікаційної роботи	07.06.2023	<i>Виконано</i>
7.	Перевірка на плагіат	07.06.2023	<i>Виконано</i>
8.	Нормоконтроль	09.06.2023	<i>Виконано</i>
9.	Попередній захист кваліфікаційної роботи	11.06.2023	<i>Виконано</i>
10.	Захист кваліфікаційної роботи	23.06.2023	

Студент

_____ (підпис)

Шпиця В.А.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Мацюк О.В.

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Розробка мобільного додатку для контролю споживання продуктів в домашньому господарстві // Кваліфікаційна робота освітнього рівня "Бакалавр" // Шпиця Володимир Андрійович // Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії, кафедра комп'ютерних наук, група СТс-41 // Тернопіль, 2023 // с. – 48, рис. – 9, табл. – 0, кресл. – 10, бібліогр. – 18.

Ключові слова: мобільний додаток; споживання продуктів, харчові відходи, поведінка покупця.

Дослідження, описане в роботі, концентрується на розробці та оцінці якості мобільної програми, яка має на меті зменшення харчових відходів серед споживачів. Воно визначає декілька ключових характеристик, які впливають на залучення користувачів та їх сприйняття програми. Згідно з результатами, елементи гейміфікації з гедоністичними та соціальними компонентами виявилися важливими для привернення користувачів та стимулювання їх участі. Гейміфікація – це використання елементів гри в неігрових контекстах з метою мотивації та залучення людей до певних дій. У цьому випадку, застосування гейміфікації в програмі сприяло залученню користувачів і створенню позитивного впливу.

Також функціональні аспекти програми були визнані важливими. Це означає, що програма повинна мати корисні та практичні функції, які сприяють зменшенню харчових відходів. Якщо програма надає користувачам цінну інформацію, поради, нагадування або інші корисні інструменти, то це збільшує шанси на успіх у зміні поведінки споживачів. Дослідження також підтвердило, що користувачі сприймають досвід використання мобільної програми як мають гедонічну (емоційну) та функціональну цінність. Це означає, що користувачі не

лише отримують задоволення від використання програми, але й вважають її корисною та цінною для досягнення своїх цілей щодо зменшення харчових відходів.

ANNOTATION

Mobile App Development for the Products Consumption Control in the Household // Qualification work of the educational level "Bachelor" // Volodymyr Shpytsia // Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Faculty of Computer Information Systems and Software Engineering, Department of Computer Science, Group CTc-41 // Ternopil, 2023 // p. – 48, fig. – 9, tables – 0, references – 18, posters – 10.

Keywords: mobile application; consumption, food products, buyer behavior.

The research described above focuses on the development and evaluation of the quality of a mobile application that aims to reduce food waste among consumers. It identifies several key characteristics that influence user engagement and their perception of the program. According to the results, gamification elements with hedonistic and social components were found to be important in attracting users and stimulating their participation. Gamification is the use of game elements in non-game contexts to motivate and engage people in certain actions. In this case, the application of gamification in the program contributed to the involvement of users and the creation of a positive impact.

Functional aspects of the program were also recognized as important. This means that the program should have useful and practical features that contribute to the reduction of food waste. If the program provides users with valuable information, tips, reminders or other useful tools, it increases the chances of success in changing consumer behavior. The study also confirmed that users perceive the experience of using a mobile application as having hedonic (emotional) and functional value. This means that users not only enjoy using the app, but also find it useful and valuable in achieving their food waste reduction goals.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ПРОЕКТУВАННЯ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ	11
1.1 Характеристика типів мобільних додатків.....	11
1.2 Методика розробки додатку	14
1.3 Процес DSDM для розробки мобільних додатків	16
РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТУВАННЯ ДОДАТКУ ТА РОЗРОБКА.....	19
2.1 Життєвий цикл проекту.....	19
2.1.1 Аналіз вимог	19
2.1.2 Проектування	20
2.1.3 Кодування	23
2.1.4 Тестування	24
2.2 Випуск пілотного релізу.....	26
2.3 Тестування на юзабіліті.....	27
2.4 Результати проектування	28
2.4.1 Результати дослідження: пілотне дослідження	28
2.4.2 Результати дослідження: дослідження зручності використання.....	31
РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	34
3.1 Аналіз небезпеки і шкідливості при розробці програмного забезпечення	34
3.2 Інформаційно-психологічні небезпеки	36
ВИСНОВОК.....	41
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	46

ВСТУП

Країни-члени ЄС повинні скоротити на 50% харчові відходи на душу населення в роздрібних магазинах рівня споживачів до 2030 року та зменшити їхні втрати продовольства під час виробництва та ланцюгів постачання продуктів харчування [1]. Підраховано, що понад 50% харчових відходів у Європі утворюються на рівні споживачів [2]. Орієнтовані на споживача втручання мають вирішальне значення для досягнення амбітних цілей щодо зменшення кількості харчових відходів. Є кілька рушійних факторів споживчих харчових відходів. Наприклад, відсутність планування стосовно покупки продуктів, недостатнє спілкування між домочадцями, добра ідентифікація постачальника, відмова прийняти недосконалу їжу, надмірні покупки, погане планування меню, велика упаковка, відсутність навичок приготування продуктів тощо.

Крім того, відсутність обізнаності споживачів, дефіцит знань серед зацікавлених сторін та недостатня обізнаність сприяти сталому споживанню є суттєвими перешкодами для прийняття продуктів і скорочення відходів. Багатьом факторам, що викликають харчові відходи, можна запобігти, змінивши поведінку споживання дорослих. Однак більшість втручань є інформаційними кампаніями, з невеликою кількістю доказів щодо їх впливу [3]. План дій ЄС щодо харчових відходів рекомендує «заохочувати та сприяти використанню та розвитку більш широкого спектру методів зміни поведінки шляхом активної співпраці між дослідниками та практиками. Методи мають бути зосереджені на впливі на соціальні норми, щоб ініціювати зміну поведінки, а не лише надавати інформацію та підвищувати обізнаність щодо проблеми» [1].

Використання технологій у формі додатків для смартфонів є можливою альтернативою окремим інформаційним кампаніям і все більше визнається як значний засіб для підтримки скорочення харчових відходів [4]. Наприклад, додаток «Too good to go» з'єднує споживачів із супермаркетами, кав'ярнями,

пекарнями та ресторанами, які хочуть роздавати їжу за зниженими цінами замість того, щоб викидати її. Німецький «Beste Reste -App» (тобто найкращі залишки продуктів) надає споживачам рецепти приготування з залишків продуктів. Додаток «Food Loop», що фінансується Комісією ЄС, з'єднує системи інвентаризації роздрібних продавців із споживчим додатком, щоб інформувати споживачів про знижені ціни на продукти харчування з наближенням «терміну придатності». Інші програми сприяють обміну їжею, об'єднуючи споживачів або місцеві підприємства [4].

Загалом додатки, спрямовані на зменшення харчових відходів, можна розглядати як новий інструмент для спонукання споживачів до більш екологічного способу життя. В роботі [5] автори показали, що спонукання споживачів використовувати плани покупок для покупки продуктів позитивно впливає на зменшення харчових відходів. У своєму дослідженні вони також визначили, що споживачі шукають конкретних порад щодо планування продуктів, відгуків про їх індивідуальну поведінку щодо харчових відходів та соціальної взаємодії з їх громадою. Всі разом ці функції можуть бути надані через додаток для смартфона.

Нові технології, такі як мобільні додатки, мають потенціал для більш ефективного навчання про складні соціальні, екологічні та економічні виклики, пов'язані з трансформацією до більш сталого суспільства. Практики корисні для поєднання традиційного когнітивного (інтелектуального) навчання з фізичним, емоційним або духовним навчанням, і вони враховують специфічні інституційні контексти, які характеризують суспільні проблеми. У контексті соціально відповідальної або стійкої поведінки в роботі [6] автори продемонстрували, як навчання за допомогою додатків може створювати мережі реальних акторів, які, у свою чергу, впроваджують соціально відповідальну поведінку. Подібним чином, у нещодавньому огляді навчальних ресурсів управління стійкістю [7] було виявлено, що, незважаючи на важливість і високий рівень задоволеності додатками та новими цифровими ресурсами, викладачі часто лише незначно

використовують ці мобільні додатки та ресурси в рамках існуючого масиву навчальних ресурсів.

Мобільні додатки, розроблені для зменшення харчових відходів, можна класифікувати на дві категорії: програми для перерозподілу продуктів та додатки для управління продуктами в домашніх умовах. Існують різноманітні додатки для перерозподілу продуктів, які спрямовані на перерозподіл продуктів до того, як вона стане відходом, наприклад програми, що включають продажі для покупки, одноранговий обмін і надання пожертвувань. Щоб зменшити харчові відходи, такі додатки, як «Too good to go», «MyFoody» і «Leloca», можуть продавати продукти за зниженими цінами, які з різних причин є імовірно буде викинуто, термін придатності закінчиться або має виробничі дефекти.

Olio, британська ініціатива обміну їжею, може бути наведена як приклад додатків для однорангового обміну [8]. Продовольчі банки, які збирають їжу від роздрібних торговців і безкоштовно роздають її нужденним, є прикладами надання пожертв.

Додатки для домашнього керування їжею спрямовані на зменшення відходів, допомагаючи людям контролювати запаси, закупівлі та керувати рецептами, а не ділитися чи перерозподіляти їжу. Для потенційного додаткового результату соціальні медіа та інтелектуальні пристрої можна пов'язати з цими системами мобільних додатків.

Мобільні додатки, які зосереджуються на перерозподілі продуктів, використовуються для зв'язку між групами та окремими особами для перерозподілу продуктів завдяки швидкості, гнучкості та відносно низькій вартості операцій, які мають справу зі швидкопсувним і крихким продуктом харчування. Знання наявних споживаних харчових продуктів у домогосподарстві, знання місця, де зберігаються доступні харчові продукти, харчова грамотність, розуміння того, як використовувати наявні продукти, є основними факторами, які можуть сприяти запобіганню харчових відходів на рівні домогосподарств.

Додатки, орієнтовані на домашнє харчування, мають три підтипи: система сповіщень, візуальний список запасів і рекомендація рецептів. Це свідчить про те, що добре розроблений мобільний додаток може підвищити обізнаність деяких людей і домогосподарств про харчові відходи, допомогти їм змінити поведінку щодо відходів, перерозподіляти залишки продуктів та змінити культурні та соціальні норми щодо харчових відходів. Наприклад, вплив Too Good to Go, відомого мобільного додатку, на зменшення харчових відходів було досліджено в [9]. Після використання програми респонденти заявили, що почали вживати заходів для зменшення харчових відходів, наприклад, купувати менше продуктів, готувати більш креативно, частіше заморожувати їжу або залишки продуктів, робити покупки в магазині більш усвідомлено та готувати менше продуктів. Таким чином, можна очікувати, що високий рівень відчутного впливу мобільних додатків може підтримати людей у зміні поведінки для більш сталого споживання продуктів.

