

СИСТЕМА ОБМІНУ ПОВІДОМЛЕННЯМИ ТА ОПРАЦЮВАННЯ ДАНИХ ЕКОЛОГО-ПРИРОДНИЧИХ СПІЛЬНОТ

Наталія Кунанець¹, Орест Жмуркевич²

Національний університет “Львівська політехніка”,

¹nek.lviv@gmail.com, ORCID 0000-0003-3007-2462,

²orest.zhmurkevych@gmail.com, ORCID 0000-0002-5227-7138

© Кунанець Н., Жмуркевич О., 2022

Із урахуванням розвитку технологічних інструментів проаналізовано інформаційні системи, які для комунікації із користувачем використовують онлайн-застосунки для обміну повідомленнями. Зазначено, що цей процес у розробленій системі підтримки прийняття рішень для обліку та опрацювання даних еколого-природничих спільнот раціональніше реалізувати за допомогою чат-бота як програмованого застосунку, у якому використовується запропонований алгоритм взаємодії із користувачем. Інформацію бот надає у вигляді текстових або аудіоповідомлень.

Перевагою вибраної концепції подання інформації є зручність та мобільність використання розробленого онлайн-застосунку для обміну повідомленнями на різних платформах: на стаціонарних комп'ютерах, на смартфонах, на планшетах тощо. Однією зі сфер застосування розробленої системи підтримки прийняття рішень із інтеграцією чат-бота в онлайн-застосунку для обміну повідомленнями є управління еколого-природничими спільнотами, зокрема садовим кооперативом.

Ключові слова: садовий кооператив; чат-бот; прийняття рішень; комунальні послуги; інтеграція; еколого-природничі спільноти.

Вступ

Сучасний світ диктує надзвичайно високий темп необхідності прийняття рішень у всіх сферах діяльності суспільства. У сучасному інформаційному середовищі співіснування організацій панують конкурентні відносини, що, своєю чергою, мотивують вищі ланки менеджменту забезпечувати якнайкращі результати діяльності своїх підприємств. Управлінець повинен вибирати максимально коректні варіанти подальших дій свого персоналу чи установи загалом заради забезпечення близького до оптимального рівня роботи. Прийняття неправильних чи навіть правильних рішень, але у хибний час, може призвести до втрати ресурсів, кваліфікованого персоналу, перспективних можливостей розвитку тощо.

Високого рівня оптимальності бізнес-процесів можливо досягти у разі використання допоміжного програмного забезпечення – систем підтримки прийняття рішень, які створюються для вирішення системних проблем у результаті аналізу великої кількості факторів та впливають на формування ринкової ситуації у предметній області діяльності певної організації. Іншим їх застосуванням є подання інформації та даних для ознайомлення відповідним особам, які, своєю чергою, формують базу знань для подальшого прийняття рішення, яке ґрунтується на цих відомостях.

У зв'язку із розвитком технологічних інструментів все частіше трапляються системи підтримки прийняття рішень, які для комунікації із користувачем використовують онлайн-засто-

сунки для швидкого обміну повідомленнями. Цей процес реалізується за допомогою застосунку, що отримав назву *чат-бот*. У ньому реалізовано алгоритм взаємодії із користувачем, який передбачили розробники. Інформацію бот надає у вигляді текстових або аудіоповідомлень.

Така концепція ознайомлення з інформацією дуже зручна та мобільна, оскільки переважна більшість онлайн-застосунків для обміну повідомленнями доступна на різних платформах: на стаціонарних комп'ютерах, на смартфонах, на планшетах тощо. Відповідно користувач може отримати доступ до інформації, яку надає чат-бот, використовуючи будь-який доступний у цей час пристрій з необхідними системними вимогами.

