

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

ІНСТИТУТ ІНФОРМАТИКИ ТА РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК І ТЕХНОЛОГІЙ
(повне найменування інституту, факультету)

КАФЕДРА СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ
МАТЕМАТИКИ
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проєкту (роботи)

бакалавра
(ступінь вищої освіти)

на тему Аналіз розвитку спільнот півдня України

Виконав: студент(ка) 4 курсу, групи КНТ-817

Спеціальності 124 – Системний аналіз
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)
«Інтелектуальні технології та прийняття рішень
в складних системах»

Сластніков О.П.

(прізвище та ініціали)

Керівник _____
Бакурова А.В.

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____
Дубровін В.І.

(прізвище та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»
(повне найменування закладу вищої освіти)

Інститут, факультет Інформатики та радіоелектроніки, комп'ютерних наук і технологій

Кафедра Системного аналізу та обчислювальної математики

Ступінь вищої освіти бакалавр

Спеціальність 124 – Системний аналіз

(код і найменування)

Освітня програма

(спеціалізація) «Інтелектуальні технології та прийняття рішень в складних системах»

(назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

Г.В. Корніч

« _____ » _____ 20__ року

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА(КИ)

Сластнікова Олександра Павловича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Аналіз розвитку спільнот півдня України

керівник проєкту (роботи) Бакурова Анна Володимірівна,

д-р екон наук, проф. ,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від « 26 » травня 2021 року №215

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) « 08 » червня 2021 року

3. Вихідні дані до проєкту (роботи). Дані чотирьох основних показників територіальних громад з джерел відкритих даних

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) В першому розділі розглядається питання актуальності територіальних громад. В другому розглянуто методику збирання даних та методи асоціативних правил, алгоритм Аргіогі В третьому розділі побудовані діаграми структури фінансування та динаміки розвитку в паралельних координатах та їх послідовністю стрілками для півдня України. Побудовано таблиці співставлення патернів структури фінансування і динаміки розвитку, визначення кластерів. Визначено асоціативні правила за алгоритмом Аргіогі. Визначено тип динаміки новоутворених територіальних громад.

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

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
1	<u>Бакурова А. В., д-р екон наук, проф</u>		
2	<u>Бакурова А. В., д-р екон наук, проф</u>		
3	<u>Бакурова А. В., д-р екон наук, проф</u>		
Нормаконтроль	Широкорад Д.В., к.ф.-м.н., ст. викл.		

7. Дата видачі завдання « 08 » жовтня 2020 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Сформулювати мету та основні завдання дипломної роботи	08.10.2020 – 30.10.2020	
2	Опрацювати літературу та існуючі дослідження за темою роботи	02.11.2020 – 20.11.2020	
3	Розробка програмної реалізації для вирішення задачі	20.11.2020 – 19.03.2021	
4	Розрахунки та аналіз даних	19.03.2021 – 30.04.2021	
5	Оформлення пояснювальної записки	03.05.2021 – 24.05.2021	
6	Попередній захист дипломної роботи та отримання рецензій.	25.05.2021 – 07.06.2021	
7	Захист дипломної роботи.	08.06.2021	

Студент

_____ **Сластніков О.П.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проєкту (роботи)

_____ **Бакурова А.В..**
(підпис) (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

ПЗ: 70 с; 56 рис; 17 табл., 1 додаток; 10 джерел

Об'єкт дослідження – особливості розвитку спільнот, що представлені територіальними громадами (ТГ) Запорізької, Дніпропетровської та Одеської областей.

Предмет дослідження – методи аналізу структурних особливостей фінансування та динаміки розвитку об'єднаних територіальних громад областей України.

Мета роботи – розробка методу прогнозування динаміки розвитку новоутворених спільнот за аналогами вже існуючих на основі аналізу їхньої структури фінансування за джерелами відкритих даних.

Методи дослідження – метод патернів, візуалізація методом паралельних координат.

В дипломній роботі розглянуто територіальні громади півдня України. Зібрано дані з порталу децентралізації та інших джерел відкритих даних про стан розвитку спільнот за чотирма показниками (власні доходи на 1 особу, грн., видатки розвитку (капітальні видатки) на 1 особу, грн., інфраструктурна субвенція на 1 особу, грн., базова/реверсна дотація на 1 особу, грн.). Розраховано темпи динаміки розвитку. Для кожної ТГ побудовано патерни фінансування та патерни динаміки. Візуалізовано патерни методом паралельних координат в Excel та в MatLab. Використовуючи послідовне кодування графіків патернів (стрілками) та метод асоціативних правил виконати кластеризацію ОТГ за типом рисунку патернів для груп показників фінансування та динаміки. Зроблено висновки відносно стану фінансування та динаміки ОТГ за областями півдня України.

Ключові слова: БЮДЖЕТ, ОБ'ЄДНАНА ТЕРИТОРІАЛЬНА ГРОМАДА, ПАТЕРНИ, КЛАСТЕРИ, MATLAB, ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЯ

ЗМІСТ

Завдання.....	2
Реферат	4
Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів	6
Вступ.....	7
1 Характеристика об'єкту дослідження.....	9
1.1 Процес децентралізації і поняття ТГ	9
1.2 Ресурси даних стану розвитку ТГ	10
1.3 Проблеми аналізу даних та прогнозування розвитку ТГ	12
2 Методологічні основи прогнозування розвитку ТГ	14
2.1 Метод патернів для дослідження соціально-економічних систем (приклад застосування). Властивості методу: стійкість до порядку показників; зв'язок з онтологіями.....	14
2.3 Метод асоціативних правил. Алгоритм Apriori для пошуку асоціативних правил	19
2.4 Методика прогнозування стану ТГ на принципах системної динаміки, методу патернів та методу асоціативних правил	23
3 Апробація методики на прикладі ТГ південних областей України	26
3.1 Побудова діаграм патернів структури фінансування і динаміки розвитку в паралельних координатах та їх кодування послідовністю $\rightarrow, \uparrow, \downarrow$ для ТГ Півдня України.....	26
3.3 Визначення асоціативних правил за алгоритмом Apriori.....	46
3.4 Визначення типу динаміки новоутворених ТГ за асоціативними правилами для ТГ Півдня України.....	65
Висновки.....	67
Перелік посилань	68
Додаток А. Програмний код MatLab.....	Error! Bookmark not defined.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ
І ТЕРМІНІВ

ТГ – територіальна громада

Грн – гривня

ВСТУП

Сформована протягом довгих років унітарна система прийняття управлінських рішень в Україні була не виправданою. Реформа децентралізації дає можливість місцевим територіальним громадам самостійно обирати траєкторії розвитку. Проте цей процес не є легким. Управління вимагає наукового обґрунтування та усвідомлення громадою наслідків прийнятих рішень. Зміна моделі формування фінансових потоків, яку забезпечує децентралізація, веде до залучення громади до планування та її зацікавлення у власному розвитку.

