

International Science Group

ISG-KONF.COM

**ADVANCING IN RESEARCH
AND EDUCATION**

XII

**SCIENTIFIC AND PRACTICAL
CONFERENCE**

DECEMBER 07 – 10

La Rochelle, France

DOI 10.46299/ISG.2020.II.XII

ISBN 978-1-63684-357-5

ADVANCING IN RESEARCH AND EDUCATION

Abstracts of XII International Scientific and Practical Conference

La Rochelle, France
December 07 - 10

Library of Congress Cataloging-in-Publication Data

UDC 01.1

The XII th International scientific and practical conference «Advancing in research and education» December 07 - 10, 2020 La Rochelle, France. 601 p.

ISBN - 978-1-63684-357-5

DOI - 10.46299/ISG.2020.II.XII

EDITORIAL BOARD

- Pluzhnik Elena Professor of the Department of Criminal Law and Criminology
Odessa State University of Internal Affairs Candidate of Law,
Associate Professor
- Liubchych Anna Scientific and Research Institute of Providing Legal Framework for
the Innovative Development National Academy of Law Sciences
of Ukraine, Kharkiv, Ukraine, Scientific secretary of Institute
Department of Accounting and Auditing Kharkiv
- Liudmyla Polyvana National Technical University of Agriculture named after Petr
Vasilenko, Ukraine
- Mushenyk Iryna Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of
Mathematical Disciplines , Informatics and Modeling. *Podolsk
State Agrarian Technical University*
- Oleksandra Kovalevska Dnipropetrovsk State University of Internal Affairs
Dnipro, Ukraine
- Prudka Liudmyla Доцент кафедри криміналістики та психології Одеського
державного університету внутрішніх справ.
- Slabkyi Hennadii Доктор медичних наук, завідувач кафедри наук про здоров'я
Ужгородського національного університету
- Marchenko Dmytro Ph.D. in Machine Friction and Wear (Tribology), Associate
Professor of Department of Tractors and Agricultural Machines,
Maintenance and Servicing, Lecturer, Deputy dean on academic
affairs of Engineering and Energy Faculty of Mykolayiv National
Agrarian University (MNAU), Mykolayiv, Ukraine
- Harchenko Roman Candidate of Technical Sciences, specialty 05.22.20 - operation
and repair of vehicles.

136.	Кисель А.Г., Сологуб К.В. ВИЗУАЛИЗАЦІЯ ДАНИХ В ВЕБ-ІНТЕРФЕЙСАХ С ПОМОЦЬЮ CHART.JS	541
137.	Нетребко В.Ю., Коновалюк А.Д. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ЗАСОБІВ ВІЯВЛЕННЯ І РЕЄСТРАЦІЇ АТАКИ ПРОТИТАНКОВИХ ЗАСОБІВ	544
138.	Неміріч О.В., Устименко І.М., Гавриш А.В. СПЕКТРОМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ СОУСІВ ЕМУЛЬСІЙНОГО ТИПУ	547
139.	Пересічний М.І., Пересічна С.М. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЧИЗКЕЙКІВ ПІДВИЩЕНОЇ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕКСТРАКТУ СТЕВІЇ І ПШЕНИЧНИХ ВИСІВОК	550
140.	Рій В.Б., Ніколаєв А.Т. АВТОНОМНИЙ ПОРТАТИВНИЙ КОМПЛЕКС ШВИДКОГО ВІЯВЛЕННЯ І РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ	556
141.	Слюсар В., Перепеліцин С., Писаренко Р. ВПЛИВ ТОПОЛОГІЇ НА КОНФІГУРАЦІЮ РУХОМИХ МУЛЬТИРАНГОВИХ МЕРЕЖ	558
142.	Усатюк С., Тищенко О., Сироватко Ю. ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЦЕПТУРНОЇ КОМПОЗИЦІЇ СУХОЇ КОМПОНЕНТИ РОСЛИННОГО НАПОЮ ЗА СИМПЛЕКС-МЕТОДОМ	564
143.	Череднік А.Д., Бурда Ю.О., Півненко Ю.О. МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМ ПРОМЕНЕВОГО ОПАЛЕННЯ ЗА КРИТЕРІЄМ МІНІМУМУ ВИРОБНИЦТВА ЕНТРОПІЇ	567
144.	Чернета О.Г., Сасов О.О., Кубич В.І. МЕТОДИ ЗМІЦНЕННЯ ДЕТАЛЕЙ І АЛГОРИТМ ЇХ ВИБОРУ	570
145.	Чернышов Н.Н., Белоусов А.В., Риплингер В.Д. ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ НА IGBT ПРИ ПЕРЕМЕЩЕНИИ РАБОЧЕЙ ТОЧКИ	574
146.	Чернышов Н.Н., Белоусов А.В., Зимаков М.А. РАСЧЕТ ДИНАМИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ ТРЕХФАЗНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ НА MOSFET	579