Однією зі сфер для застосування системи підтримки прийняття рішень із інтеграцією чат-бота в онлайн-застосунку для обміну повідомленнями є управління еколого-природничими спільнотами, зокрема садовим кооперативом.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Застосування інформаційних систем у садівничих організаціях проаналізовано у статті “Community Garden Information Systems: Analyzing and Strengthening Community-Based Resource Sharing Networks” [2]. У ній йдеться про те, що фахівці з агрокультури, як основні експерти у садовій справі, відіграють все більшу роль у підтриманні громадських садів та інших проєктів сільського господарства на рівні громад. Тому зі зростанням інтересу до громадських садів як до засобів покращення здоров'я та життєдіяльності громади потрібно вивчити найкращі стратегії підтримки цих проєктів. Автори статті вважають, що у забезпеченні інформаційними, матеріальними та людськими ресурсами проєктів створення громадських садів потенційно корисний аналітичний інструмент, яким є інформаційна система для аналізу діяльності у цій галузі.

У роботі “Design and Key Technology of Gardening Information Management System Based on Data Center” [3] зазначено, що для забезпечення наукової основи планування роботи садового кооперативу, проєктування та обслуговування секторів міського садівництва необхідно побудувати інформаційну систему управління даними, релевантними до цієї сфери. На основі повного аналізу вимог садового сектору в цій роботі розглянуто ключову технологію побудови інформаційної системи. Також тут запропоновано концепцію гнучкої та розумної розбудови інформаційної системи, яка передбачає використання додаткового середовища розроблення. Така система значною мірою допоможе повсякденному управлінню та відіграє важливу роль у покращенні міського екологічного середовища.

Великий масив даних у садовій сфері, які потребують обліку та залучені у процедури прийняття різних рішень – це інформація щодо наданих членам кооперативу комунальних послуг. Про інформаційну систему, яка працює із даними електропостачання, йдеться у статті “Integrating Information Systems In Electric Utilities” [4]. У ній описана інтеграційна система, яку розроблено для супроводу процесів надання комунальних послуг з електропостачання. На її основі можна розробити економічно ефективні інструменти підтримки прийняття рішень, які матимуть можливість інтеграції з будь-якою інформаційною системою, упровадженою у сфері послуг електропостачання. Інформаційна система, яка отримала назву “Інтегрована система управління розповсюдженням” (IDMS), містить інтеграційний фреймворк, що легко налаштовується та нині має лише один інструмент підтримки прийняття рішень – компоненту діагностики. Компонента діагностики під назвою “Сервер управління відновленням після перебою” (ORMS) інтегрована з іншими інформаційними системами, поширеними у комунальних підприємствах, за допомогою гнучкого та здатного до розширення інтеграційного фреймворку (IF), що діє на основі технології моделі інтегрованих обчислень (MIC), розробленої в Інституті програмного забезпечення інтегрованих систем університету Вандербілта. IF розроблений так, що підтримує:

- інтеграцію між інструментами підтримання прийняття рішень та інформаційною системою комунальних послуг;
- можливість створення додаткових інструментів підтримання прийняття рішень, які швидко та недорого інтегруватимуться в IDMS.

IT на основі МІС забезпечує гнучку та розширювану інтеграційну платформу, на якій можна розмістити набір інструментів підтримання прийняття рішень, які допоможуть комунальним підприємствам вести свій бізнес ефективніше.

Однією із інформаційних систем такого типу є програма “Облік внесків”. Згідно із відомостями із сайту продукту ця програма призначена для обліку членських внесків у садових некомерційних товариствах, обліку цільових внесків та інших видів внесків, обліку показників лічильників, обліку заборгованостей членів товариства із кожного виду внесків, а також обліку доходу та витрат грошових засобів [5]. Застосунок можна використовувати не тільки для обліку членських внесків у садових чи дачних товариствах, а й у будь-яких об’єднаннях, у яких необхідно вести облік членських, цільових та інших внесків, облік показників лічильників електроенергії (і не тільки електроенергії, а й, наприклад, води або газу) та оплачування послуг членами об’єднання за цими лічильниками, а також вести облік надходження коштів за видами внесків та витрати коштів за різними статтями видатків. Програма буде корисною для садових товариств, котеджних містечок, гаражних кооперативів тощо. На сайті розробники заявляють, що продукт дає змогу:

- налаштовувати список видів внесків, які сплачують члени товариства, із зазначенням типу внеску (членський, цільовий, за лічильником тощо), періодичності його стягнення (раз на місяць, раз на квартал тощо), строків дії, розміру тарифу тощо;
- вести облік сплати внесків членів кооперативу за видами внесків;
- формувати квитанції для сплати внесків членами товариства через банк, як безпосередньо у самій програмі, так і віддалено за допомогою спеціального сервісу на сайті продукту. Будь-який член може подивитися список сум до сплати відповідно до внесків і сформувати квитанцію щодо оплати, скориставшись комп’ютером;
- вести облік витрат (тобто оплат стороннім організаціям та фізичним особам, наприклад, за електроенергію, охорону, вивезення ТПВ, податки тощо);
- автоматично розраховувати суми доходів та витрат за статтями витрат;
- друкувати реєстри доходів/витрат коштів;
- вести облік показників лічильників;
- автоматично розраховувати заборгованість членів товариства за видами внесків;
- виконувати оповіщення членів товариства про заборгованості за допомогою електронної пошти та SMS розсилки;
- вести облік садових ділянок (чи, наприклад, гаражів), зокрема із прив’язкою до вулиць;
- вести список членів товариства з інформацією про контактні та інші дані;
- вивантажувати дані про поточні заборгованості членів товариства у спеціальний розділ сайту цього продукту з обмеженим доступом. Також можна завантажувати на сайт інформацію про склад та розмір внесків, про заплановані заходи тощо.

Це дає змогу забезпечити членам товариства можливість зручного доступу до цієї інформації з будь-якого місця та у будь-який час.

Недоліком цієї аплікації є відсутність можливості користуватися нею на будь-яких платформах, окрім мобільних телефонів, що істотно обмежує доступ користувачів до релевантної інформації та знижує мобільність користування програмою. Відповідно швидкість прийняття рішень зменшується, що, своєю чергою, впливає на ефективність управління садовими кооперативами та іншими типами господарських об’єднань. Аналогічні напрацювання є в інших авторів [6].

Огляд джерел засвідчує, що інформаційні системи обліку даних є важливим інструментом у процесі прийняття рішень у сфері садових кооперативів та спільнот такого типу. Проте наявні на IT ринку інформаційні системи мають певні недоліки, зокрема відсутність можливості користуватися ними на будь-яких платформах, окрім комп’ютерів, та деякі труднощі щодо змін у аспектах наповнення застосунку користувацькими даними. Такі нюанси можуть дещо ускладнити користування інформаційними системами такого типу та зробити його менш мобільним та зручним. Відповідно дослідження нових методів та засобів реалізації таких аплікацій є перспективним та суспільно важливим.

Метою статті є визначення вимог та аналіз функціоналу системи підтримки прийняття рішень для обміну повідомленнями, обліку та опрацювання даних еколого-природничих спільнот з використанням чат-бота. Новизною дослідження стало використання чат-бота в онлайн-застосунку обміну повідомленнями для відображення даних спільної роботи із релевантними даними еколого-природничих спільнот.

Вимоги до систем підтримки прийняття рішень для еколого-природничих спільнот

Метою створення еколого-природничих спільнот є задоволення економічних, соціальних та інших видів потреб членів таких спільнот із поєднанням їхніх особистих та колективних інтересів, розподіленням поміж ними ризиків, доходів та витрат, розвитком їх самоуправління, самоконтролю та самоорганізації [1]. Основні завдання еколого-природничих спільнот такі:

- підвищення рівня життя їх членів, захист їхніх соціальних прав та майнових інтересів;
- забезпечення систематичної економічної та соціальної самопомоги населенню та суб'єктам господарювання;
- участь у виробництві товарів, послуг, підвищення трудової та соціальної активності населення;
- наявність розвинутої інфраструктури, яка необхідна для господарської та іншої діяльності еколого-природничих спільнот;
- забезпечення сталого розвитку та становлення засад демократичного суспільства.



Рис. 1. Дерево цілей розроблення системи підтримки прийняття рішень еколого-природничих спільнот

Ця сфера діяльності суспільно значуща, тому потребує ретельного аналізу заради визначення можливостей процедур автоматизації опрацювання даних, релевантних до поточної предметної області.