Довгостроковий розвиток регіонів окрім наявного екологічного, соціально-економічного потенціалів визначається рівнем його фінансового забезпечення. Впровадження інноваційних природоохоронних технологій, зміцнення екологічної безпеки та протидії змінам клімату є важливими напрямками розвитку регіону, які неможливі без належного фінансування. В зв'язку з процесами децентралізації, структура джерел фінансування на рівні територіальних громад (ТГ) взаємопов'язана складним чином. Держава стимулює громади: додатково виділяє кошти (трансферти, субвенції, дотації) та сприяє залученню міжнародних фінансів для проєктів із реконструкції закладів бюджетної сфери, крім того існують міжбюджетні трансферти. Актуальність теми зумовлена необхідністю аналізу процесів децентралізації, що відбуваються в Україні.

Об'єкт дослідження – особливості розвитку спільнот, що представлені об'єднаними територіальними громадами (ТГ).

Предмет дослідження – методи аналізу структурних особливостей фінансування та динаміки розвитку ТГ областей Півдня України.

Для дослідження використовуються методи Data Mining, що дозволяють виявляти приховані зв'язки, стандартні закономірності та візуалізувати їх. Перший метод – метод патернів, де поняття патерна розглядається як стійка комбінація суттєвих змінних, що пов'язані з характерною моделлю поведінки багатовимірних соціально-економічних

систем. Поняття патерну є емпіричним аналогом понять «тип», «кластер». Доповнює його метод асоціативних правил, що надає можливість сформулювати певні рекомендації для прийняття рішень.

Задача роботи – побудувати патерни структури фінансування та динаміки розвитку ТГ областей Півдня України на основі джерел відкритих даних для аналізу стану ТГ в аспекті внутрішньої структури джерел фінансування їхнього розвитку. Завдання, що є необхідними для досягнення мети полягають в наступному. Дослідити можливості методу патернів для виявлення закономірностей та перевірки гіпотези, що структура фінансування визначає динаміку розвитку. Розробити методику прогнозування динаміки розвитку новоутворених спільнот за даними вже існуючих.

Практична цінність проведеного дослідження полягає в тому, щоб надати допомогу спільнотам у аналізі їхньої структури фінансування та динаміки розвитку, у розробці індивідуальних та спільних планів розвитку. До елементів наукової новизни відноситься перевірка ефективності комбінації методу патернів та асоціативних правил як методу аналізу структурних особливостей ТГ.

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1 Процес децентралізації і поняття ТГ

Децентралізація — перебіг перерозподілу суспільств, (інакше) тобто речей від центрального управління. Децентралізацію можливо побутувати територіальною — переміщення апарату центрального управління. Який існує функціонально — в наслідок передання повноважень, затвердження рішень влади керуючого управління переважно в галузі чиновників. Дане тлумачення мало назву «нове державне управління», котрий опис як децентралізація, предметне управління, конкуренція урядової і місцевої координації. Перебудова децентралізації в Україні — (дій) сукупність змін існуючого, на даному етапі початок 2014-го р. законодавства, основна мета якого є (дія) передавання суттєвих доручень і бюджетів від урядових органів органам місцевого самоуправління[1].

Територіальна громадськість (ТГ) — це сукупність громадян України, які спільно проживають у міському та сільському поселенні, мають колективні інтереси і визначений законом юридичний статус. Територіальна угруповання має самостійні функції та компетенцію у вирішенні питань місцевого значення, що визначають особливе місце та роль цього суб'єкта в системі місцевого самоврядування. Дослідження дилем розвитку територіальних спільнот сьогодні нездійснений крім дослідження їх спроможності, особисто фінансової, рівень якої є, перш за все наслідок грошового і прибуткового перебудування. При формуванні перспективної ТГ важливим є попередній обчислення її фінансової спроможності, який саме дає право оцінити вищість і безпеки деякого об'єднання, формулювати необхідність в розшуку бічних коштів і упорядкуванні видатків[2]. Крім того дає можливість проаналізувати і порівняти оцінку фінансової діяльності за показниками інших суспільств, тобто своєї області, так і сусідніх. Дає змогу спостерегти слабкі та сильні аспекти громади, занапасти старання на

зміцнення фінансової спроможності та на раціональне застосування коштів з метою давання якісних публічних послуг мешканцям громад [3].

1.2 Ресурси даних стану розвитку ТГ

Фінансове забезпечення територіальних спільнот полягає в тому, що незадовільна система потреб існуюча в територіальних громадах. За рахунок бюджету формується основа фінансових гарантій. Спроможною територіальною громадою є така громада, в якій місцеві джерела наповнення бюджету, інфраструктурні та кадрові ресурси є достатніми для вирішення її органами місцевого самоврядування питань місцевого значення, передбачених законодавством, в інтересах жителів громади. Ключовими поняттями у плануванні розвитку ТГ є сталість (сталий розвиток) і соціальна інтеграція як основні принципи місцевого розвитку.

До основних напрямів розвитку спільнот належать:

1. Стала економіка: створення сильної, динамічної і сталої економіки, яка забезпечує процвітання створення рівних економічних можливостей для всіх. Екологічні втрати компенсують ті, хто їх спричиняє. Ефективне використання ресурсів стимулюється.