Метою цієї роботи є розуміння сприйнятої якості, а також суб'єктивної якості та сприйнятого впливу програми, розробленої для підвищення обізнаності щодо сталого споживання продуктів. Таким чином, досвід і висновки цього дослідження можуть слугувати вказівками для майбутніх проектів розробки додатків, спрямованих на просування кращого сталого способу життя споживачів.

Теоретична огляд джерел на початку роботи дає огляд потенціалу технології додатків для стимулювання змін у поведінці, після чого йде розділ про матеріали та методи, у якому пояснюється процес розробки мобільних додатків та оцінка зручності використання. У цьому контексті також були досліджені детермінанти якості мобільного додатку. Було проведено два дослідження, щоб вивчити (1) процес розробки програми та (2) визначити реакцію користувачів на мобільну програму. Розділ результатів містить оцінку зручності використання, закінчуючи обговоренням і перспективою подальших досліджень.

РОЗДІЛ 1. ПРОЕКТУВАННЯ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ

1.1 Характеристика типів мобільних додатків

Застосування інформаційних технологій створює позитивний вплив у багатьох аспектах, таких як полегшення спілкування та соціалізації в житті людини, прискорення доступу до інформації та зменшення інформаційної асиметрії, а також економія часу та коштів у багатьох роботах у повсякденному житті. З іншого боку, це може мати негативні наслідки, такі як технологічна залежність, порушення конфіденційності та захисту персональних даних, а також створення цифрового розриву. На додаток до цих та багатьох інших впливів, одним із найпоширеніших явищ збільшення як рівня проникнення, так і частоти та тривалості використання технології є можливість, які вона пропонує споживачам щодо пошуку, доступу та використання інформації. Завдяки технологічному розвитку та впровадженню мобільні додатки стали одним із повсякденних інструментів повсякденного життя з двома типами корисного впливу: функціональним та емоційним.

Мобільні програми класифікуються залежно від їх природи на дві категорії: гедонічні / експериментальні та утилітарні/цілеспрямовані. Зазвичай існує три альтернативних підходи до мобільного додатку: утилітарна орієнтація, гедонічна орієнтація та гібрид. Наприклад, банківські додатки та додатки для продуктивності підтримують утилітарні/цільові результати, тоді як ігри та додатки для соціальних мереж підтримують гедонічні/експериментальні результати. За допомогою утилітарних програм споживачі здебільшого шукають інформацію, тобто ці програми орієнтовані на завдання, раціональні та вважаються пов'язаними з роботою, тоді як гедонічні мобільні програми використовуються споживачами, щоб провести час у таких заходах, як покупки, розваги та ігри.

Багато мобільних додатків були зосереджені на утилітарних аспектах, таких як функціональність і обмін інформацією, особливо в якості інструменту онлайн-навчання для ширшої аудиторії. Деякі інші були більш гедонічно орієнтованими та зосереджені переважно на естетиці та взаємодії. Згідно з попередніми дослідженнями, сприйняття користувачами цінностей, таких як емоційні утилітарні цінності, впливає на задоволеність користувачів, прийняття користувачами та намір оновити, поведінкову взаємодію з мобільними додатками та намір здійснити покупки.

Гібридний підхід також можна використовувати для мобільних додатків, використовуючи як гедонічні, так і утилітарні цінності. Наприклад, участь в онлайн-навчанні може бути подано, як багатовимірну конструкцію, яка включає поведінкові, емоційні та когнітивні елементи. Поведінкова активність пов'язана з навчальною діяльністю та взаємодією з учнями та інструкторами. Афективна залученість стосується реакції на курс або лектора та афектів вищого порядку, таких як надія, гордість або почуття впевненості.

Когнітивне залучення охоплює мислення, планування та саморегуляцію для свого навчання та сприйманого розуміння, знання та майстерності. Намір мобільного залучення було встановлено через мотивацію, сприйняту цінність і задоволення, які можуть бути пов'язані з афективними елементами. Задоволеність користувачів залежить від високої зручності використання програми. Висока зручність використання призводить до високої задоволеності користувачів, що призводить до високого наміру залучення. Крім того, було виявлено, що «гедонічні та соціальні» мотивації тісно пов'язані з наміром продовжувати співпрацю. З іншого боку сприйняте залучення є найсильнішим провісником залучення мобільних додатків. Було встановлено, що споживачі взаємодіють із мобільними додатками на високому рівні, коли вони мають спільний та інтерактивний досвід роботи зі своїми улюбленими додатками. Зручність часу, інтерактивність і сумісність позитивно підвищують залучення мобільних додатків. Інформаційні та емпіричні програми мають позитивний

модеруючий вплив на вищезгадану зручність часу та інтерактивність. Це показує, що взаємодія як предиктор поведінкової взаємодії має сильний вплив на використання мобільного додатку. Крім того, передбачається, що сумісність покращує взаємодію мобільних програм, і сумісність не пов'язана з особистісними характеристиками кінцевого користувача мобільних програм, а з ситуацією, коли оригінальний і налаштований вміст може відповідати потребам користувача. Навпаки, виявилось, що очікувана тривалість зусиль не має прямого впливу на взаємодію з мобільним додатком.

Що стосується цієї класифікації, то запропонована програма є гібридною програмою з утилітарними перевагами, надаючи інформацію про те, як зменшити харчові відходи, і з гедонічними/експериментальними результатами, надаючи такі ігрові елементи, як вікторини та нагороди, збираючи бонусні бали у формі подяки. Метод гейміфікації використовувався для застосування гібридного підходу під час розробки програми, щоб забезпечити як утилітарні, так і гедонічні аспекти.

Поле гейміфікації стало предметом посиленних наукових досліджень приблизно з 2010/2011 [10]. Гейміфікація відноситься до процесу вдосконалення послуги з можливостями для ігрового досвіду для підтримки створення загальної цінності користувача. Важливо підкреслити, що чиста зміна поведінки без гейміфікованого досвіду, який базується на добровільності, обмежить свободу волі користувачів. З точки зору обізнаності та поведінки споживачів, є ознаки того, що гейміфікація може бути багатообіцяючим підходом, наприклад, також у сфері харчових відходів, однак існують певні перешкоди, які заважають людям поводитися відповідним чином у реальності, наприклад, через рекламні акції в магазинах. Однак, незважаючи на контекст покупок у супермаркеті, відомо, що група гейміфікації мала вищу самооцінку щодо марнування продуктів та меншу кількість марнування продуктів, ніж контрольна група. На основі свого дослідження видно докази гейміфікації як ефективного інструменту освіти.

Гейміфікація також відкриває нові можливості для зміни поведінки в секторі мобільних додатків. Наприклад, автори [11] вивчали сферу сталого розвитку, і хоча вони не змогли визначити, чому певні мобільні програми були ефективнішими за інші, вони загалом бачили гейміфікацію як багатообіцяючий метод успіху. Було перевірено 2400 мобільних додатків із сфери використання енергії та виявлено 57, які містили елементи гейміфікації; однак більшість із цих додатків мають серйозні недоліки в дизайні та впровадженні елементів гейміфікації та ігрового дизайну, а також поведінкових конструкцій; останнє було б дуже важливим, коли йшлося про стійку зміну поведінки.

Крім того, зі сфери сталого використання енергії походять дослідження [12], які використовували мобільний додаток «Reduce Your Juice», щоб продемонструвати міру, до якої досвід, як частина досвіду користувача, підвищує цінність, яка сприяє користувачам впливати на їх сталу поведінку. Оскільки взаємодія з мобільним додатком важлива для утримання користувачів, слід приділити увагу задоволенню основних психологічних потреб у компетентності, автономії та зв'язку з іншими користувачами. Оскільки ігрові елементи досягнення та прогресу є особливо ефективними, рекомендується використовувати в реальному часі реакції користувача на додаток до класичних елементів, очок, значків, таблиць лідерів. Грунтуючись на цих висновках, при розробці поточного додатку було вирішено включити елементи досягнень і прогресу, назвавши їх «пригодами», а відгуки нададуть користувачам орієнтир щодо їх планування споживання продуктів.

1.2 Методика розробки додатку

З 2018 по 2021 рік проект Erasmus+ «SUSCOF» був спрямований на оцінку та зміну поведінки дорослих щодо сталого споживання продуктів (включаючи використання харчових відходів) у чотирьох європейських країнах та одній країні, що не є членом ЄС (Австрія, Данія, Швеція, Словаччина, і Туреччина). На

першому етапі проекту опитування експертів у країнах-партнерах послужили основою для розуміння потреб та областей недоліків щодо харчових відходів.

На другому етапі поведінка дорослих у країнах-партнерах щодо сталого споживання продуктів була виміряна за допомогою кількісного дослідження для розрахунку комплексного індексу сталого споживання продуктів (SCOFI). На третьому етапі проекту основним результатом стала підготовка навчальних матеріалів та розробка мобільного додатку.

Розробники мобільних додатків можуть легко покращити функції та характеристики свого додатка. Життєвий цикл випуску мобільної програми також часто коротший, ніж інші продукти. З цієї причини розробники мобільних додатків часто більше зацікавлені в пошуку можливих покращень мобільних додатків.

Магазини додатків і платформи, які пропонують додатки користувачам, надають їм можливість переглядати додатки та ділитися своїм досвідом. Користувачі можуть надавати відгуки про певну програму, яку вони використовують або завантажують, у формі кількісних оцінок або текстових оглядів. Цей тип зворотного зв'язку дозволяє користувачам ділитися своїми думками та досвідом щодо програми, що може мотивувати або стримувати інших користувачів від завантаження програми.

Окрім відгуків користувачів про магазини додатків або платформи, більш детальний відгук можна отримати за допомогою інструментів оцінювання. MARS (Mobile Application Rating Scale) – відома та найбільш використовувана шкала для оцінки якості мобільного додатку. Оскільки вона ґрунтується на відгуках дослідників, вчених або спеціалістів у професійному плані, була розроблена зручна версія MARS, uMARS, щоб отримати зворотний зв'язок без навчання від постійних користувачів. uMARS – це користувацька версія оригінального MARS для оцінки якості програми. UMARS має 16 пунктів у чотирьох вимірах, названих залученням, функціональністю, естетикою та інформацією. Функціональність та інформація можуть бути пов'язані з

утилітарною цінністю, тоді як залучення та естетика є визначальними факторами гедонічної цінності.