Зазнають постійного розвитку інструменти видобування та опрацювання даних, які прямо причетні до внутрішніх інформаційних, комунікаційних та економічних процесів еколого-природничих спільнот. На основі цієї інформації керівник приймає певне управлінське рішення, тому необхідно забезпечити її цілісність, достовірність та доступність, вчасне опрацювання та

поширення. На основі аналізу функціональних можливостей наявних систем підтримки прийняття рішення сформовано дерево цілей розроблюваної системи.

Система підтримки прийняття рішень, яку розроблено для еколого-природничих спільнот, доступна та легка у користуванні, а також забезпечує цілісність інформації, яка аналізуватиметься та опрацьовуватиметься. Застосунок такого типу повинен задовольняти певні системні вимоги.

По-перше, має бути забезпечена мобільність доступу до даних. Сьогодні, як ніколи, загострилось питання одночасної доступності програмних продуктів на різних видах платформ. Значну частину робочого часу було витрачено на пристосування інформаційної системи до платформ, на яких програмний продукт буде розгортатися. Це зроблено з метою забезпечення доступу до системи підтримки прийняття рішень для еколого-природничих спільнот з використанням якнайширшого спектра доступних сучасному користувачу пристроїв. Спроектвана система підтримки прийняття рішень еколого-природничих спільнот повинна задовольняти ринковий попит на доступність із багатьох видів пристроїв та мати можливість працювати на багатьох типах платформ.

По-друге, оскільки розроблена система підтримки прийняття рішень виконуватиме функції обліку даних, у ній необхідно реалізувати чотири основні операції з даними: Create, Read, Update та Delete. Їхня функціональна наявність забезпечить всебічний доступ до релевантної інформації, на основі якої будуть прийматися управлінські рішення щодо корпоративних дій еколого-природничих спільнот. Наявність цих операцій задовольнить попит користувачів на повноту взаємодії із інформацією у системі та забезпечить комунікацію учасників спільноти.

По-третє, аплікація повинна працювати на високому рівні швидкодії та продуктивності. Це дасть змогу виконувати бізнес-процеси системи швидко та якісно. Всі компоненти розробленої системи підтримки прийняття рішень для еколого-природничих спільнот ефективно взаємодіють між собою, забезпечуючи стабільну роботу аплікації як одного цілого. Це важливий чинник для такого застосунку, оскільки передбачена інтеграція декількох самостійних систем. Така структура інформаційної системи дає змогу використовувати сильні сторони всіх частин аплікації, проте потрібно урахувати, що програмний код, який опрацьовуватиме взаємодію цих окремих підсистем, написаний із дотриманням кращих практик ООП та не містить логічних помилок.

В інформаційній системі вхідні дані, з якими буде працювати менеджер еколого-природничих спільнот, зберігатимуться у табличному вигляді. Відповідно аплікація, яка відповідає за інтеграцію таких даних у чат-бот, має необхідні інструменти для комунікації із сервером, на якому зберігаються дані, а також для їх подальшого опрацювання, форматування та надсилання боту даних для відображення менеджера (рис. 2).