ВПЛИВ ТОПОЛОГІЇ НА КОНФІГУРАЦІЮ РУХОМИХ МУЛЬТИРАНГОВИХ МЕРЕЖ

Слюсар Вадим

д.т.н., професор
ЦНДІ ОБТ ЗСУ

Перепеліцин Сергій

Institute of Netcentric, м. Київ

Писаренко Роман

ВІ КНУ ім. Т.Шевченка

Архітектура мобільних бездротових мереж має динамічну структуру, яка припускає відсутність базових станцій і фіксованої маршрутизації. Вузли таких мереж повинні швидко адаптуватися до змін топології радіомережі та максимально використовувати мережеві ресурси.

Причиною неможливості застосування сучасних аналітичних методів розрахунку до моделей інформаційних мереж зв'язку, особливо зі складними топологіями, є те, що вони ґрунтуються на стохастичній природі вхідного трафіку і формують імовірнісні математичні моделі теорії систем масового обслуговування, які не передбачають використання інформації про структуру топології радіомережі. Зміна стану інформаційних радіомереж при тензорній методології розглядається як перетворення в системі координат. Тензорний аналіз дозволяє прогнозувати стан мережі на інтервалі розгляду не тільки на основі динаміки інформаційних потоків, а й з урахуванням топології мережі, а також задіяних в ній протоколів та інтерфейсів. Рішення завдання множинного доступу повинно припускати врахування просторового фактора, особливо при слабкій зв'язності радіомережі. Динаміка топології погіршує ефективність передачі інформації в мережі, ситуація ускладнюється випадковістю топології.

Разом з тим, невирішеним є науково-технічне завдання зі створення технології ефективного контролю за топологією однорангової мобільної самоналагоджувальної радіомережі тактичного рівня й управління зміною показників її функціонування в умовах впливу активних радіоперешкод.

Для аналізу тактичних радіомереж зв'язку широко використовуються математичні моделі у вигляді графів [1], що являють собою сукупність вершин (вузлів комутації мережі), поєднаних за допомогою ребер (каналів зв'язку або маршрутів). Як приклад схема радіомережі на рис. 1 може бути представлена у вигляді графа, що складається з п'яти вузлів і десяти ребер.

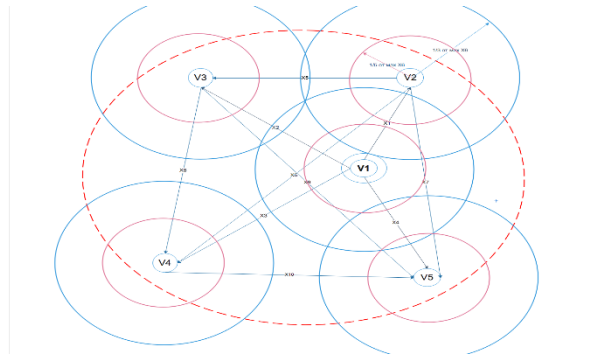


Рис. 1. Схема радіомережі у вигляді графа з п'яти вузлів і десяти ребер

Традиційно властивості графа описуються матрицею інцидентності G [1]. Матриця GG^T є більш інформативною, оскільки, елементи на її головній діагоналі відповідають кількості маршрутів передачі даних (ребер), що виходять з тієї чи іншої вершини - вузла мережі. Елементи в рядках і стовпцях поза головною діагоналлю матриці GG^T вказують на наявність загальних ребер у відповідній пари вершин (табл. 1).