Дослідження проводилося в три етапи. По-перше, мобільний додаток було розроблено відповідно до методу динамічної розробки програмного забезпечення (Dynamic Software Development Method – DSDM). По-друге, було перевірено пілотне дослідження для бета-версії програми. По-третє, з користувачами було проведено дослідження зручності використання з застосуванням комбінованого методу, щоб зрозуміти реакцію споживачів і сприйняту якість програми.

1.3 Процес DSDM для розробки мобільних додатків

Поширеною проблемою під час розробки програмного забезпечення чи додатків є те, що оцінка програмного забезпечення його кінцевими користувачами відбувається після завершення розробки програмного забезпечення/додатку, а не під час процесу проектування. Внесення змін наприкінці процесу проектування вимагає великих витрат і часто є неоптимальним з точки зору зручності використання продукту. Тому прийнято рішення слідувати ітераційному процесу проектування, розробивши прототипну версію програми, яку потім оцінили за допомогою тесту на зручність використання, а результати було включено в покращену версію перед розгортанням програми.

Цей підхід відповідає концепції DSDM як керівництва для розробки програмного забезпечення. Перевагами методу DSDM є:

- а) раннє залучення клієнтів;
- б) ітераційна розробка, включаючи відгуки користувачів;
- в) самоорганізація команд;
- г) адаптація до змін.

Відповідно до [13], існують деякі принципи, що лежать в основі DSDM, такі як залучення користувачів, розширення можливостей команди проекту, часті релізи, вирішення поточних бізнес-потреб, ітераційна та поетапна розробка, можливість скасування змін, фіксація масштабу високого рівня до початку проекту, тестування зручності використання протягом усього життєвого циклу, а також ефективне й ефективне спілкування. Розробка програми потребує зворотного зв'язку як від спеціаліста, так і від кінцевих користувачів. Щоб отримати відгук від кінцевих користувачів, під час розробки було застосовано тест на зручність використання.

DSDM поділяє проекти на три фази: передпроектну, життєвий цикл проекту та післяпроектну. На рисунку 1.1 показано процес розробки програми.

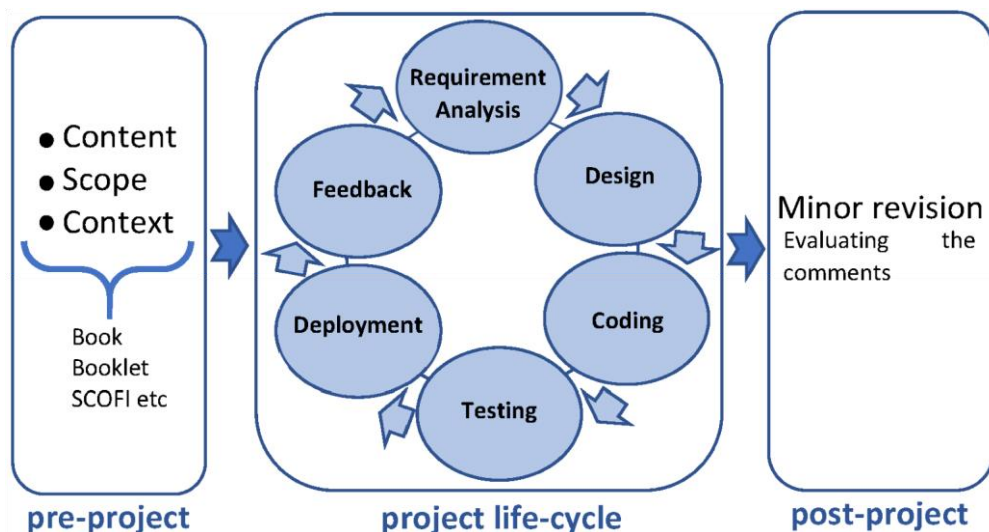


Рисунок 1.1 – Процес реалізації проекту

Були виконані наступні кроки, описані нижче.

На першому кроці було визначено основну структуру програми, її обсяг, контекст і вміст. Метою програми є підвищення обізнаності щодо важливості зменшення харчових відходів і зміни поведінки в бік більш сталого способу споживання продуктів. Контекст програми полягає в тому, щоб залучити дорослих у навчальний та розважальний спосіб щодо теми харчових відходів та сталого розвитку.

Для контенту використовували книги, буклети та відео як навчальні матеріали в додатку, які були створені дослідницьким консорціумом SUSCOF. Представлену інформацію було поєднано з розважальними аспектами, щоб підвищити зацікавленість користувачів додатком. З цієї причини було створено контент, який підтримується вікторинами, які показують, що люди повинні робити на кожному етапі – перед споживанням, під час споживання та після споживання – щоб зробити свій спосіб життя більш стійким. Цей вміст у додатку називається пригодою споживання та складається з трьох основних етапів (шопінговий шлях, кухонний шлях і залишки продуктів) та різних підетапів.

Нарешті, було реалізовано ідеї на основі гейміфікації, щоб зробити весь цей вміст більш зручним для використання. Користувачі мобільних додатків можуть отримувати подяки, закінчуючи навчальні модулі, читаючи або переглядаючи матеріали в додатку, обіцяючи різні твердження про більш стале споживання продуктів та виконуючи багато інших дій у додатку.

У цьому сенсі гейміфікації застосовується аналогія з «лісом». У аналогії є п'ять різних рівнів: насіння, паросток, саджанець, дерево та ліс. Користувачі починають свою пригоду щодо більш сталого споживання продуктів на початковому рівні та підвищуються, збираючи подяки, виконуючи кілька дій у мобільному додатку.

РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТУВАННЯ ДОДАТКУ ТА РОЗРОБКА

2.1 Життєвий цикл проекту

Життєвий цикл проекту складається з шести етапів: аналіз вимог, проектування, кодування, тестування, розгортання та відгук.

2.1.1 Аналіз вимог

Аналіз вимог виконується у двох частинах: потреби у змісті та технічні потреби. По-перше, потреби в контенті були визначені експертними інтерв'ю під час проекту SUSCOF [14]. Висновки експертних інтерв'ю під час проекту SUSCOF показали, що споживання продуктів дорослими та використання харчових відходів не є достатньо стійкими в країнах-партнерах, особливо в Словаччині та Туреччині. Однак експерти також підкреслили, що щодо харчових відходів поведінка споживачів в Австрії, Данії та Швеції є значний потенціал для покращення.

На думку експертів, незаплановані покупки та імпульсивні покупки, помилкові переконання щодо термінів придатності, неналежне зберігання, відсутність знань про приготування продуктів та альтернативне використання продуктів є ключовими факторами зайвих харчових відходів. На основі цих висновків під час проекту SUSCOF було розроблено книгу, буклети, відео та навчальні матеріали, які стали основою для створення контенту програми.

По-друге, були виставлені технічні вимоги. Під час розробки додатка були потрібні Microsoft Visual Studio 2019 як платформа розробки додатків і реляційна система керування базами даних MS SQL 2018 Express Edition. Крім того, для тестування програми були потрібні різні операційні системи, які працюють на різних пристроях (планшетах і мобільних телефонах). На етапі розробки програми було проведено тестування мобільного перегляду в різних браузерах,

щоб зрозуміти, як це також виглядає в Інтернеті. Нарешті було вирішено обробити контент відповідно до ідеї гейміфікації.

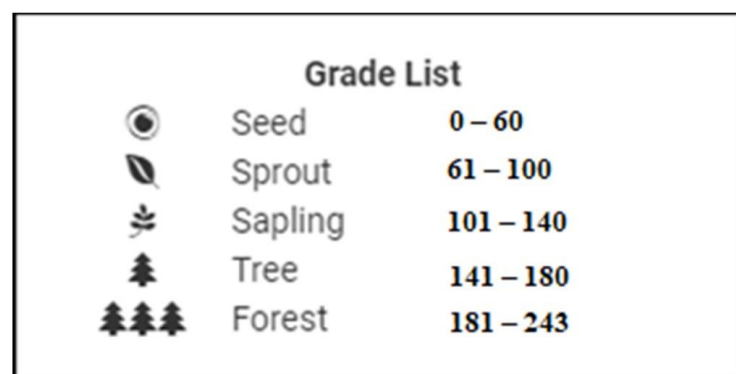
2.1.2 Проектування

Однією з цілей є досягнення того, щоби розроблювана програма працювала бездоганно на всіх пристроях. З цієї причини додаток розроблено в адаптивній структурі. Комп'ютери, мобільні телефони (незалежні від платформи) і планшети можуть використовувати програму з відповідною роздільною здатністю та функціональністю. У цю структуру внесено невеликі адаптації для ринків програм.

Додаток побудовано за модульною структурою. Кожна функція програми розроблена як різні модулі та взаємодіє з основною програмою. Сервіси використовуються для спілкування. Таким чином, її можна розробляти та оновлювати окремо для кожного модуля.

В якості прикладної моделі бази даних використовувався каркас сутностей. Таким чином, за бажанням додаток можна інтегрувати з різними базами даних. Наразі використовувалася база даних MsSQL, яка є реляційною системою керування базами даних.

Користувачі можуть отримати похвалу, відвідуючи заняття, даючи обіцянки, навчальні документи, беручи участь у тестах і переглядаючи відео. Рівні прогресу користувачів наведено на рисунку 2.1.








Grade List		
	Seed	0 – 60
	Sprout	61 – 100
	Sapling	101 – 140
	Tree	141 – 180
	Forest	181 – 243

Рисунок 2.1 – Список оцінок дій користувачів програми

Під час першого використання програми відкривається інформаційна сторінка (рис. 2.2).