2. Квітує і шляхетне суспільство: безпечість різних потреб усіх людей через позитивне впливання та соціальній інтеграції. Забезпечення рівних шансів для всіх.

3. Практика належного управління: постійне вдосконалення ефективного управління із залученням творчості та енергії громадян.

4. Відповідальне управління навколишнім середовищем та раціональним використанням природних ресурсів: покращення обізнаності щодо обмежених природних ресурсів та небезпеки для середовища проживання поліпшення середовища проживання, важливі природні ресурси зберігаються для майбутніх поколінь[4].

Перебудова місцевого самоуправління в Україні актуалізує необхідність в забезпеченні здатності моніторингу успішності діяльності територіальних суспільств, виявленні напрямів швидкого розвинення. Територіальні громади (ТГ), які швидко формуються сьогодні в Україні, створюють належну інституційну базу ради порівняльного аналізу динаміки їх росту. Раніше, у сфері функціонування великої кількості дрібних спільнот, порівняння їх соціально-економічного рівня, успішності розквіту позбувалось значення унаслідок практичної відсутності нагоди процвітання спільнот і змагання довкілля, котре заохочувало б активність.

Сьогодні на етапі становлення ТГ необхідна присутність дуже важливо мати інструментарія формулювання наявності динаміки їх розвинення та інтенсивності. Цей інструментарій допустив би оцінювати «довжину» й «напрямок» результуючого «вектору» процесу росту кожної ТГ, сприяв би формуванню порівняльних рейтингів спільнот, чим створював би в умовах конкуренції стимул їх темпів зростання[5].

Добровільне об'єднання територіального суспільства надала можливостей створеним органам місцевого самоврядування дістати відповідні дані, які раніше мали міста обласного значення. Ефективне місцеве індивідуальності та забезпеченості громад соціально-економічного рівня відповідних територій має додавати збільшенням ресурсної і фінансової підстави. Децентралізовані компетенції повинні забезпечувати відповідним джерелом якісного здійснення. Із зафіксованими змінами до Податкового та Бюджетного кодексів, від 1 січня 2015 р. місцевим автономіям збирати більше фінансів, щоб підвищити економічну спроможність. Спільні суспільства набули ресурсів та компетенції, які мають міста широкого значення, детальніше – заручити місцевих бюджетів ТГ 60% податок на доходи фізичних осіб на власні доручення. Окрім цього, у місцях повністю лишають прибутку від податків: єдиного, надходження підприємств і фінансових умов комунальної власності і нерухомість, земля, транспорт[6].

Ресурси даних стану розвитку можливо знайти на інформаційних джерелах відкритих даних decentralization.gov.ua та openbudget.gov.ua ці сайти

користуються попитом, надаючи достовірну інформацію щорічно. Зібравши ресурси ТГ, можна проаналізувати розвиток кожної громади.

1.3 Проблеми аналізу даних та прогнозування розвитку ТГ

Часовий ряд - це послідовність упорядкованих у часу числових показників, що характеризують рівень стану і зміни досліджуваного явища. Кожний індивідуальний ланцюг включає дві обов'язкові аксіоми передусім година і, по-друге, конкретне розуміння показника, інакше кажучи рівень ряду. Часові ряди розрізняються за критеріями:

1) за часами – моментні і інтервальні. Інтервальний ланцюг - послідовність, в якій рівень витвір уяви відносять до відповіді, набраному чи заново виконаному у безсумнівний інтервал часу.

2) за формою надання рівнів - ряди абсолютних, відносних і середніх величин;

3) по відстані між датами інакше кажучи інтервалами часу виділяють повні і неповні тимчасові ряди. Повні ряди мають місце, дати реєстрації чи то закінчення періодів слідує один за одним з рівними інтервалами, неповні - тоді як положення рівних інтервалів не дотримується;

4) за змістом показників - ряди приватних і агрегованих показників.

Приватні відомості характеризують досліджувану подію односторонньо, Середні відомості динаміки - середній рівень ряду, середні абсолютні зміни і прискорення, середні темпи підвищення -характеризує тенденцію. Вони необхідні при узагальненні характеристик тенденції за тривалий період, по різних періодів; вони незамінні при порівнянні розвитку за неоднакові по тривалості відрізки часу і при виборі аналітичного виразу тренда. При наявності в динамічному ряду істотних коливань рівнів формулювання середніх показників тенденції вимагає вживання спеціальних методів статистики. Для формування дієвих стратегій для ТГ в першу чергу необхідно рихтувати ,розносити і оцінювати актуальну і достовірну

інформацію про ТГ. Після збір і аналіз інформації повинні тривати, щоб дозволено було відстежувати прогрес в досягненні цілей і коректувати в міру необхідності. Інформація про ТГ і її аналіз закладають основу, необхідну для розробки комплексних стратегій, які сприяють основним принципам та правам у цій сфері, продуктивної зайнятості, соціальна оборона населення, крім того вирішення спільних питань гендерної рівності та розвитку.

Заразом зустрілися з проблемами малих обсягів вибірок здатний згуртувати вжиття методів аналізу часових рядів та статистичних методів прогнозування, різночитання інформації по одним і тим же показниками в різних джерелах.

2 МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ ТГ

2.1 Метод патернів для дослідження соціально-економічних систем (приклади застосування). Властивості методу: стійкість до порядку показників; зв'язок з онтологіями

Успішний розвиток регіонів в довгостроковому плані нерозривно пов'язане не тільки з економіко-соціальними факторами, а й безпосередньо визначається ступенем розвитку в регіоні освітньої та наукової діяльності наукових організацій. об'єктами аналізу були регіони, мета полягала в побудові системи індикаторів, які адекватно відображають стан регіону в частині розвитку в ньому науки, інноваційної активності організацій і освіти, і аналіз отриманих кластерів. Всі показники в базовій системі були унормовані в шкалі від 0 до 1 - вони або приведені до чисельності економічно активного населення, або представляють собою процентне співвідношення. Метою було дослідження внутрішніх структур залежно науки, освіти та інновацій. Цікавило саме стан справ як воно є, дослідження прихованих взаємозв'язків між наукою, освітою та інноваційною діяльністю в розрізі регіонів, знаходження «близьких» за структурою і співвідношенням між зазначеними областями регіонів.