Таблиця 1

Елементи квадратичної форми GG^T для мережі на рис.1

Вершини	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅
V ₁	3	1	1	0	1
V ₂	1	2	1	0	0
V ₃	1	1	2	0	0
V ₄	0	0	0	0	0
V ₅	1	0	0	0	1

Як відомо, топологія - це властивості просторів, такі, як зв'язність, орієнтовність, компактність, що залишаються незмінними при безперервних деформаціях. Управління топологією мобільної цифрової радіомережі засноване на оцінці її якості за ступенем зміни структурних характеристик і впливу елементів (вузлів комутації й каналів зв'язку) на деформацію структури. Перше передбачає дослідження вже сформованих структур, друге - можливість розробки алгоритмів структурної стійкості й тому є об'єктом подальшого розгляду.

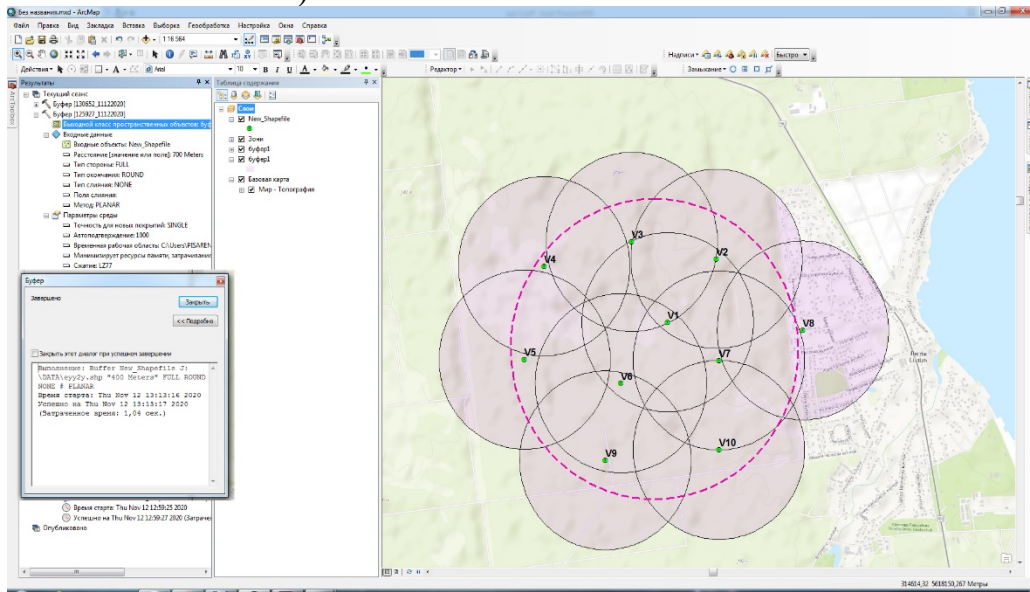
Авторами запропонована методологія аналізу топології мобільної радіомережі тактичного рівня в розрізі завадостійкості мережевої структури. На відміну від методів, що існують, використання торцевого добутку матриць [2, 3] дозволяє розширити можливості аналізу топології тактичної мережі, автоматизувати окремі його етапи внаслідок формування матриць інцидентності другого й вищих порядків. Такий підхід є новою варіацією і розширює межі розв'язання задачі розподілу трафіку і завадостійкості радіомережі з урахуванням структури мережевої топології.

Аналіз топології радіомережі та візуалізацію результатів проведено за допомогою геоінформаційної системи ArcGIS 10 американської компанії ESRI. Модуль ArcGIS Geostatistical Analyst забезпечує геостатистичний аналіз і моделювання просторових даних, включаючи надання інтерактивних графічних