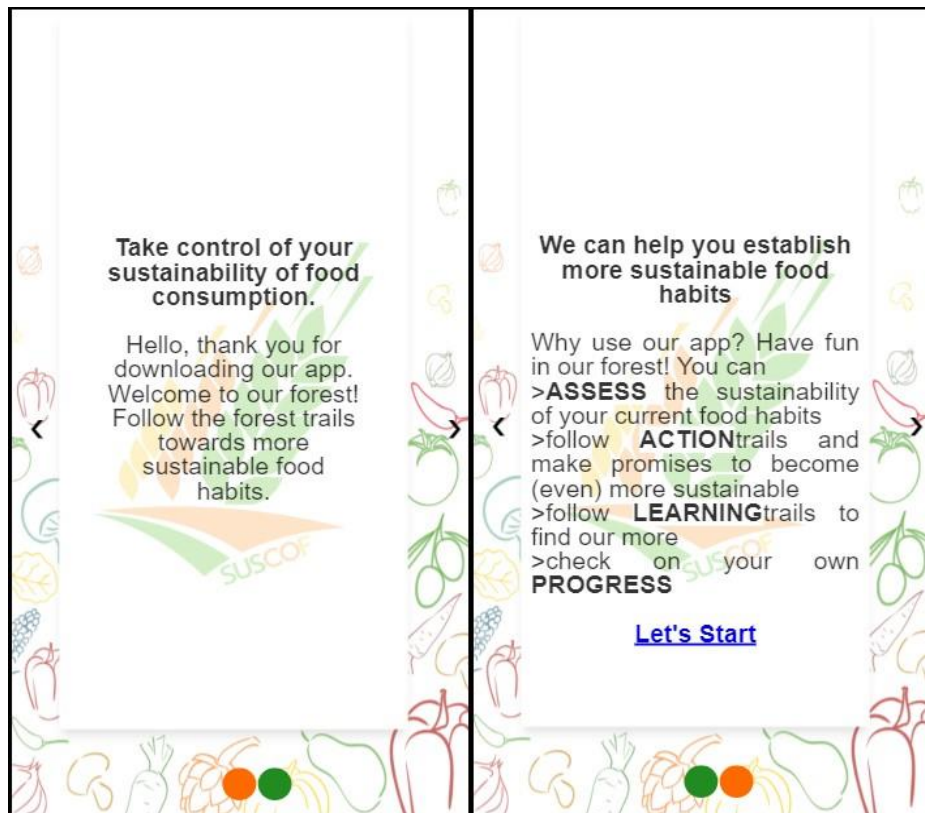


Рисунок 2.2 – Інформаційна сторінка при відкритті програми

Метою інформаційної сторінки (лендінгу) є інформування користувача про програму.

Головний екран програми складається з п'яти основних меню, які можна побачити на рисунку 2.3.

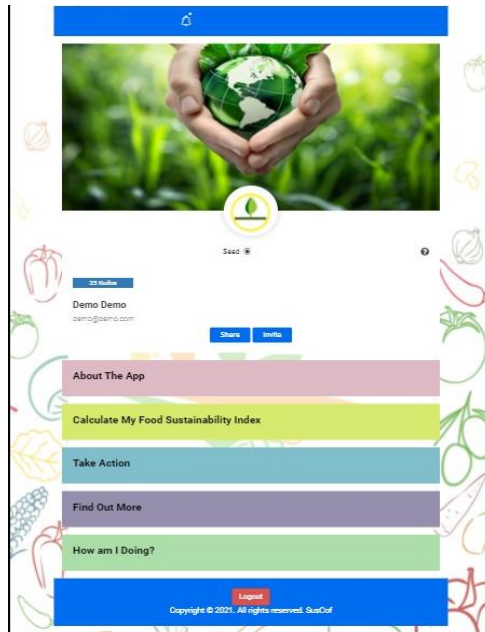


Рисунок 2.3 – Головний екран програми

Користувачі також можуть бачити свій прогрес на панелі виконання. Розділ «Про додаток» містить детальну інформацію про мобільний додаток. Розділ «Обчислити мій індекс харчової стабільності» розраховує оцінку SCOFI користувача. Крім того, користувачі інформуються за допомогою візуальних елементів (рис. 2.4).

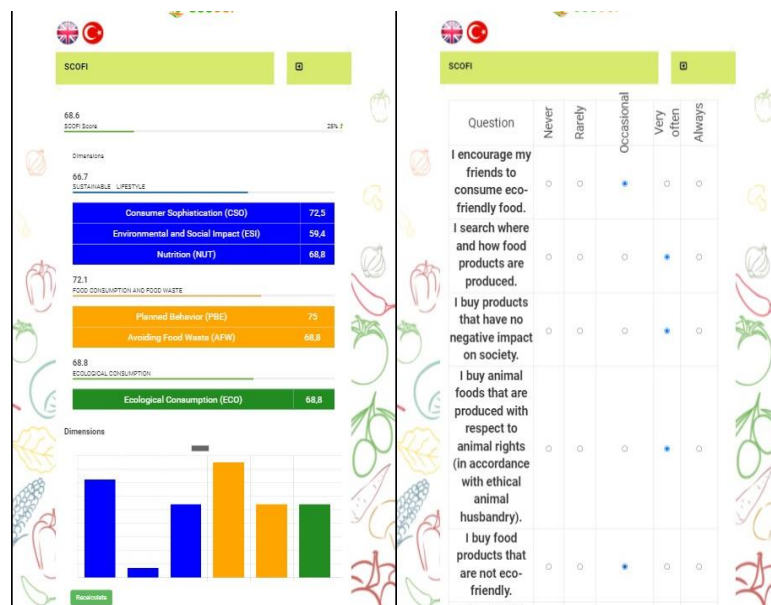


Рисунок 2.4 – Дисплей SCOFI

Як видно на рисунку 2.6, користувачі можуть відвідувати навчальні модулі під назвами «вжити заходів» і «дізнатися більше».

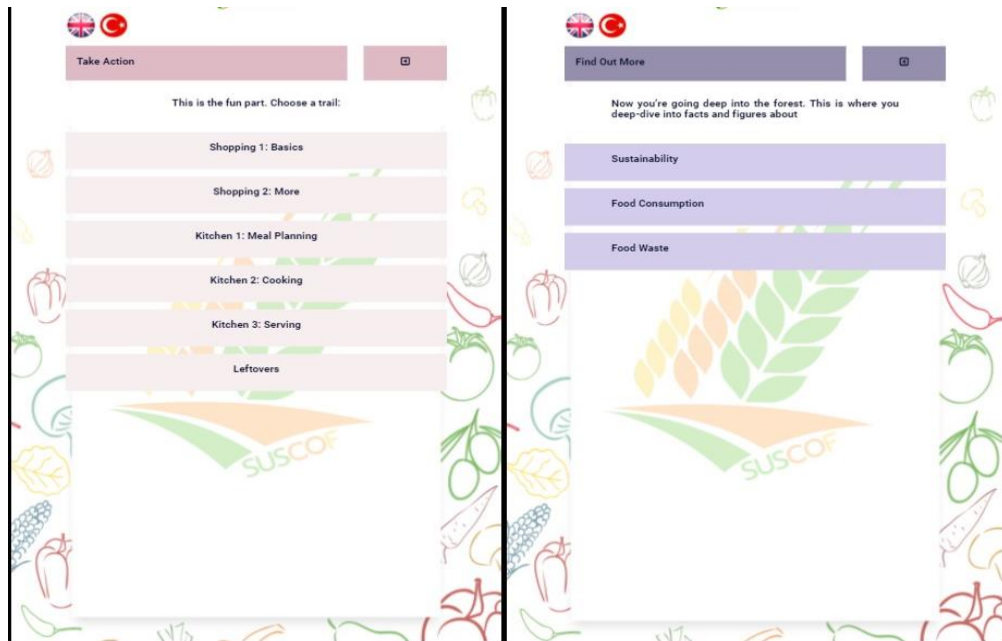


Рисунок 2.5 – Екран «Вжити заходів» і «Дізнатися більше»

«Як у мене справи?» розділ містить «Порахуйте та використовуйте свою похвалу», розділ «Обіцянки» та розділ «Досліджуйте більше вмісту» (рис. 2.6). Подяки, зароблені в розділі «Підрахувати та використовувати свої похвали», відображаються в хронологічному порядку. У розділі «Обіцянки» користувачі можуть давати обіцянки щодо раціонального споживання продуктів. У розділі «Дослідити більше вмісту» користувачі можуть отримати доступ до різноманітних документів і відео.

2.1.3 Кодування

Мова HTML 5 була використана для інтерфейсного кодування програми. Для підтримки цієї мови використовувалася мова JavaScript. Інтерфейсна бібліотека Bootstrap використовувалася для запуску програми на різних платформах (<https://getbootstrap.com/> доступ 30 травня 2022 р.). У бек-енд-

програмуванні додатку використовувалася мережева мова. Мова Net - це ООП-об'єктно-орієнтована мова програмування, розроблена Microsoft з мови С.

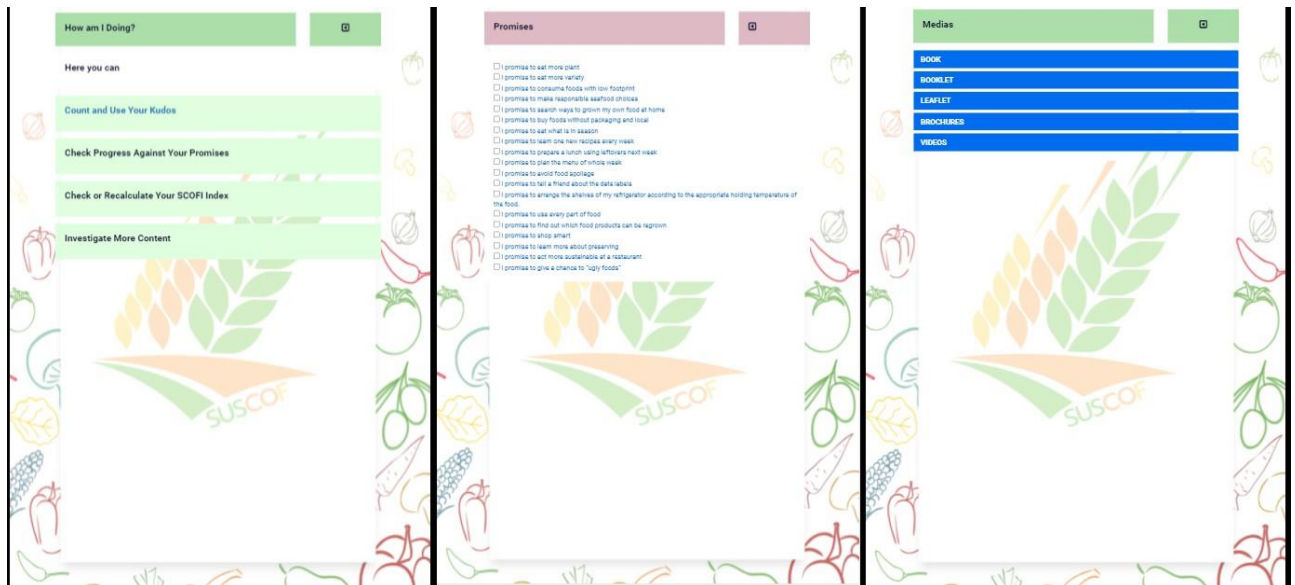


Рисунок 2.6 – Екран і вміст «Дослідити більше вмісту»

Програма написана на платформі Visual Studio 2019. Тести кодування проводилися з різними браузерами та емуляторами.

Додаток розроблено на платформі .Net, В якості бази даних використовувався MsSQL 2018. Мова jQuery використовується для процесів на стороні клієнта. Встановлюється зв'язок між програмним забезпеченням і базою даних із структурою сутності. Цей метод забезпечує гнучкість у майбутніх змінах бази даних. Оскільки програму можна буде переглядати на різних платформах, бібліотека початкового завантаження була використана, щоб мати адаптивну візуальність.