Всього було отримано 24 паттерна інноваційного розвитку регіонів (рис. 1), де під номером 25 об'єднані всі унікальні об'єкти, що не потрапили в 24 паттерну. Далі описано перших 3 паттернів.

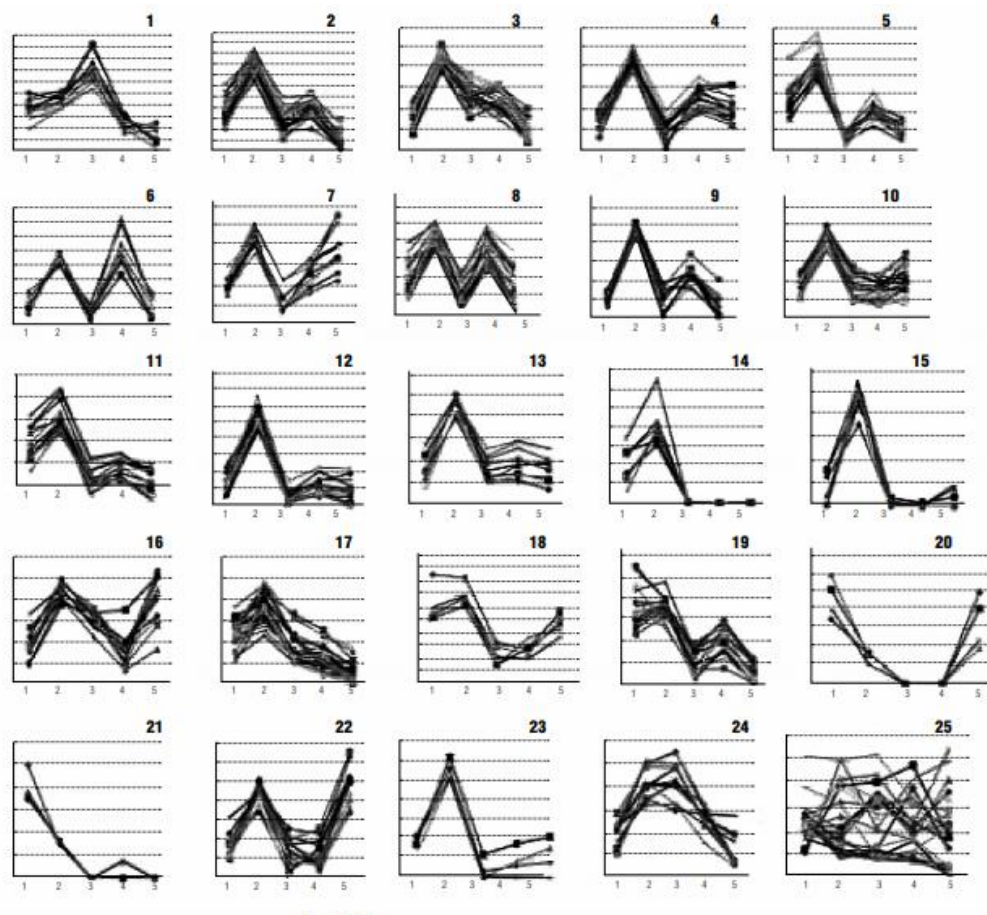


Рисунок 2.1 – Патерни розвитку

Перший патерн (рисунок 2.1) характерний для 11 об'єктів. Цей патерн характеризується помірними (0,3-0,5) значеннями перших двох показників (Блок 1 «Соціально-економічні умови» і Блок 2 «Освітній потенціал»), надзвичайно високим (0,5-0,9) показником Блоку 3 «результативність досліджень і розробок», а також дуже низькими (менше 0,2) показниками Блоків 4 і 5, що відповідають за потенціал і результативність інноваційної діяльності.

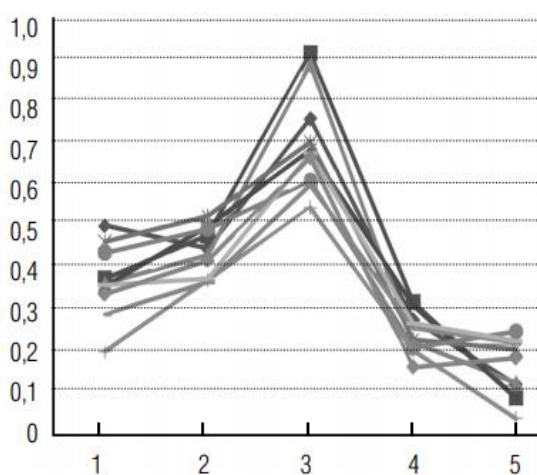


Рисунок 2.2 Перший патерн розвитку

Другому паттерну (рис. 2.3) відповідають 19 об'єктів. Основні характеристики цього паттерну: низькі (0,1-0,3) показники блоків 1, 3, 4, 5 (соціально-економічні умови, результативність науки і потенціал і результативність інноваційної діяльності) та середні (0,4-0,5) показники освітнього потенціалу регіонів.