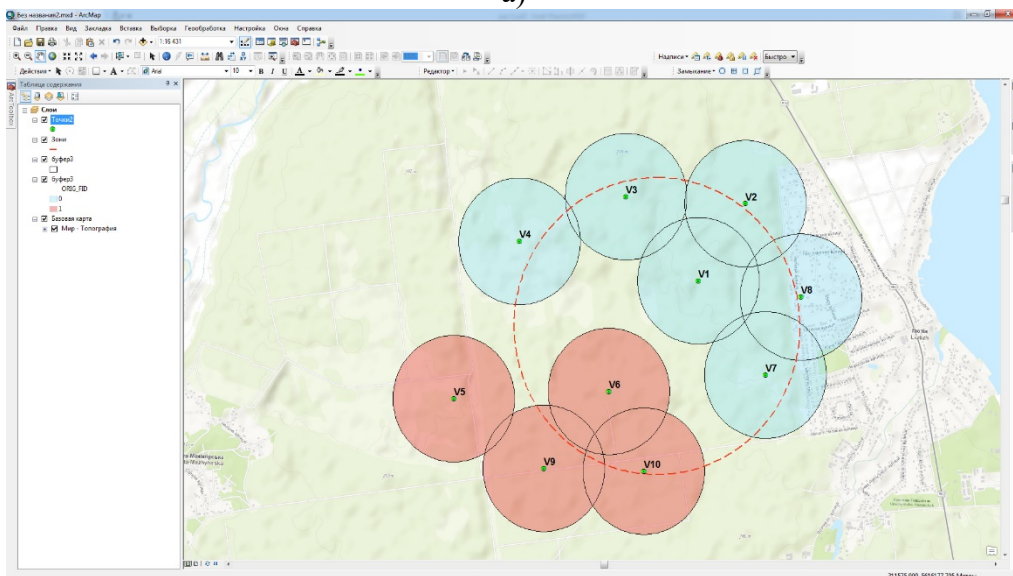
засобів підбору статистичних параметрів моделей просторових розподілів. Результати цього аналізу представлені у вигляді рисунків 2 - 3 та таблиць 2 - 5.

Варіант, при якому досягається максимальна дальність зв'язку між вузлами мережі, відповідає дальності зв'язку окремого вузла. Відповідна мобільна група, яка оснащена мережевими комунікаторами з OFDM сигналом, без вбудованої функції ретрансляції, буде впевнено забезпечена гарантованим зв'язком навіть в умовах застосування активних перешкод. При таких умовах вся мережа має 90 варіантів маршрутизації передачі даних з 90 можливих (100%).

Конфігурація групи що складається з абонентів радіомережі набуває форму кола (рис. 2 та табл. 2 – 3).



а)



б)

Рис. 2. Топологія радіомережі з 10 абонентів з конфігурацією у формі кола.

Варіант № 1 топології відповідає ситуації, при якій дальність зв'язку мережі між окремими вузлами зменшиться в три рази (рис. 3.а). Квадратична форма GG^T для такого варіанту представлена в табл. 2.

За таких умов вся мережа має 61 варіант маршрутизації для передачі даних з

90 можливих (68%). При відсутності впливу активних перешкод можливо забезпечити зв'язок між собою для всіх абонентів групи.

Таблиця 2

Елементи квадратичної форми GG^T для мережі за варіантом № 1

Вершини	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
V	8	1	1	0	0	1	1	1	1	1
V	1	5	1	0	0	1	1	1	0	0
V	1	1	6	1	1	1	1	0	0	0
V	1	0	1	5	1	1	0	0	1	0
V	0	0	1	1	4	1	0	0	1	0
V	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1
V	1	1	1	0	1	1	8	1	1	1
V	1	1	0	0	0	1	1	5	0	1
V	1	0	0	1	1	1	1	0	6	1
V	1	0	0	0	0	1	1	1	1	5

Варіант № 2 описує топологію, при якій дальність зв'язку мережі між окремими вузлами зменшиться в п'ять разів (рис. 3.б). Добуток матриць інцидентності GG^T для такого варіанту представлений в табл. 3.

Таблиця 3

Елементи квадратичної форми GG^T для мережі за варіантом № 2

Вершини	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
V ₁	5	1	1	0	0	1	1	1	0	0
V ₂	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0
V ₃	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0
V ₄	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
V ₅	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
V ₆	1	0	0	0	0	4	1	0	1	1
V ₇	1	0	0	0	0	1	4	1	0	1
V ₈	1	1	0	0	0	0	1	3	0	0
V ₉	0	0	0	0	1	1	0	0	3	1
V ₁₀	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3

При цьому, в умовах застосування активних перешкод гарантований зв'язок можуть забезпечити шість з десяти вузлів радіомережі. Вся радіомережа має 22 варіанти маршрутизації з 90 можливих (46%). При розосередженні групи на місцевості гарантований зв'язок між вузлами мережі в умовах активних перешкод може бути забезпечений фрагментарно, при цьому втрачається централізоване управління групою, яка розпадається на дві частини (рис. 2 – друга частина групи виділена червоним кольором).