2.1.4 Тестування

Прототип проекрованої програми було оцінено за допомогою тесту на зручність використання з кінцевими користувачами, а результати тесту на зручність використання були використані для покращення окремих функцій програми. Юзабіліті можна означити, як якість використання в конкретному

контексті. Ми повинні думати про зручність використання з точки зору якості використання інтерактивної системи її (передбачуваними) користувачами для досягнення конкретних робочих цілей і завдань у конкретних робочих середовищах.

Модель якості використання припускає (див. рис. 2.7), що зручність є результатом взаємодії між користувачем, фізичним і соціальним середовищем, технічною інфраструктурою та завданням. На зручність використання програми впливає не лише сама програма, а й характеристики користувача, поставлені завдання, технічна інфраструктура (операційна система, потужність процесора, якість підключення до Інтернету,...), і фізичне середовище, в якому додаток використовується (умови освітлення, температура, фоновий шум,...).

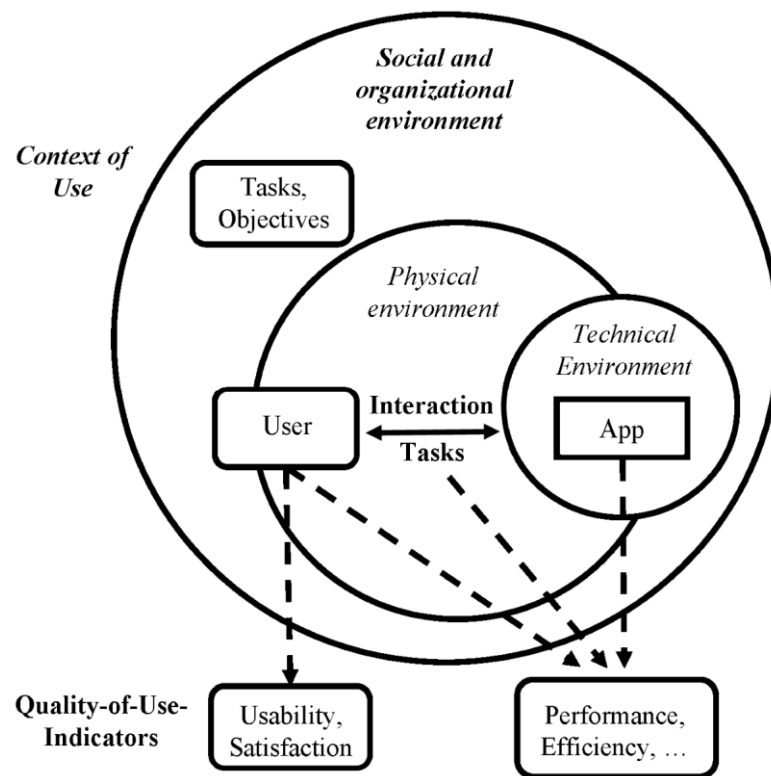


Рисунок 2.7 – Зручність використання як якість використання

Головною перевагою якісних методів юзабіліті є те, що невеликих розмірів вибірки достатньо для виявлення більшості помилок юзабіліті. Оптимальний розмір вибірки залежить від однорідності групи користувачів і вимог розробників програмного забезпечення щодо відсотка виявлених помилок [15].

Демонстраційні екземпляри програми показали в експериментальних умовах, що кількість виявлених помилок з кожним додатковим користувачем слідує спадній кривій. 80% помилок юзабіліті можна виявити за допомогою чотирьох користувачів. Імовірність виявлення нових помилок юзабіліті з додатковим користувачем зменшується. Найбільш серйозні помилки юзабіліті виявляються у перших користувачів.

З прагматичних міркувань рекомендується включити до десяти користувачів для тестування якості у використанні. Тестування груп до десяти користувачів, як правило, вважається практичною пропозицією, оскільки вартість і час для тестування більших груп часто є непомірно високими. З п'ятьма користувачами можна виявити 84% помилок юзабіліті, а з десятима користувачами можна визначити 98% помилок юзабіліті [16].

2.2 Випуск пілотного релізу

Мета пілотного дослідження полягала в тому, щоб виявити незначні чи серйозні помилки зручності використання та отримати інформацію про загальну привабливість програми. Крім того, мета полягала в тому, щоб побачити, чи користувачі вважають вміст корисним для покращення харчових відходів і раціонального споживання продуктів.

Пілотне дослідження записувало пробандів під час бета-тесту за допомогою відео, а потім запитувало їх надати відгук. Бета-тестування оцінювало програмне забезпечення з вибраною групою користувачів у повсякденному житті, на відміну від більш штучних умов у лабораторії зручності використання. Після виконання тестування було заповнено форму uMars. Шкала uMARS складається з трьох розділів: рейтинги якості додатків, суб'єктивна якість додатків і відчутний вплив. Оцінки якості додатків містять чотири підшкали, що оцінюють залученість, естетику, функціональність та якість інформації.

Субшкала вимірювання залученості містить п'ять запитань, включаючи розваги, інтерес, налаштування, інтерактивність і цільову групу. Функціональність включає продуктивність, простоту використання, навігацію та дизайн жестів. Естетичний аспект включає макет, графіку та візуальну привабливість, тоді як інформація охоплює якість інформації, кількість інформації, візуальну інформацію та достовірність джерела.

Суб'єктивну якість додатка вимірювали за допомогою чотирьох пунктів щодо рекомендації додатка, наміру використовувати додаток у майбутньому, наміру заплатити за додаток і загального (зіркового) рейтингу додатка. Шкала uMars включає п'ять запитань про передбачуваний вплив програми на зміну поведінки.

Групі тестувальників дозволили користуватися власними смартфонами. Перед пілотним дослідженням користувачі пройшли навчання щодо масштабу uMARS і процесу розробки мобільних додатків. Кожен тестувальник мав виконати ряд завдань, таких як реєстрація, заповнення тесту для самооцінки, проходження навчальних пригод тощо, при цьому його супроводжували два додаткових дослідника, один з яких робив нотатки, а інший записував тест за допомогою відео.

Тестувальникам сказали думати вголос під час використання програми та заохочували коментувати свій досвід під час використання програми. Після пілотного дослідження кожного користувача запитали про його загальне враження від додатка, а також про те, чи були додаткові критики чи пропозиції щодо покращення. Наприкінці кожен користувач заповнив опитування на основі рейтингової шкали користувацької версії мобільного додатку (uMARS).

2.3 Тестування на юзабіліті

Після пілотного дослідження було проведено перевірку зручності використання за участю споживачів. Шкала uMARS використовувалася для

збору даних від споживачів за допомогою Google Forms. Онлайн-форму було підготовлено та розповсюджено з використанням методу зручної вибірки. Спочатку користувачам було надано інструкцію, яка пояснює, як завантажити та використовувати програму.

Деякі призначення були визначені для користувачів, щоб переконатися, що вони випробували майже всі меню та вміст. Після цього користувачі відповідали на 5-бальні запитання в рейтингах якості додатків за чотирма параметрами, а саме: залученість, функціональність, естетика та інформація, а також суб'єктивна якість додатка, сприйнятий вплив і демографічні запитання.

2.4 Результати проектування

Результати складаються з двох частин: по-перше, ми описуємо результати пілотного дослідження, а по-друге, результати тестування зручності використання.

2.4.1 Результати дослідження: пілотне дослідження

Проектований додаток тестували 11 користувачів у 3 11 тестувальниками можна виявити 98% усіх помилок юзабіліті. Кожен партнер проекту SUSCOF відповідав за набір осіб для тестування. Таким чином, тестувальники були представниками різних національностей, залучених до проекту. Міжнародний склад тестувальників відповідає передбачуваній глобальній групі користувачів програми. Семеро користувалися смартфоном Android, четверо – iPhone.

У вибірці було чотири учасники від 18 до 30 років, п'ять від 31 до 50 років і двоє старше 51 року. У вибірці було більше жінок, ніж чоловіків, а рівень освіти був – через те, що більшість тестувальників були пов'язані з університетами – вищим порівняно з рівнем освіти в ЄС.

Результати дослідження структуровані таким чином. Спочатку пояснюються результати uMars, потім детально наводяться приклади відгуків користувачів після тесту.

На рисунку 2.8 показано середнє арифметичне значення чотирьох субшкал об'єктивної якості uMars: залученість, функціональність, естетика та інформація.

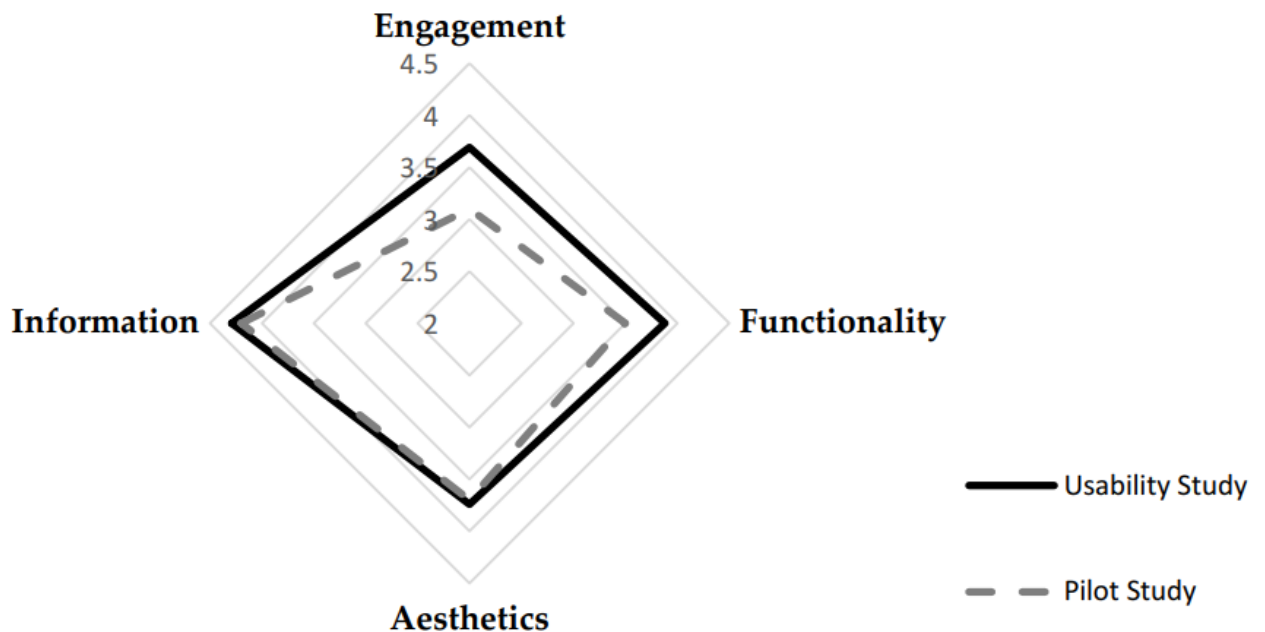


Рисунок 2.8 – Середні показники залучення, функціональності, естетики та інформації у двох дослідженнях

Субшкали якості оцінюються за шкалою від одного до п'яти, причому п'ять є найкращою оцінкою. Кожна субшкала складається з підмножини з трьох-п'яти питань. Загальна оцінка якості програми становить 3,62, що відповідає середньому високому рівню.