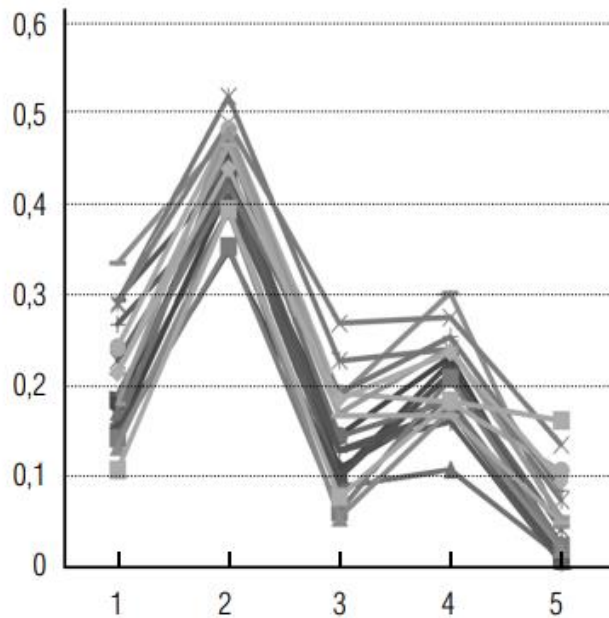


Рисунок 2.3 Другий патерн розвитку

Третій патерн (рисунок 2.4) об'єднує 14 об'єктів. Він відрізняється від другого паттерна тільки двома показниками: «результативність досліджень і розробок» в ньому нижче, ніж у другому, а «результативність інноваційної діяльності» навпаки, вище. [7]

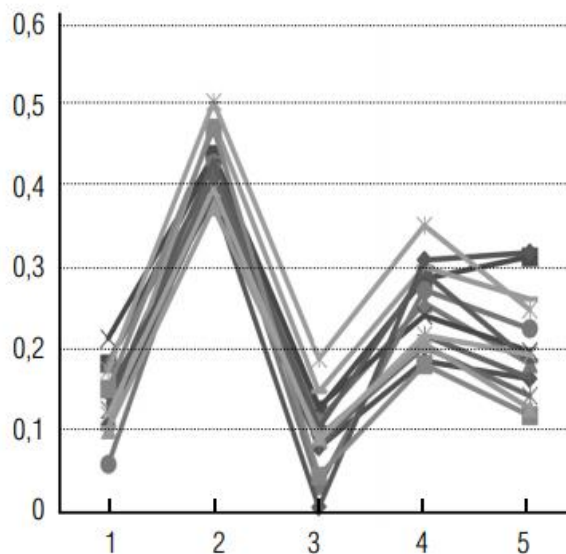


Рисунок 2.4. Третій патерн розвитку

Тепер у нас є вся інформація, необхідна для побудови онтологічної моделі вихідних даних

Відповідно до загальної схемою обробки даних первинна інформація, отримана в результаті побудови патернів даних, зберігається в таблицях MS Excel. Тому бібліотека формування примітивів (Рисунок 2.5) представляється сукупністю процедур конвертації даних з цих таблиць в екземпляри онтологічної моделі вихідних даних семантичної інтерпретації патернів.

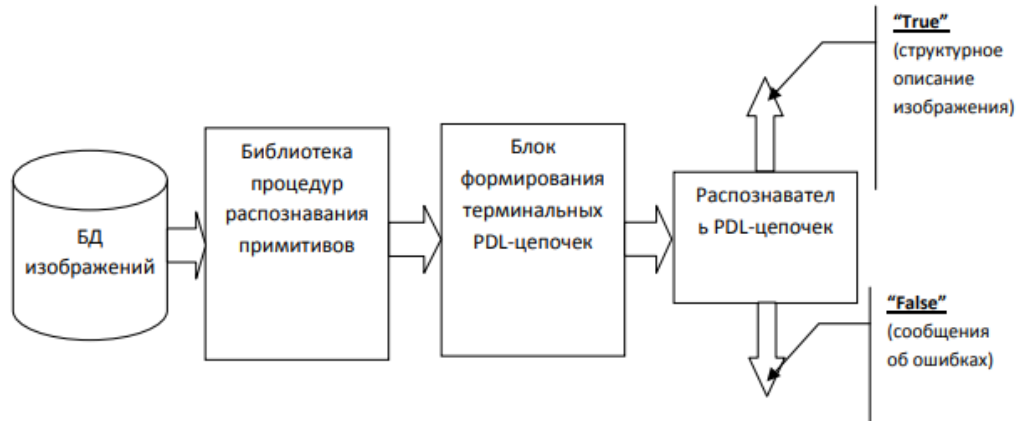


Рисунок 2.5 – Загальна схема розпізнавання зображень

При цьому валідація вихідних даних здійснюється засобами інструментарію Protégé. В даному випадку для цього можуть використовуватися валідатори онтологій HermiT 1.3.3 або FaCT ++.

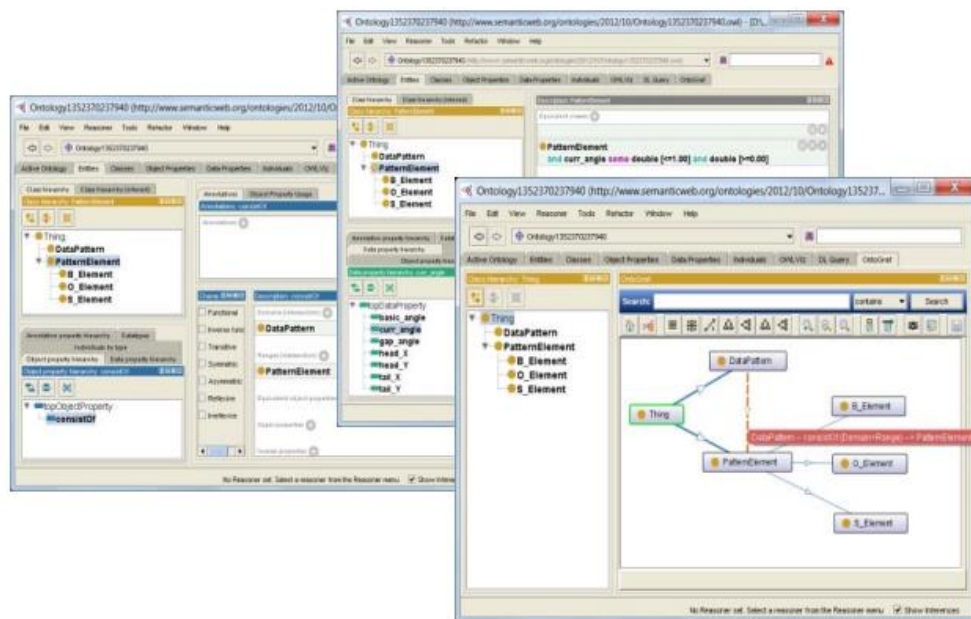


Рисунок 2.6 – Екранні форми результатів онтологічного моделювання вихідних даних для семантичної інтерпретації патернів даних

При зазначених вище умовах блок формування термінальних PDL-ланцюжків (Рисунок 2.5) реалізується як конвертор примірників онтологічної моделі вихідних даних семантичної інтерпретації патернів в текстовий рядок, яка надходить на вхід засобу розв'язання PDL-ланцюжків[8].