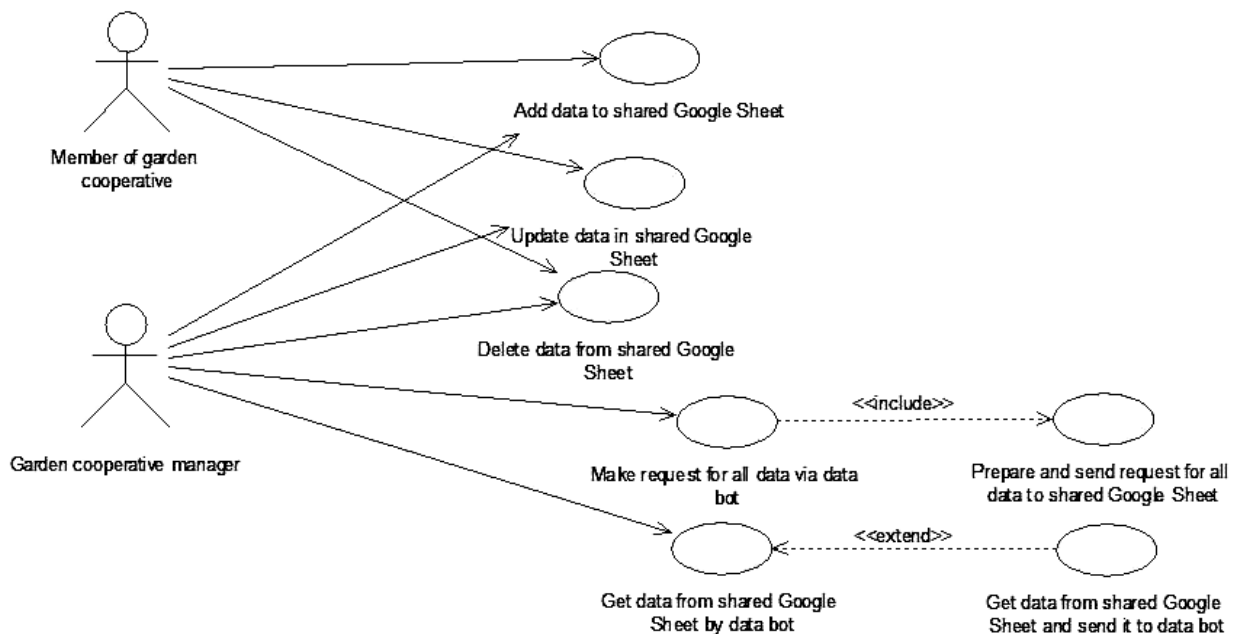


Рис. 2. Діаграма використання системи підтримки прийняття рішень еколого-природничих спільнот

Основні бізнес-процеси, реалізовані у інформаційній системі, пов'язані з обліком даних, релевантних до діяльності еколого-природничих спільнот. Функціонал роботи із даними доступний та зручний для користувачів. Також він задовольняє парадигму цілісності даних, обмежуючи доступ до інформації для неавторизованих користувачів. Основним бізнес-процесом інформаційної системи з погляду менеджера еколого-природничої спільноти є реалізація доступу до всіх даних, що зберігаються у таблиці, за допомогою чат-бота в онлайн-застосунку для обміну повідомленнями. Апробація застосунку засвідчила, що чат-бот працює швидко, надає чіткі відповіді на запити та виконує покладені на нього функції.

Призначення системи підтримки прийняття рішень для еколого-природничих спільнот за допомогою онлайн-застосунку для обміну повідомленнями – забезпечити менеджера спільноти зручним та мобільним інструментом отримання актуальної інформації, релевантної до його кооперативу, здійснювати облік та опрацювання даних. На основі цих даних він має змогу приймати своєчасні та ефективні рішення, які дадуть змогу розвинути інфраструктуру, підвищити рівень життя членів об'єднання, зменшити витрати тощо. Наявність такого інструменту допомагає керівникові побачити повнішу картину подій у контексті діяльності еколого-природничих спільнот.

Інформація, яку відображає чат-бот для керівника еколого-природничих спільнот, і є вихідними даними системи. Аплікація виконує їх форматування перед відправленням боту, тому Telegram відображає ці записи у звичному для користувача табличному вигляді.

Реалізація всіх функцій, охарактеризованих вище, уможливило облік та відображення даних еколого-природничих спільнот через взаємодію зі спільною для всіх членів об'єднання онлайн-таблицею. Вона складається із трьох колонок: у першій записують прізвища та імена членів кооперативу, у другій – показники використання електроенергії для кожного члена, а у третій – використання води. Спільну онлайн-таблицю для даних садового кооперативу відображено на рис. 3.