Середня середня оцінка зацікавленості за цими п'ятьма запитаннями становить 3,13. Відповідні заяви про елементи, пов'язані з цими рейтингами, призначені для розваги «Добре, досить весело, щоб розважити користувача протягом короткого часу»; для інтересу «Помірно цікаво», для налаштування «Програма допускає незначні налаштування, що обмежує функції програми»; для інтерактивності «Додаток містить основні інтерактивні функції»; а щодо цільової групи – «розрахований на цільову групу, з незначними проблемами».

Середня оцінка функціональності за цими чотирма запитаннями становить 3,50. Відповідні заяви про елементи, пов'язані з цими рейтингами, стосуються продуктивності «Додаток працює в цілому. Деякі технічні проблеми потребують усунення, або вони часом повільні». Для зручності використання, навігації та дизайну жестів середні відповіді були «легко навчитися», «легко зрозуміти» та «в основному послідовний/інтуїтивно зрозумілий з незначними проблемами».

Середня оцінка естетики за цими трьома запитаннями становить 3,67. Відповідні твердження щодо елементів, пов'язані з цими оцінками, стосуються макета «Переважно зрозумілий, можна вибрати/знайти/переглянути/читати елементи»; для графіки «Висока якість/роздільна здатність графіки та візуальний дизайн»; для візуальної привабливості «приємна безшовна графіка».

З усіх чотирьох субшкал найкращі оцінки отримала субшкала інформації. Середній інформаційний середній бал за цими п'ятьма запитаннями становить 4,20. Усі чотири підзапитання отримали оцінку вище 4, причому достовірність джерела є найвищою (4,36), а візуальна інформація – найнижчою (4,0) з цієї підгрупи питань.

Суб'єктивна якість програми вимірюється чотирма запитаннями, усі вони варіюються від одного до п'яти. Перше: «Чи рекомендуєте ви цю програму людям, яким вона може бути корисною?». Вісім із 11 користувачів порекомендували б цю програму багатьом людям. Друге запитання щодо суб'єктивної якості: «Як ви думаєте, скільки разів ви б використовували цю програму протягом наступних 12 місяців, якби вона була для вас актуальною?». Дев'ять з 11 учасників тестування сказали, що використають його 3–10 разів, а двоє сказали, що використають його від 10 до 50 разів протягом наступних 12 місяців. На запитання, чи будуть вони платити за додаток, п'ять пробандів відповіли «безумовно ні», двоє відповіли «рідко», а чотири – «можливо». Що стосується загальної оцінки програми, шість тестувальників оцінили вище середнього, чотири – середнього і лише один – нижче середнього.

Десять з одинадцяти тестувальників погодилися або повністю погодилися з тим, що додаток збільшив їхній намір змінити поведінку щодо харчових відходів і їхні знання про харчові відходи. Вісім із десяти погодилися або повністю погодилися, що це покращило їхнє ставлення та обізнаність щодо теми харчових відходів. Коли їх запитали, чи зробить використання цього додатка більш стійкою поведінку харчових відходів, відповіді більш неоднозначні. П'ять пробандів сказали «ні, ні», а п'ять погодилися або повністю погодилися.

Записані відео та відгуки користувачів після тесту містили технічні помилки та коментарі щодо майбутньої поведінки з харчовими відходами. Коментарі щодо технічних помилок варіювалися від незначних помилок юзабіліті «розмір шрифту занадто малий для читання» до серйозних помилок юзабіліті, як-от деякі користувачі iPhone повідомляли, що не можуть відкрити посилання на книгу чи відео в додатку.

2.4.2 Результати дослідження: дослідження зручності використання

Загалом у дослідженні юзабіліті взяв участь 121 респондент, з них 53,7% – чоловіки, 57% – мешканці центру міста, 61,9% – студенти. Розподіл за віком коливається від 18 до 52 із середнім віком 26,4. Крім того, 44,6% респондентів мали принаймні вищу освіту короткого циклу.

Згідно з результатами, середня оцінка якості програми склала 3,90, що відповідає майже високому рівню сприйнятої якості. Інформація має найвищий бал у всіх підрозмірах із середнім балом 4,29. Оцінка функціональності становить 3,88, далі йдуть естетика з 3,74 і взаємодія з 3,69 відповідно. Усі ці бали вищі за бали в пілотному дослідженні, що вказує на те, що остаточна версія програми має вищі рівні сприйнятої якості завдяки реалізації рекомендацій, отриманих під час пілотного дослідження. На рисунку 2.8 показано арифметичні показники оцінок якості програми в чотирьох підвимірах як для пілотного

дослідження (дослідження 1), так і для дослідження зручності використання (дослідження 2).

Утилітарна цінність мобільного додатка, яка була виміряна за допомогою поєднання функціональних та інформаційних показників, становить 4,09, тоді як гедонічна цінність мобільного додатка, яка була поєднанням показників залучення та естетики, становить 3,72. Ці результати показують, що мобільний додаток сприймався більше утилітарним, ніж гедонічним. Однак, оскільки два показники відносно високі та близькі один до одного, додаток можна вважати гібридним, як і очікувалося.

Суб'єктивні оцінки якості програми вимірювалися за допомогою чотирьох запитань. Середній бал для рекомендації програми іншим людям становить 3,79, що означає високий рівень наміру рекомендувати програму. З іншого боку, учасники демонструють низький рівень готовності платити за додаток із середнім балом 2,17. Щодо намірів використовувати протягом наступних 12 місяців, 82% учасників заявили, що вони будуть використовувати додаток принаймні 3 рази протягом наступних 12 місяців, тоді як 45% з них думали, що вони будуть використовувати його принаймні 10 разів. Загальна (зіркова) оцінка програми становить 3,71, що означає середній рівень задоволення.

Загальна оцінка сприйнятого впливу програми становить 4,06, що означає високий рівень впливу на користувачів, щоб підвищити обізнаність, знання та намір змінити поведінку, окрім ставлення. Для кожного аспекту було виявлено, що середній бал поінформованості становить 4,13; знання 4,14; ставлення – 3,93; намір змінитися – 4,07; і зміна поведінки 4,02. Це свідчить про те, що додаток позитивно впливає на користувачів у всіх аспектах.

Подальші коментарі щодо програми від дослідницької групи показують, що респонденти виявили, що програмою загалом легко користуватися. Проте деякі респонденти запропонували подальше вдосконалення, наприклад «На сторінках є кнопка вперед, але немає кнопки назад, яку можна було б додати», «Графіку можна було б покращити», «Переходи між сторінками могли б бути

швидшими», «Графіка могла б бути чіткішою». Крім того, деякі учасники зазначали, що «користування додатком просте, зрозуміле та швидке, а передача інформації до читача доноситься на дуже хорошому рівні», «додаток підвищує обізнаність, тому мені подобається». Відповідно, ці якісні результати підтверджують результати щодо зручності використання програми.

Щодо майбутніх харчових відходів, зразковими коментарями під час дослідження юзабіліті були такі коментарі: «Я буду звертати увагу на втрату води та відходів хліба», «Я буду використовувати менше упакованих продуктів», «Я буду більш обережним з відходами з новою інформацією, яку я» я навчився з додатку», «Слід споживати сезонні продукти, щоб уникнути відходів. Тому що в сезон їжа здоровіша і красивіша». Це показує, що додаток впливає на намір споживачів змінити поведінку для більш сталого споживання продуктів. Це також узгоджується з високим рівнем відчутного впливу, який було виявлено в дослідженні зручності використання. Отже, відгуки користувачів про додаток є позитивними, і користувачі заявили, що завдяки додатку вони дізналися про харчові відходи.

РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

3.1 Аналіз небезпеки і шкідливості при розробці програмного забезпечення

Організація робочого місця розробника ПЗ впливає на його працездатність.

У своїй діяльності розробник використовує комп'ютер, пристрої збереження інформації, а тому є необхідність забезпечення зручного доступу до всіх технічних засобів. Тому в даному розділі докладніше розглянемо відомості про систему ергономічних норм і принципів організації робочого місця, на котрому проводяться роботи зі створення модуля збору статистики.

Під робочим місцем розуміється зона, оснащена необхідними технічними засобами, у якій відбувається трудова діяльність виконавця або групи виконавців, які спільно виконують одну роботу або операцію.

Організація робочого місця полягає у виконанні заходів, які забезпечують безпечний і раціональний трудовий процес і ефективне використання знарядь та предметів праці, що підвищує продуктивність праці і знижує стомлюваність працівника.

Організація робочого місця залежить від характеру розв'язуваних задач і особливостей предметно-просторового оточення, що визначають робоче положення тіла і можливість пауз для відпочинку, типи і способи засобів відображення і керування, необхідність у засобах захисту, спецодягу, простору для налагодження і ремонту устаткування.

Одним з компонентів діяльності на робочому місці є робочі рухи. Їхня раціональна організація створює умови для зниження стомлення, резерви для підвищеної працездатності. Просторові характеристики руху оператора визначаються траєкторіями руху і розмірами моторного поля (зони досяжності).

При організації робочого місця необхідно забезпечити нормальні умови огляду. Зону огляду описує кут, вершина якого знаходиться в центрі ока, а

сторони складають границі, в яких людина при фіксованому положенні голови й ока добре розрізняє їхнє місцезнаходження.

У горизонтальній площині цей кут складає 300 – 400. При організації робочого місця кут огляду можна взяти 500 – 600, включаючи зону менш ясного огляду. Допустимий кут огляду по горизонталі 900. У вертикальній площині оптимальний кут огляду 100 вверх і 300 вниз від лінії погляду, а допустимий 300 вгору і 400 вниз від лінії погляду.

Щоб зберегти нормальну гостроту зору, робочу поверхню розташовують від очей на відстані від 0,3 м до 0,75 м. Робочі меблі повинні бути зручними для виконання робочих операцій. В даному випадку робочий стіл є основним устаткуванням. Особливо важливе значення має висота столу, його конструкція, яка повинна передбачати шухляди для розміщення інструментів, документації.