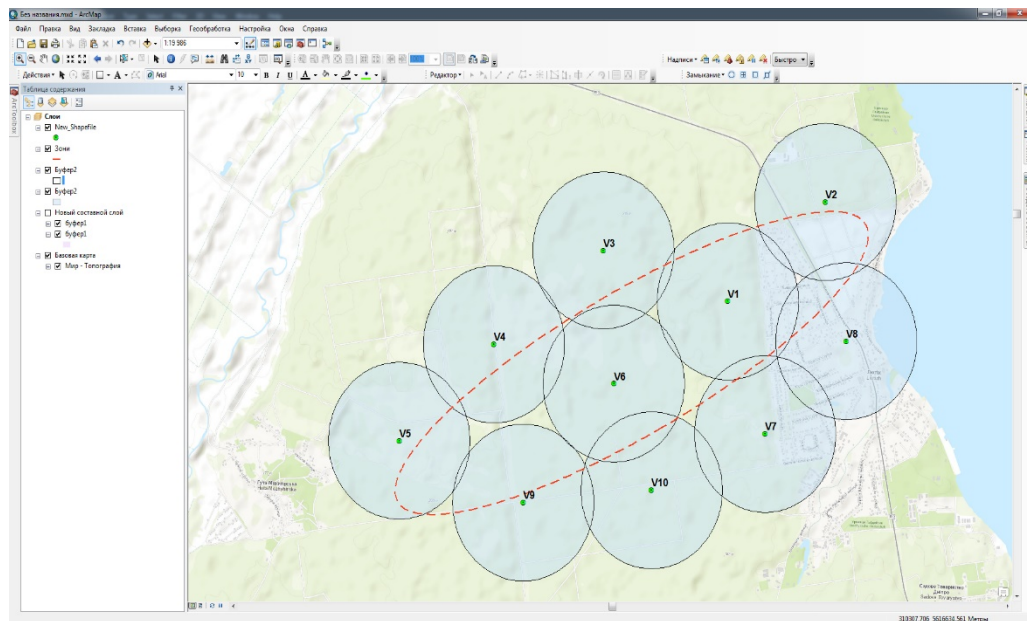
При умовах, які задані вище, змінимо топологію однорангової радіомережі тактичного рівня на конфігурацію у формі **еліпс** (рис. 3 та табл. 4 – 5). Проаналізуємо, як зміниться стійкість радіомережі у порівнянні з варіантом, коли конфігурація наближена до кругової.

Варіант № 3 відповідає конфігурації, при якій дальність зв'язку мережі між окремими вузлами зменшується в три рази (рис. 3.а). Квадратична матрична форма, що сформована з матриць інцидентності GG^T , для такого варіанту представлена в табл. 4. При цьому, в умовах застосування активних перешкод зв'язок можуть забезпечити всі десять вузлів. Вся радіомережа має 77 варіантів маршрутизації передачі даних з 90 можливих (86%).