2.2 Метод паралельних координат для візуалізації патернів та його реалізація в пакеті MatLab

Паралельні графіки координат корисні для візуалізації табличних або матричних даних з декількома стовпцями. Рядки вхідних даних відповідають рядкам в графіку, і стовпці вхідних даних відповідають координатам в графіку. Можна згрупувати рядки в графіку краще бачити тренди в даних. Для того, щоб реалізувати дані в пакеті MatLab, необхідно імпортувати файл, як таблицю в форматі .csv, який містить дані по ТГ з 2016 до 2019 року. Прочитуємо файл в таблицю і відображаємо перші кілька рядків з допомогою наступного коду

```
OTG = readtable(fullfile(matlabroot,'examples','graphics','Dnipro2016otg.csv'));
head(OTG)
```

Після чого створюємо основний паралельний графік координат з перших кількох рядків таблиці. Кожен рядок в графіку відповідає одному рядку в таблиці. `parallelplot` відображає всі координатні змінні в таблиці в тому ж порядку, як вони з'являються в таблиці. Для того, щоб побачити графік використовуємо наступний код

```
parallelplot(head(OTG))
```

Щоб зробити підпис графіка, необхідно привласнити об'єкту `ParallelCoordinatesPlot` змінну `p`. Після чого додаємо заголовок на графік за допомогою властивості `Title`

```
p = parallelplot(OTG)
p.Title = ' OTG 2016 year'
```

Так само для зручного використання графіка, можна додати сюжетні лінії шляхом установки властивості `GroupVariable`.

$p.GroupVariable = 'Year';$

Не варто забувати, що за замовчуванням MatLab додає легенду в графік, її можна видалити шляхом установки властивості LegendVisible на 'off'.

Після виконаної роботи графік буде виглядати ось так

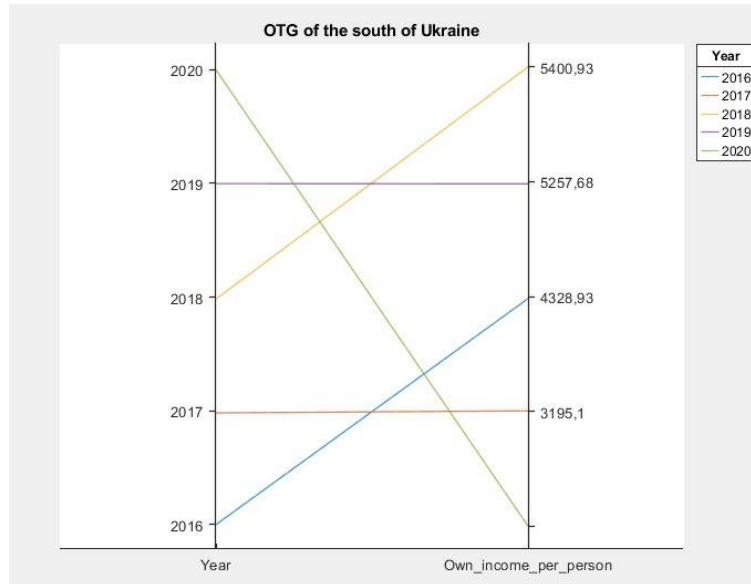


Рисунок 2.7 – Приклад графіку ТГ у MatLab за 2016 – 2020 рр.

2.3 Метод асоціативних правил. Алгоритм Apriori для пошуку асоціативних правил

Метод аналізу патернів базується на виявленні схожості показників, що характеризують внутрішню структуру досліджуваних об'єктів. На його основі формуються кластери, схожі за деякою, заздалегідь обраною метрикою, причому об'єкти різних кластерів істотно відрізняються. При наявності інформації про кількісні значення показників досліджуваних об'єктів, яка вимірюється в послідовні моменти часу, можлива побудова траєкторій розвитку, як динамічних груп, так і окремих об'єктів, а також виявлення неявних взаємозв'язків вихідних показників.

Асоціативна цікавість зазвичай визначається, як різниця між частотою появи патерна і його очікуваною частотою появи.

Для пошуку асоціативних правил позначимо об'єкти, з яких складаються набори (itemsets), множиною:

$$I = \{i_1, i_2, \dots, i_j, \dots, i_n\}$$

де i_j - об'єкти, що входять до аналізованих наборів; n - загальна кількість об'єктів.

В нашому випадку такими об'єктами є комбінації напрямів взаємозв'язків між показниками структури фінансування та динаміки розвитку $\{\rightarrow, \uparrow, \downarrow\}$.

Набори об'єктів з множини I , що підлягають аналізу, як правило, називають транзакціями. Транзакція є підмножиною множини

$$I : T = \{i_j \mid i_j \in I\}.$$

Далі у ролі таких транзакцій виступають набори патернів для певних ТГ.

Набір транзакцій, інформація про які є доступною для аналізу, позначимо множиною:

$$D = \{T_1, T_2, \dots, T_r, \dots, T_m\},$$

де m - кількість доступних для аналізу транзакцій.

Множину транзакцій, до яких входить певний об'єкт i_j , позначимо наступним чином:

$$D_{ij} = \{T_r \mid i_j \in T_r; j = 1..n; r = 1..m\} \subseteq D.$$

Позначимо довільний набір об'єктів (itemset) таким чином:

$$F = \{i_j \mid i_j \in I; j = 1..n\} \quad (1)$$

Набір, що складається з k об'єктів, називається k -елементним набором.