Важливе значення має конструкція робочих крісел. Погано підібрані крісла можуть бути причиною надмірної стомлюваності.

Нахил і висота крісла повинні регулюватися відповідно до висоти робочої поверхні і росту працюючого. Рекомендована ширина крісла 370 – 400 мм, глибина 370 – 420 мм, висота спинки 370 – 1000 мм від рівня крісла. Для розміщення ніг необхідно передбачити вільний простір під робочою площиною [17].

Праця людини, що протікає в умовах надмірного нервово-емоційного напруження, довготривалих статичних навантажень, обмеженої рухової активності призводить до неврозів, відхилень у психіці, захворювань опорно-рухового апарату, серцево-судинної системи тощо. Комп'ютери, телебачення, системи зв'язку та інші засоби, що використовують досягнення радіоелектроніки, є генераторами цілої низки електромагнітних випромінювань, вплив яких на організм людини ще не зовсім вивчений.

З широким впровадженням автоматизації та комп'ютеризації виникла потреба врахування психологічних можливостей людини, таких як швидкість реакції, особливості пам'яті та уваги, емоційний стан та ін. Поява операторської

діяльності призвела до суттєвих змін у фаховій структурі праці. Зменшилися фізична важкість праці, ризик виробничого травматизму, однак разом з тим, на працюючу людину посилюється вплив нових, раніше не відомих чи мало вивчених несприятливих виробничих факторів фізичного, хімічного і особливо психофізіологічного характеру.

Проте, розвиток сучасної обчислювальної техніки відбувається не лише у бік покращення її технічних параметрів, але також звертається увага безпеку використання цієї техніки людиною шляхом зменшення потужності випромінювачів, зменшенням рівня випромінювання з моніторів, зменшення напруг живлення, покращення ергономічних характеристик.

Таким чином, в розділі з охорони праці виконано огляд питань безпечної роботи при створенні сайту та встановлено, що умови такої роботи відповідають вимогам з охорони праці, які застосовуються в галузі інформаційних технологій.

3.2 Інформаційно-психологічні небезпеки

Сучасні реалії постіндустріального суспільства, зумовлені значним ростом інформації, відкривають ще одну сферу життєдіяльності людини – інформаційну. Сучасні засоби комунікації і обробки інформації створили принципово нові умови існування людини, що зумовило появу грандіозного проекту об'єднання національних інформаційних і телекомунікаційних структур в глобальну інформаційну інфраструктуру.

Життєдіяльність людини реалізується одночасно зі світом природи і у специфічному для людського суспільства інформаційному середовищі, що має свої закономірності розвитку і функціонування. Інформаційна сфера стає такою ж важливою складовою суспільного життя, як економічна, виробнича, побутова, політична, військова та ін. Нові інформаційні технології, засоби масової комунікації багатократно підсилили можливості впливу на свідомість і підсвідомість як окремої людини, так і на великі групи людей та населення країни загалом.

Інформаційна сфера – сукупність таких елементів:

- об'єкти інформаційної взаємодії чи впливу;
- особисто інформація, призначена для використання суб'єктами інформаційної сфери;
- інформаційна інфраструктура, що забезпечує можливість здійснення обміну інформацією між суб'єктами;
- суспільні відносини, що складаються у зв'язку з формуванням, переданням, розповсюдженням і збереженням інформації.

Особистість, активний соціальний суб'єкт, його психіка піддаються безпосередньому впливу інформаційних чинників (передумов, що чинять опір чи утруднюють формування і функціонування адекватної інформаційно-орієнтуючої основи суспільної поведінки людини (життєдіяльності у суспільстві)), які трансформуються, через його поведінку, діяльність (бездіяльність), здійснюють деструктивний, дисфункційний вплив на його життєдіяльність.

До основних загроз інформаційно-психологічної безпеки відносять можливість настання негативних наслідків для суб'єктів, що піддаються інформаційно-психологічному впливу, які виражаються в таких формах:

- нанесення шкоди здоров'ю людини;
- блокування на неусвідомленому рівні волі, волевиявлення людини, штучне привиття їй синдрому залежності;
- втрата здатності до політичної, культурної, моральної самоідентифікації людини;
- маніпуляція суспільною свідомістю;
- руйнування єдиного інформаційного і духовного простору України, традиційних устроїв суспільства і суспільної моральності, а також порушення інших життєво важливих інтересів особистості, суспільства, держави.

Наприклад, культ жорстокості, насильства, порнографії, розбещеності тощо, які пропагують у засобах масової інформації, друкованих виданнях,

комп'ютерних іграх, мережі Інтернет веде до неусвідомленого бажання у підлітків і молоді, а також дорослих з нестійкою психікою, копіювати запропоновані моделі поведінки. Цей вид пропаганди знижує рівень порогових обмежень і правових заборон, що поряд з іншими умовами відкриває шлях для багатьох правопорушень. Це своєю чергою наносить непоправну шкоду не тільки окремій особистості, але й суттєві збитки національним інтересам країни.

Отже, джерелом інформаційно-психологічної небезпеки є та частина інформаційного середовища, яка через визначені причини неадекватно відображає реалії, вводить в оману людину, засліплює її ілюзією.

Інформаційно-психологічні загрози зумовлені розробкою, виготовленням, розповсюдженням та використанням суб'єктами негативних інформаційно-психологічних впливів, спеціальних засобів і методів такого впливу.

Концепція інформаційно-психологічної безпеки.

Сучасне розуміння безпеки в контексті врахування відношення інтересів особистості, суспільства і держави висуває завдання розгляду нового аспекту цієї проблеми – безпеки в інформаційній сфері життєдіяльності людини, тобто інформаційно-психологічної безпеки.

В інформаційному середовищі, що є складовим системним утворенням, виділяється процесуальна складова як найбільш динамічна і змінна її частина – інформаційно-комунікативні процеси, які активно впливають на індивідуальну, групову і суспільну психологію (індивідуальну, групову, масову свідомість). Маніпулюючи станом інформаційного середовища, змінюється стан духовної сфери суспільства, деформація і деструктивні зміни якої у формі психоемоційної і соціальної напруженості, спотворених норм і неадекватних соціальних стереотипів і установок, оманливих і неприродних орієнтацій та цінностей. Це своєю чергою впливає на стан і процеси у всіх основних сферах суспільного життя, в тому числі політичній і економічній.

Вперше у пострадянському просторі про проблему інформаційно-психологічної безпеки було зазначено в листопаді 1995 р. на науково-практичній

конференції, організованій Інститутом психології Російської академії наук. На цій та подальших конференціях було розкрито роль знання технологій інформаційно-психологічного впливу, метою якого є маніпуляція, для вироблення напрямів реформування психологічного захисту особистості і особистої інформаційно-психологічної безпеки.

Інформаційно-психологічну безпеку особистості визначають такими основними причинами.

Зростання тиску інформаційного середовища визначає необхідність формування нових механізмів та засобів виживання людини як особистості й активного соціального суб'єкта у сучасному суспільстві.

Взаємодія психіки людини з інформаційним середовищем відрізняється якісною специфікою і не має аналогів у комунікації інших біологічних, технічних, соціальних і соціотехнічних структур.

Основною і центральною "мішенню" інформаційного впливу є людина, її психіка.

Отже, інформаційно-психологічну безпеку можливо розглядати як стан захищеності особистості, різних соціальних груп і об'єднань людей від дій, впливів, які здатні проти їхньої волі і бажання змінити психічні стани та психологічні характеристики людини, модифікувати її поведінку і обмежувати свободу вибору, зумовило потребу переосмислення інформаційної взаємодії, а також деяких інших соціально-психологічних процесів і явищ у сучасному суспільстві.

Інформаційно-психологічна безпека – стан захищеності окремих осіб чи груп осіб від негативних інформаційно-психологічних впливів і пов'язаних з цим інших життєво важливих інтересів особистості, суспільства, держави в інформаційному середовищі.

Негативний інформаційно-психологічний вплив – процес зміни психічних станів і характеристик людей під впливом інформаційно-комунікативних процесів як динамічного компонента інформаційного середовища. Цей вплив

спрямований на людину чи групу осіб (у тому числі без їхньої згоди) з метою примусу до визначеної поведінки, оцінки ситуації, керування та корекції індивідуальної та колективної свідомості. Він здійснюється з використанням спеціальних засобів і методів впливу на психіку людини, унаслідок чого він приводить до негативних наслідків для особистості, суспільства і держави.

Спеціальні засоби впливу – технічні і програмні засоби, що використовують для використання з метою негативного інформаційно-психологічного впливу на людину чи групу людей.

Спеціальні методи впливу – послідовність прийомів впливу на психіку людини, використання яких приводить до негативних наслідків для особистості, суспільства та держави.

Головним об'єктом забезпечення інформаційно-психологічної безпеки в інформаційному середовищі у сфері індивідуальної безпеки є усвідомлення інформації, здатність людини адекватно сприймати навколишню дійсність, своє місце в зовнішньому світі, формувати відповідно до свого життєвого досвіду визначені переконання і приймати стосовно них рішення.

Інформаційно-психологічна безпека має спиратися на стандарти інформаційно-психологічної безпеки – затверджені у визначеному порядку інформаційно-психологічного впливу, який не викликає негативних наслідків для психіки людини.

ВИСНОВОК

Споживання продуктів стало більш важливим в останні роки через зростання розуміння довгострокових наслідків зміни клімату. Багато цілей розвитку ООН пов'язані зі споживанням продуктів, оскільки це явище має масштабний вплив на викиди вуглецю, бідність, відсутність голоду та економічне зростання. Таким чином, підтримання зв'язку зі споживачами, які відповідають за харчові відходи на рівні домогосподарств, є одним із пріоритетів для досягнення більш сталого споживання продуктів, зменшення харчових відходів і забезпечення циклічної економіки.

Таким чином, на основі даних, зібраних від споживачів під час пілотних досліджень і досліджень зручності використання, це дослідження зосереджено на процесі розробки мобільних додатків, а також на впливі та сприйнятій якості додатка. Хоча додаток було розроблено здебільшого на основі утилітарних результатів, таких як інформація та функціональність, аспекти гейміфікації також були прийняті для отримання гедонічних результатів, таких як залучення та естетика, щоб привернути інтерес споживачів.

Результати цього дослідження показують, що сприйнята якість програми була високою завдяки високим показникам інформації та функціональності, які є показниками утилітарної цінності. У той же час було виявлено, що гедонічні цінності програми сприймаються як високі, що вказує на те, що спроектована програма є гібридним додатком як з утилітарними, так і з гедонічними цінностями. Високий рівень загальної оцінки якості програми узгоджується з даними, які стверджують, що загальне створення цінності користувачів підтримується ігровим досвідом, а задоволеність користувачів обумовлена високим рівнем зручності використання. З іншого боку, утилітарні аспекти програми здебільшого пов'язані з когнітивними аспектами, які спрямовані на підвищення обізнаності та зменшення харчових відходів удома. Високі бали у розмірах утилітарних аспектів програми узгоджуються з висновками. Крім того,

афективні аспекти, які здебільшого пов'язані з гедонічними цінностями програми, також сприймалися як високі в нашому дослідженні.