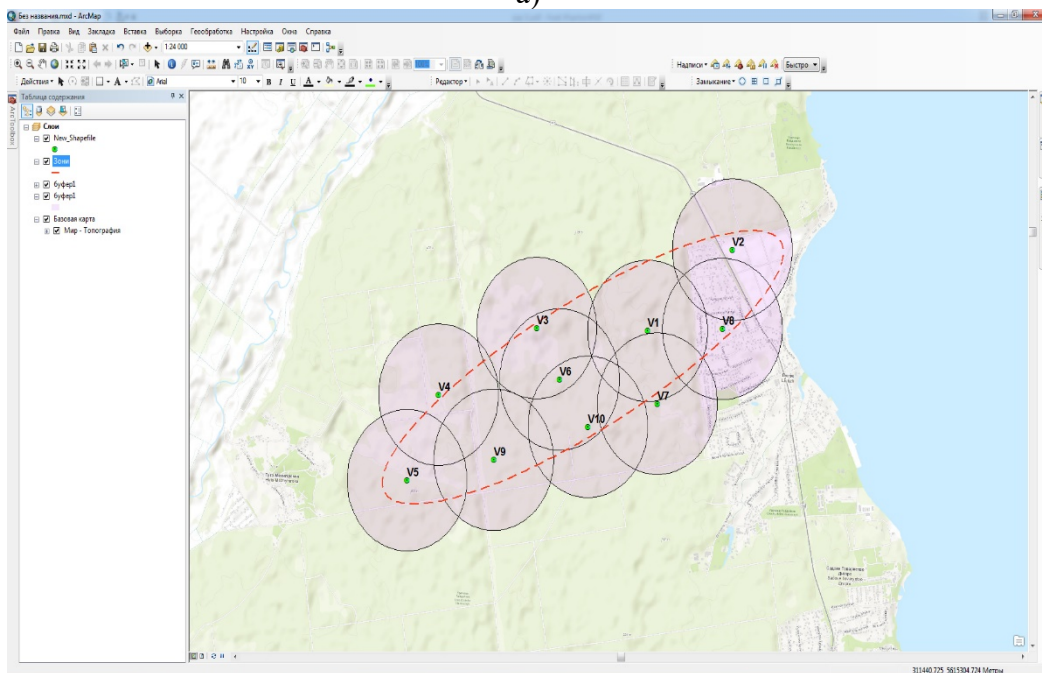
Таблиця 4

Елементи квадратичної форми GG^T для мережі за варіантом № 3

Вершини	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
V ₁	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
V ₂	1	6	1	0	0	1	1	1	1	0	1
V ₃	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1
V ₄	1	0	1	8	1	1	1	1	1	1	1
V ₅	1	0	1	1	6	1	0	0	1	1	1
V ₆	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1
V ₇	1	1	1	1	0	1	6	1	1	1	1
V ₈	1	1	1	1	0	1	1	8	1	1	1
V ₉	1	0	1	1	1	1	1	1	8	1	1
V ₁₀	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	8



а)



б)

Рис. 3. Топологія радіомережі з 10 абонентів з конфігурацією у формі еліпса. У порівнянні з конфігурацією, наближеною до форми кола, стійкість

радіомережі в цілому покращилася на 18% шляхом збільшення щільності абонентів уздовж умовної лінії.

Наступний з досліджених варіантів топології мережі - варіант № 4, при якому дальність зв'язку між вузлами мережі скорочується в п'ять разів (рис. 3.б). Відповідний добуток матриць інцидентності GG^T для такого варіанту представлений в табл. 5.

Таблиця 5

Елементи квадратичної форми GG^T для мережі за варіантом № 4

Вершини	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅	V ₆	V ₇	V ₈	V ₉	V ₁₀
V ₁	6	1	1	0	0	1	1	1	0	1
V ₂	1	3	0	0	0	0	1	1	0	0
V ₃	1	0	7	1	0	1	1	1	1	1
V ₄	0	0	1	5	1	1	0	0	1	1
V ₅	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0
V ₆	1	0	1	1	0	6	1	0	1	1
V ₇	1	1	1	0	0	1	6	1	0	1
V ₈	1	1	1	0	0	0	1	5	0	1
V ₉	0	0	1	1	1	1	0	0	5	1
V ₁₀	1	0	1	1	0	1	1	1	1	7

При четвертому варіанті в умовах застосування активних перешкод гарантований зв'язок можуть забезпечити дев'ять з десяти вузлів. За таких умов вся мережа має 50 варіантів маршрутизації передачі даних з 90 можливих (56%). При цьому зв'язок можливий для дев'яти абонентів групи з десяти. У порівнянні з варіантом конфігурації, наближеним до кола, стійкість мережі в цілому покращилася на 10% шляхом, що пояснюється збільшенням щільності абонентів (вузлів) уздовж умовної лінії.

Таким чином, проаналізована динаміка конфігурації групи радіомереж, яка набуває форму кола й еліпсоїдну форму. Завдяки застосуванню методу торцевого множення матриць і аналізу топології графа мультирангової мережі досліджена стійкість такої групи, через аналіз максимально можливих варіантів маршрутизації між вузлами радіомережі. Число гарантованих маршрутів комутації між вузлами такої групи постійно змінюється, і для управління такою групою важливо контролювати та підтримувати топологію, яка не перейде кордону топологічної невизначеності.

Список літератури

1. Ф. Харари. *Теория графов*. М.: Мир, 1973, 300 с.
2. Слюсар В.И. Торцевые произведения матриц в радиолокационных приложениях// Известия высших учебных заведений. Радиоэлектроника.- 1998. - Том 41, № 3.- С. 71 - 75.
3. Слюсар В.И. Семейство торцевых произведений матриц и его свойства// Кибернетика и системный анализ. – 1999.- Том 35; № 3.- С. 379-384.- DOI: 10.1007/BF02733426