A1	A	B	C	D
1		Світло	Вода	
2	Сергієнко А.	125	198	
3	Петренко Р.	132	156	
4	Сидоренко В.	124	125	
5	Іванович Д.	123	178	
6	Трофимів Г.	121	154	
7	Андрієнко Л.	157	167	
8	Богданенко В.	154	123	
9	Вітрененко В.	123	154	
10	Дмитренко А.	165	123	
11	Федорович Л.	123	156	
12	Олександров А.	128	173	
13	Джерард С.	137	153	
14	Фірміно Р.	123	143	
15	Мане С.	173	182	
16				
17				

Рис. 3. Спільна онлайн-таблиця для даних садового кооперативу

Структурно аплікація, яка реалізує інтеграцію спільної онлайн-таблиці та чат-бота даних, складається із основної директорії “GCDB”, що містить декілька файлів з необхідними для її роботи компонентами. Це файли `bot.rb`, `client_secret.json`, `Gemfile`, `Gemfile.lock` та `spreadsheet.rb`. Архітектуру застосунку зображено на рис. 4.

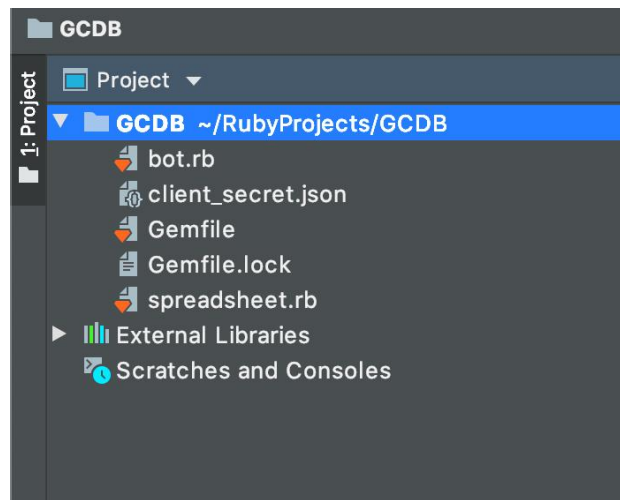


Рис. 4. Архітектура програми "GCDB"

Розроблена система підтримки прийняття рішень для еколого-природничих спільнот складається із сервера, на якому розгорнута спільна для всіх членів кооперативу онлайн-таблиця, чат-бота, який подає керівнику спільноти інформацію з таблиць та програмної аплікації, яка і реалізовує таку інтеграцію. В онлайн-таблицю члени спільноти можуть вносити інформацію, важливу для прийняття управлінських рішень цього об'єднання. Чат-бот [7] розробленої системи підтримки прийняття рішень відображає для керівника актуальні дані, які члени спільноти внесли до таблиць.



Рис. 5. Стан чату після надсилання слова "дані" у мобільному пристрої

Після кожного оновлення та на звернення до чат-бота відобразатиметься інформація з оновленим записом. Чат-бот коректно відображає всі дані з таблиці у режимі реального часу. Також система правильно виконує всі заявлені операції з даними (Create, Read, Update та Delete).

На основі множини записів із цих таблиць керівник зможе приймати зважені та обґрунтовані рішення з приводу подальших дій чи організації внутрішніх процесів кооперативу, здійснювати оплату комунальних послуг, наданих кооперативу. Така схема роботи з даними доволі проста та ефективна, тому надає керівнику можливість якісно виконувати завдання, покладені на нього об'єднанням.

Висновки

У роботі визначено вимоги до системи підтримки прийняття рішень, проаналізовано процеси її розроблення, можливості її використання управлінською ланкою еколого-природничих спільнот. Ця сфера діяльності є суспільно значущою, тому потребувала ретельного аналізу заради визначення можливостей для автоматизації процесів опрацювання, накопичення даних, які є релевантними до поточної предметної області, забезпечення комунікації членів спільноти.

Автори запропонували метод видобування даних та ознайомлення з даними, які стосуються внутрішніх процесів еколого-природничих спільнот. На основі цієї інформації керівник має змогу приймати ефективні управлінські рішення, тому необхідно забезпечити її цілісність та доступність. Відповідно користувачу надається можливість отримання доступу до інформації, яку надає чат-бот, використовуючи будь-який, доступний у певний період, пристрій із необхідними системними вимогами.