Множина транзакцій, до якої входить набір F , позначимо так:

$$D_F = \{T_r \mid F \subseteq T_r; r = 1..m\} \subseteq D \quad (2)$$

Відношення кількості транзакцій, до якого входить набір F , до загальної кількості транзакцій називається підтримкою (support) набору F та позначається $Supp(F)$:

$$Supp(F) = \frac{|D_F|}{|D|} \quad (3)$$

При пошуку правил обираємо мінімальне значення підтримки наборів

$$Supp_{\min} = 0,5.$$

Набір називається частим (large itemset), якщо значення його підтримки є більшим за задане користувачем мінімальне значення:

$$Supp(F) > Supp_{\min} \quad (4)$$

Розв'язком задачі пошуку асоціативних правил є множина усіх частих наборів:

$$L = \{F \mid Supp(F) > Supp_{\min}\} \quad (5)$$

В асоціативних правилах умова і результат є об'єктами множини I : якщо $(X) \text{ то } (Y)$, де $X \in I$, $Y \in I$. Для розв'язування задачі використовується відомий алгоритм Apriori.

За допомогою алгоритмів пошуку асоціативних правил можна отримати всі можливі правила виду “З А випливає В” з різними значеннями підтримки та достовірності. Підтримка (support) – скільки разів у всьому масиві використано елементи даних, що складаються з X та Y, і достовірність – який відсоток від всіх одиниць, що містять X, містить також і Y. Однак здебільшого кількість правил необхідно обмежувати заздалегідь встановленими мінімальними і максимальними значеннями підтримки та достовірності. Основним алгоритмом, який застосовується для отримання асоціативних правил, є алгоритм Apriori, перевагою якого є властивість масштабованості.

Алгоритм Apriori призначений для пошуку всіх множин ознак, що часто повторюються. Алгоритм є поетапним, використовує стратегію пошуку в ширину. Алгоритм Apriori складається з таких етапів:

1. ФОРМАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ.

Кожна транзакція (набір елементів) перетворюється з вигляду $T = \{t_1, t_2, \dots, t_n\}$ на двійкову послідовність, довжина якої дорівнює кількості елементів усіх транзакцій, причому на місці елемента, який наявний у транзакції, є 1, а на місці елемента, який відсутній, – 0.

2. ПОШУК ОДНОЕЛЕМЕНТНИХ НАБОРІВ, ЩО ЧАСТО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ

Порівняння кожного елемента з кожною транзакцією для визначення кількості входжень.

3. ПОШУК k+1-ЕЛЕМЕНТНИХ НАБОРІВ, ЩО ЧАСТО ТРАПЛЯЮТЬСЯ.

Використовується властивість анти монотонності : k+1-елементний набір може траплятися часто лише тоді, коли часто зустрічаються усі k-елементні набори, що до нього входять.

4. ПОБУДОВА АСОЦІАТИВНИХ ПРАВИЛ.

2.4 Методика прогнозування стану ТГ на принципах системної динаміки, методу патернів та методу асоціативних правил

В цій роботі для аналізу побудовано патерни двох видів: структури фінансування та динаміки розвитку. Патерни структури фінансування будувались на основі таких показників як:

1. - Власні доходи на 1 особу, грн.;
2. - Видатки розвитку (капітальні видатки) на 1 особу, грн.;
3. - Інфраструктурна субвенція на 1 особу, грн.;
4. - Базова/реверсна дотація на 1 особу, грн.

Патерни динаміки розвитку мали такі базові показники:

- C_1 . - Темп зростання власних доходів на 1 особу, %;
- C_2 . - Темп зростання видатків розвитку (капітальні видатки) на 1 особу, %;
- C_3 . - Темп зростання інфраструктурної субвенції на 1 особу, %;
- C_4 . - Дохід на душу населення ТГ, грн.

Всі базисні показники було нормовано від 0 до 1. Графічне зображення патернів продемонстроване за допомогою методу паралельних координат в багатомірному просторі, де координати відповідали базовим показникам, тобто для патернів структури фінансування та патернів динаміки розвитку окремо.

Зазвичай на основі певної мови патернів будуються стандартні підходи до дослідження даних з використанням патернів. В нашому випадку загальна кількість патернів кожного виду визначається комбінацією трьох напрямів в структурі зв'язків між чотирма базисними показниками $\{\rightarrow, \uparrow, \downarrow\}$, тобто загалом маємо $4!=24$ різних упорядкування базисних показників, які можуть утворювати максимально (але не обов'язково) $3^3=27$ типів патернів (кластерів).

" $\rightarrow$ " - показник a_i має той самий рівень в нормованому інтервалі $[0; 1]$, що й показник a_{i+1} ;

"↑" - показник a_i має менший рівень, за показник a_{i+1} ;

"↓" - показник a_i має більший рівень, за показник a_{i+1} .

Далі зупинимось на введеному вище впорядкуванні базисних показників від 1 до 4 (або від C_1 до C_4).

Для графічного зображення патернів використовувався метод паралельних координат в багатомірному просторі, де координати відповідали базовим показникам окремо для патернів структури фінансування та патернів динаміки розвитку.

Методика [9], що пропонується для прогнозування типу динаміки розвитку новоутворених ТГ складається з наступних кроків.

1. Побудова діаграм патернів структури фінансування і динаміки розвитку в паралельних координатах.
2. Кодування діаграм послідовністю трьох напрямів в структурі зв'язків між чотирма базисними показниками $\{\rightarrow, \uparrow, \downarrow\}$.
3. Побудова таблиці співставлення патернів структури фінансування і динаміки розвитку.
4. Визначення кластерів, що складаються з однакових пар послідовностей зв'язків між чотирма базисними показниками структури фінансування та відповідними показниками динаміки розвитку.
5. Спираючись на:
 - основний принцип системної динаміки – структура визначає динаміку;
 - принцип історизму - повторна конфігурація даних в динаміці призводить до аналогічного результату;
 - робиться висновок про тип динаміки новоутворених ТГ по їх структурі фінансування та аналогічній структурі давно утвореної ОТГ.

Для побудови патернів динаміки розвитку ТГ необхідно розрахувати темпи зростання обраних для аналізу показників. Формула для розрахунку темпів зростання:

$$T_{\text{зростання}} = \frac{X}{Y} * 100\% , \quad (2.1)$$

де X , Y – показники, відповідно, у поточ. і базовому періодах.

