УДК 502.175:004.7:638.1

КОМП’ЮТЕРНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА БАЗІ БЕЗПРОВІДНИХ РОЗПОДІЛЕНИХ МЕРЕЖ

*Кравець Б.Р., студент групи КІ-17006б,*

*науковий керівник: к.пед.н., доцент Касаткін Д.Ю.*

Впровадження інформаційних технологій у сферу агробізнесу стикається з безліччю проблем, до яких можна віднести недостатнє фінансування, незадовільний рівень підготовленості працівників агроіндустрії в області сучасних комп'ютерних технологій, загальний низький рівень комп'ютерної грамотності населення і незначне в порівнянні з світовим рівнем наявність домашніх комп'ютерів, порівняно невелике число користувачів Інтернету та ін. Тим не менш, загальна тенденція впровадження інформаційних технологій у сфері туризму, активна робота ряду комп'ютерних фірм, що спеціалізуються в цій області, свідчать про гарні перспективи цього напряму [4].

Інтернет Речей є однією з самих актуальних тенденцій розвитку інформаційних технологій та має велику важливість і популярність при розробці сучасних проектів та вирішень різноманітних задач. Передача даних між вузлами мережі з використанням певних протоколів та технологій як сектор Інтернету Речей. Використання безпровідних сенсорних мереж (БСМ) дозволять зробити наше життя безпечнішим та простішим.

Існує безліч працюючих систем екологічного моніторингу. Бездротові сенсорні мережі є технологією - піонером для повсюдного моніторингу. При їх використанні проводиться моніторинг вулканів в Південній Америці, виноградників в Італії, вивчення міграцій в тварин популяціях, спостереження за рід- кісними видами качок на островах недалеко від узбережжя США, детектування пожеж і витоків газів, спостереження за дрейфом крижин в Норвегії [5].

Проектування безпровідної сенсорної мережі. Звичайно БСМ розгортаються для контролю або моніторингу протягом тривалого періоду часу (кілька місяців або років), в разі чого часта заміна джерел живлення (акумуляторів) в сотнях сенсорних пристроях є неможливою і доцільною.

Таким чином, енергія, що споживається кожним сенсорним вузлом мережі, є одним з обмежень, якій треба враховувати при проектуванні БСМ, бо цей фактор впливає на термін служби сенсорної системи та її компонентів [3].

Для забезпечення такої максимальної ефективності роботи, сенсорний вузол повинен знаходитися в сплячому режимі більше 90 відсотків робочого часу і «прокидатися» лише згідно з розкладом, або в зв'язку з примусовою активацією [1].

Так як протоколи ZigBee дозволяють створювати саме такі сенсорні мережі для проекту було вибрано саме їх.

Алгоритм маршрутизації. Основний алгоритм маршрутизації в мережах ZigBee - «Ad hoc On Demand Distance Vector» (AODV) заснований на понятті «вектор відстані» маршруту, коли кожен маршрутизатор, який бере участь в трансляції запиту маршруту від конкретно- го джерела до певного пункту призначення створює свій запис в маршрутної таблиці. Ця запис як міні- мум містить «логічне відстань» від джерела запиту і адреса попереднього маршрутизатора.

Протоколи передачі даних. Пристрої, об'єднані в мережу, встановлюють зв'язок один з одним за допомогою власних протоколів, відповідних їх потреби та рівнем продуктивності. Для спрощення інтеграції з Інтернетом Речей розроблені протоколи на базі IPv4, IPv6, адаптовані до вимог мереж нового типу [2].

Датчик-1

Модуль 1

Arduino-1 Модуль «Xbee»-1

Датчик-n

Модуль-N

Arduino - n Модуль «Xbee»-n

t1

φ1

t2

φ2

Датчик-2

Модуль 2

Модуль «Xbee»

Координатор модуль

Arduino - 2

. . .

Модуль «Xbee»-2

Програматор«Xbee»

φn

tn

GSM 4G

Сервер

Телеграм

Користувач

Рис. 1. - Процес передачі інформації від датчиків на сервер

У подальших дослідження ми хочемо розробити білінгову компютерну мережу для передачі даних від датчиків до серверу і кінцевих споживачів інформації. Одним з рішень є використання RPL (Routing Protocol for Low Power and Lossy Networks) - є простим протоколом для забезпечення передачі даних про стан для малопотужних і нена- дійних мереж. RPL не тільки забезпечує економічних маршрутизацію для мікро пристроїв з обмеже- ними можливостями електроживлення, а и підтри- мує найрізноманітніші способи використання мереж з "розумними" об'єктами: Multipoint-to-Point Traffic (MP2P), Point-to-Multipoint Traffic ( P2MP), Point-to- Point Traffic (P2P) [13].

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Hefeeda, M. Forest fire modeling and early de- tection using wireless sensor networks [Text] / M. Hefeeda, M. Bagher // Ad Hoc & Sensor Wireless Net- works. – 2009. – vol. 7. – P. 169 -224.

2. Блозва А.І., Касаткін Д.Ю., Матус Ю.В. Компютерні мережі Підручник / А.І. Блозва, Д.Ю. Касаткін, Ю.В. Матус // Київ. Компринт – Том.1,2. – 2020, 348 с.

3. K. Pripuzic, H. Belani, M. Vukovic // Proceedings 12th International Conference, KES 2008 Zagreb. – Part 1– 2008. – P. 725-732.

4. Экологический мониторинг [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://postnauka.ru/longreads/86264 – 2.05.2019.

5. Марюшко, М. В. Моніторинг сільськогосподарських культур із застосуванням космічних знімків Sentinel-2 [Текст] / М. В. Марюшко, Р. Е. Паще- нко, Н. С. Коблюк // Радіоелектронні і комп’ютерні системи. – 2019. – № 1 (89). – С. 99–108. – DOI: 10.32620/reks.