Новизною дослідження стало використання чат-бота в онлайн-застосунку обміну повідомленнями для відображення даних спільної роботи із релевантними даними еколого-природничих спільнот. Такий підхід дає змогу підвищити мобільність процедур роботи з даними, оскільки вони стають доступнішими за рахунок можливості використовувати систему підтримки прийняття рішень на всіх платформах, встановивши описаний у статті онлайн-застосунок.

Список літератури

1. Гутгарц, К. Реєстрація садових товариств в Україні. Статут, права, обов'язки садового товариства в 2021 році. URL: https://ua.prostopravo.com.ua/neruhomist/statti/osoblivosti_reestratsiyi_sadovih_tovaristv.
2. Loria, K. (2013). Community Garden Information Systems: Analyzing and Strengthening Community-Based Resource Sharing Networks. *Journal of Extension*, 51(2). URL: <https://tigerprints.clemson.edu/joe/vol51/iss2/24/>
3. Wang, X., Lin, W., Zeng, W. (2010). Design and Key Technology of Gardening Information Management System Based on Data Center. *Journal of Geographic Information System*. 2(2), 100–105. DOI: 10.4236/jgis.2010.22015.
4. Integrating Information Systems In Electric Utilities. URL: https://www.isis.vanderbilt.edu/sites/default/files/Moore_MS_10_9_2000_Integratin.pdf.
5. Учет взносов: программа для учета членских взносов в СНТ. URL: <https://vznosov.net/>
6. Моє ОСББ / Керуємо будинком, дружимо з мешканцями. URL: <https://moeosbb.com/>
7. Best Telegram Bots: List to Help You Choose a Telegram Bot. URL: <https://www.bitdegree.org/tutorials/telegram-bots/>

References

1. Gutgartz, K. Registration of garden societies in Ukraine. Charter, rights, responsibilities of the garden society in 2021. URL: https://ua.prostopravo.com.ua/neruhomist/statti/osoblivosti_reestratsiyi_sadovih_tovaristv
2. Loria, K. (2013). Community Garden Information Systems: Analyzing and Strengthening Community-Based Resource Sharing Networks. *Journal of Extension*, 51(2). URL: <https://tigerprints.clemson.edu/joe/vol51/iss2/24/>
3. Wang, X., Lin, W., Zeng, W. (2010). Design and Key Technology of Gardening Information Management System Based on Data Center. *Journal of Geographic Information System*, 2(2), 100–105. DOI: 10.4236/jgis.2010.22015.

4. Integrating Information Systems In Electric Utilities. URL: https://www.isis.vanderbilt.edu/sites/default/files/Moore_MS_10_9_2000_Integratin.pdf.
5. Учет взносов: программа для учета членских взносов в СНТ. URL: <https://vznosov.net/>
6. Мое ОСББ. Керуємо будинком, дружимо з мешканцями. URL: <https://moeosbb.com/>
7. Best Telegram Bots: List to Help You Choose a Telegram Bot. URL: <https://www.bitdegree.org/tutorials/telegram-bots/>

SYSTEM OF MESSAGE EXCHANGE AND DATA PROCESSING OF ECOLOGICAL AND NATURAL COMMUNITIES

Nataliia Kunanets¹, Orest Zhmurkevich²

Lviv Polytechnic National University,

¹ nek.lviv@gmail.com, ORCID 0000-0003-3007-2462,

² orest.zhmurkevych@gmail.com, ORCID 0000-0002-5227-7138

© Kunanets N., Zhmurkevich O., 2022

With the development of technological tools, it is increasingly common to meet systems which are using online messaging applications for communication with users. This process occurs with the help of so-called chatbots. Chatbot is a programmable application in which the algorithm of interaction with the user, provided by developers, is implemented. The bot provides information in the form of text or audio messages.

This concept of information sharing is very convenient and mobile since the vast majority of online messaging applications are available on different platforms: desktops, smartphones, tablets etc. Accordingly, the user can access the information provided by the chatbot using any device with the necessary system requirements which is available in a certain period of time.

Key words: garden cooperative; chatbot; decision making; utilities; integration.