План дій ЄС щодо харчових відходів рекомендує активну співпрацю між дослідниками та практикаками для розробки ширшого спектру методів зміни поведінки. Додаток було розроблено на основі співпраці між дослідниками та розробниками програмного забезпечення. Результати цього дослідження роблять висновки на крок далі, відкриваючи той факт, що співпраця між розробниками та дослідниками запускає більш корисні мобільні програми в контексті сталого споживання продуктів.

Зручність використання є важливою передумовою для задоволення користувачів і призводить до високого рівня залучення. Перевірка зручності використання виявила незначні та серйозні помилки зручності використання, особливо відсутність сумісності з користувачами iPhone, які мали проблеми з відкриттям посилань, що ведуть до докладної інформації у формі книги та відео.

У цьому дослідженні виявлено, що залучення є одним із критичних факторів, що визначають якість програми. Існує ще потенціал для покращення залучення користувачів за допомогою існуючої версії програми. Загальні оцінки за параметрами залученості були трохи вищими за середні, стверджуючи, що програма весела, але розважає користувача лише на короткий час, вона помірно цікава та допускає незначні налаштування. Функції інтерактивності знаходяться на базовому рівні, що в цілому свідчить про необхідність вдосконалення програми.

Гедонічні та соціальні мотиви тісно пов'язані з постійною взаємодією з додатком, що підкреслює необхідність покращення соціального та гедонічного, гейміфікаційного аспекту додатка. Рейтинг інтерактивності також підкреслює, що залучення користувачів можна покращити, включивши більше соціальних функцій, орієнтованих на спільноту, таких як покращені комунікаційні функції та кращі можливості для спілкування користувачів, зацікавлених у зменшенні харчових відходів, пропонуючи їм функції для створення власної віртуальної

спільноти зменшення відходів продуктів. Реалізовані функції винагороди в додатку у формі подяки є корисними функціями гейміфікації, які були оцінені тестувальниками в дослідженні. Розробникам додатків слід включити функції винагороди, оскільки вони мають сильний позитивний вплив на задоволеність користувачів.

Застосовувана методологія розробки додатків і метод оцінки зручності використання дали важливу інформацію про те, як покращити додаток щодо взаємодії, функціональності, естетики та інформації. Це підтверджує тезу, що шкала uMars є корисним і економічно ефективним інструментом для оцінки мобільних додатків і надає конкретну інформацію про те, які області потрібно вдосконалити з точки зору користувача.

Згідно з результатами цього дослідження, три чверті користувачів зазначили, що вони дізналися про харчові відходи за допомогою програми. Додаток пропонує користувачам такі інформативні матеріали, як методи зменшення харчових відходів, рецепти для оцінки залишків продуктів, вказівки щодо розумних покупок і прості поради щодо використання на кухні. Впроваджена програма надає переваги як інструмент неформального навчання, до якого кожен може легко отримати доступ, безкоштовно.

Таким чином, він підтримує навчання протягом усього життя та підвищує обізнаність про харчові відходи. З іншого боку, оцінка намірів і фактичної поведінки щодо споживання продуктів виявила вплив програми на поводження з харчовими відходами. Усі тестувальники погодилися, що додаток збільшив їхній намір змінити ставлення до харчових відходів, а коли їх запитали більш конкретно, чи зробить використання цього додатка більш стійкою їхню поведінку щодо харчових відходів, погодилася лише половина.

Подібним чином виявилось, що намір змінити оцінку трохи вищий, ніж зміна поведінки. Це можна розглядати як додаткові докази поширеного розриву між наміром і поведінкою. Однак, навіть якщо лише половина всіх майбутніх

користувачів програми змінить свою поведінку щодо харчових відходів, це можна буде вважати величезним успіхом.

Гейміфікація може призвести до зміни поведінки і зменшити харчові марнотратства споживачів, і її можна розглядати як цифровий інструмент спонукання споживачів до більш стійкої поведінки харчових відходів. Додаток інформує споживачів про низку конкретних практичних заходів, від списків покупок до різниці між термінами придатності та термінами придатності.

У цьому дослідженні було виявлено, що як утилітарні, так і гедонічні цінності розробленого мобільного додатку, пов'язані зі сталим споживанням продуктів, знаходяться на високому рівні щодо загальної сприйнятої якості додатка, але утилітарні аспекти, інформація та функціональність сприймалися вище. Це показує, що утилітарні цінності передусім полягають у забезпеченні сприйманої якості програми.

З іншого боку, було виявлено, що гібридна програма може досягти високого рівня наміру змінити поведінку. Впроваджені елементи гейміфікації є важливою частиною для підвищення гедонічної цінності програми. Ці результати підтверджують ідею про те, що гібридний мобільний додаток, що містить елементи гейміфікації, може бути однією з найефективніших комбінацій для забезпечення зручності використання мобільного додатка та залучення користувачів, а також заохочення споживача до намірів і зміни поведінки споживача. Ці результати вказують на те, що гібридний мобільний додаток, який також містить елементи утилітарності та гейміфікації, може бути однією з найефективніших комбінацій для заохочення споживачів змінити свою поведінку в бік більш сталого споживання продуктів.

Обмеженням дослідження є те, що воно базується на невеликому якісному та кількісному дослідженні. Тим не менш, він надає інформацію, корисну для інших розробників додатків, які повинні дотримуватися тієї ж процедури, щоб створити надійну основу інформації, що надається споживачам. Крім того, ми рекомендуємо співпрацю між дослідниками та розробниками

програмного забезпечення для використання інструкцій для розробки програмного забезпечення, подібних до методу DSDM. Врахування відгуків користувачів на ранніх етапах наявності прототипу надає важливу інформацію про недоліки та серйозні помилки програмного забезпечення, які потім можна було б «відремонтувати» до публічного випуску програми. Будь-який майбутній проект додатку повинен передбачати можливість спілкування користувачів і підключення один до одного, щоб поділитися своїм досвідом або порівняти свою поведінку щодо харчових відходів.

Майбутні дослідження мають дослідити частку користувачів, які ефективно змінюють свою поведінку щодо харчових відходів завдяки використанню мобільних додатків. Це можна зробити у формі експериментальних досліджень шляхом перевірки впливу використання програми на кількість харчових відходів або шляхом порівняння ефекту використання програми зі звичайними інформаційними кампаніями. Іншим варіантом є кількісні дослідження, які спостерігають за користувачами додатка протягом певного періоду часу, поки вони повідомляють про свою поведінку втрачаючи їжу.

Нарешті, майбутні дослідження можуть з'ясувати, для яких груп споживачів із різними демографічними характеристиками, такими як вік, освіта чи дохід, мобільні додатки для утилізації харчових відходів є найкращим засобом для просування здорового способу життя. Результати цього дослідження також можуть слугувати попередньою ідеєю для дослідників і практиків, які планують розробити орієнтовані на споживача програми для сприяння раціональному споживанню харчових продуктів.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Directorate-General for Health and Food Safety. Eu Action Against Food Waste. 2020.
2. Stöckli, S.; Niklaus, E.; Dorn, M. Call for testing interventions to prevent consumer food waste. *Resour. Conserv. Recycl.* 2018, 136, 445–462.
3. Gustavsson, J.; Cederberg, C.; Sonesson, U.; van Otterdijk, R.; Meybeck, A. Global Food Losses and Food Waste: Extent, Causes and Prevention. *Int. Congr. Save Food* 2011, 1, 1–23.
4. Schanes, K.; Dobernig, K.; Gözet, B. Food waste matters—A systematic review of household food waste practices and their policy implications. *J. Clean. Prod.* 2018, 182, 978–991.
5. von Kameke, C.; Fischer, D. Preventing household food waste via nudging: An exploration of consumer perceptions. *J. Clean. Prod.* 2018, 184, 32–40.
6. 15. Laasch, O.; Moosmayer, D.C.; Arp, F. Responsible Practices in the Wild: An Actor-Network Perspective on Mobile Apps in Learning as Translation(s). *J. Bus. Ethics* 2020, 161, 253–277.
7. Aragon-Correa, J.A.; Marcus, A.A.; Rivera, J.E.; Kenworthy, A.L. Sustainability management teaching resources and the challenge of balancing planet, people, and profits. *Acad. Manag. Learn. Educ.* 2017, 16, 469–483.
8. Olio—The #1 Free Sharing App, “Olio”.
9. 24. van der Haar, S.; Zeinstra, G.G. The Impact of Too Good to Go on Food Waste Reduction at the Consumer Household Level: An Explorative Study; Report/Wageningen Food & Biobased Research; No. 1975; Wageningen Food & Biobased Research: Wageningen, The Netherlands, 2019.
10. Robson, K.; Plangger, K.; Kietzmann, J.H.; McCarthy, I.; Pitt, L. Is it all a game? Understanding the principles of gamification. *Bus. Horiz.* 2015, 58, 411–420.
11. Douglas, B.D.; Brauer, M. Gamification to prevent climate change: A review of games and apps for sustainability. *Curr. Opin. Psychol.* 2021, 42, 89–94.

12. Whittaker, L.; Mulcahy, R.; Russell-Bennett, R. 'Go with the flow' for gamification and sustainability marketing. *Int. J. Inf. Manag.* 2021, 61, 102305.
13. Dybå, T.; Dingsøyr, T. Empirical studies of agile software development: A systematic review. *Inf. Softw. Technol.* 2008, 50, 833–859.
14. Özkaya, F.T.; Durak, M.G.; Dog̃an, O.; Bulut, Z.A.; Haas, R. Sustainable consumption of food: Framing the concept through Turkish expert opinions. *Sustainability* 2021, 13, 3946.
15. Fu, L.; Salvendy, G.; Turley, L. Effectiveness of user testing and heuristic evaluation as a function of performance classification. *Behav. Inf. Technol.* 2002, 21, 137–143.
16. Goodhue, D.L. Understanding User Evaluations of Information Systems. *Manag. Sci.* 1995, 41, 1827–1844.
17. Жидецький, В. Ц., Джигирей, В. С., & Мельников, О. В. (2000). Основи охорони праці. Львів: Афіша, 350, 132-136.
18. Навакатіян О.О., Кальниш В.В., Стрюков С.М. Охорона праці користувачів комп'ютерних відеодисплейних терміналів. - К.:1997. - 400с.