Темпи зростання розраховуються у відсотках.



Рисунок 2.8 – Методика прогнозування ТГ

Стосовно формування асоціативних правил порівняння ТГ зведена таблиця для прогнозування патернів динаміки на прикладі патернів структури за даними Одеської області(2016-2018 рр.)

Таблиця 1. Структура та склад патернів ТГ Одеської області за 2016-2018 рр

Патерни 2018 року	Назва ОТГ (рік утворення 2015 та 2016)	Назви новоутворених ОТГ 2017 р.
Структура фінансування		
{↓, ↑, ↓}	Новокальчевська, Коноплянська	
{↓, ↑, ↑}	Тузлівська, Великомихайлівська, Балтська, Маразлівська, Розквітівська	Куяльницька, Старокозацька, Знам'янська, Вилківська, Ясківська, Мологівська
{↓, ↓, ↑}	Ширяївська	Березівська
{↑, ↓, ↑}	Затишанська	Дальницька, Маяківська
Динаміка розвитку		
{↑, ↑, ↓}	Тузлівська, Новокальчевська, Балтська, Коноплянська, Маразлівська, Розквітівська	
{↓, ↑, ↓}	Великомихайлівська	
{↑, ↓, ↓}	Ширяївська	
{↑, ↑, ↑}	Затишанська	
Реверсні дотації (–)		
{↓, ↓, ↓}	Біляївська	{→, ↓, ↓} Авангардівська
{↑, ↓, ↓}	Красносілська	{↓, ↑, ↓} Шабівська

3 АПРОБАЦІЯ МЕТОДИКИ НА ПРИКЛАДІ ОТГ ПІВДЕННИХ ОБЛАСТЕЙ УКРАЇНИ

3.1 Побудова діаграм патернів структури фінансування і динаміки розвитку в паралельних координатах та їх кодування послідовністю $\{\rightarrow, \uparrow, \downarrow\}$ для ТГ Півдня України

У нинішній час країна дає можливість користувачам переглядати відкриті дані з приводу бюджету і фінансування. Будь-який житель країни може подивитися на певному сайті скільки виділено було коштів на освіту, субвенцію, базову і реверсну дотацію та інші. Цю інформацію можна знайти на сайтах ТГ. Найпопулярніші сайти це – decentralization.gov.ua та openbudget.gov.ua. Для даного дослідження було обрано саме ці сайти, які надають максимально точну інформацію про бюджети ТГ. Щоб знайти потрібні дані, в нашому випадку це територіальні громади, необхідно вибрати розділ «Територіальна громада» після чого натиснути на «Добровільно об'єднані територіальні громади (2015-2020р.)». Далі відкривається розділ з усіма створеними ТГ на даний момент. І по необхідності вибираємо потрібну територіальну громаду.

Для досліджень було обрано південь України, а саме:

Херсонська, Миколаївська, Одеська, Дніпропетровська, Запорізька області.

Для того, щоб реалізувати дані в пакеті MatLab, необхідно імпортувати файл, як таблицю в форматі .csv, на разі беремо структуру фінансування Дніпропетровських територіальних громад(Dnipro.csv)

1	Троїцька	1	0.991524163568773	0.929333606360108	-7.77113841154141
2	Першотравневська	0.375517614581046	0.445154894671623	0.741156177686221	-2.22500938824749
3	Миколаївська	0.353126862628227	0.410227178851714	0.614030759539236	-2.03571850459422
4	Зайцівська	0.268508642594974	0.228665840561751	0.813345378469224	-0.431269030864948
5	Карпівська	0.225911315368447		1 0.792609962180182	0
6	Українська	0.215915864102645	0.160710450227179	1	1
7	Юр'ївська	0.197266053894658	0.212176786451879	0.673150871515215	-0.0928635278224954
8	Миколаївська (Васильків)	0.178028829563635	0.148038000826105	0.925642897821951	0.0195327225551512
9	Девладівська	0.165444521128086	0.152829409334986	0.793229316335587	0.0387616523053105
10	Раївська	0.164119114094802	0.150466749277158	0.737218467214604	0.397557660934376
11	Верхньодніпровська	0.154672647990714	0.0747790169351508	0.0603339001935286	0
12	Межівська	0.151229726762242	0.124262701363073	0.42536601141098	0.360322906789365
13	Любимівська	0.147688772469178	0.243254853366378	0.60598271598192	0.329775674748163
14	Петриківська	0.143316497788374	0.143263114415531	0.282719847451881	0.373599348772346
15	Славгородська	0.142328324497286	0.122379182156134	0.499558309315887	0.116156270415957
16	Лошкарівська	0.134026884587634	0.144204874019	0.76472536113872	0.137807536799194
17	Саксаганська	0.125850927000659	0.23638166047088	0.658611931576315	0.459891678311289
18	Межиріцька	0.122509960159363	0.095844692275919	0.591866827123289	0.654794368433767
19	Червоногригорівська	0.109651943407472	0.202527881040892	0.419488257084687	0.637142812376548
20	Широківська	0.105118894500737	0.0723998347790169	0.23182594487592	0.534987766269387
21	Китайгородська	0.101762242369106	0.127963651383726	0.514565194230932	0.657879356610306
22	Іларіонівська	0.0773441666405245	0.0647666253614209	0.162514541065241	0.926551045923354

Рисунок 3.1 – Таблиця Дніпропетровських ТГ структури фінансування у 2018 році, що утворені в 2017 р.

Імпортуємо дані в таблицю і відображаємо перші кілька рядків. Також робимо підпис графіку, додаємо сюжетні лінії. Після виконаної роботи графік структури фінансування Дніпропетровської ТГ буде виглядати ось так:

На рисунок 3.2 бачимо структуру фінансування Дніпропетровської області. Патерни структури фінансування будувались на основі таких показників

1. Власні доходи на 1 особу, грн.
2. Видатки розвитку (капітальні видатки) на 1 особу, грн.
3. Інфраструктурна субвенція на 1 особу, грн.
4. Базова/реверсна дотація на 1 особу, грн.

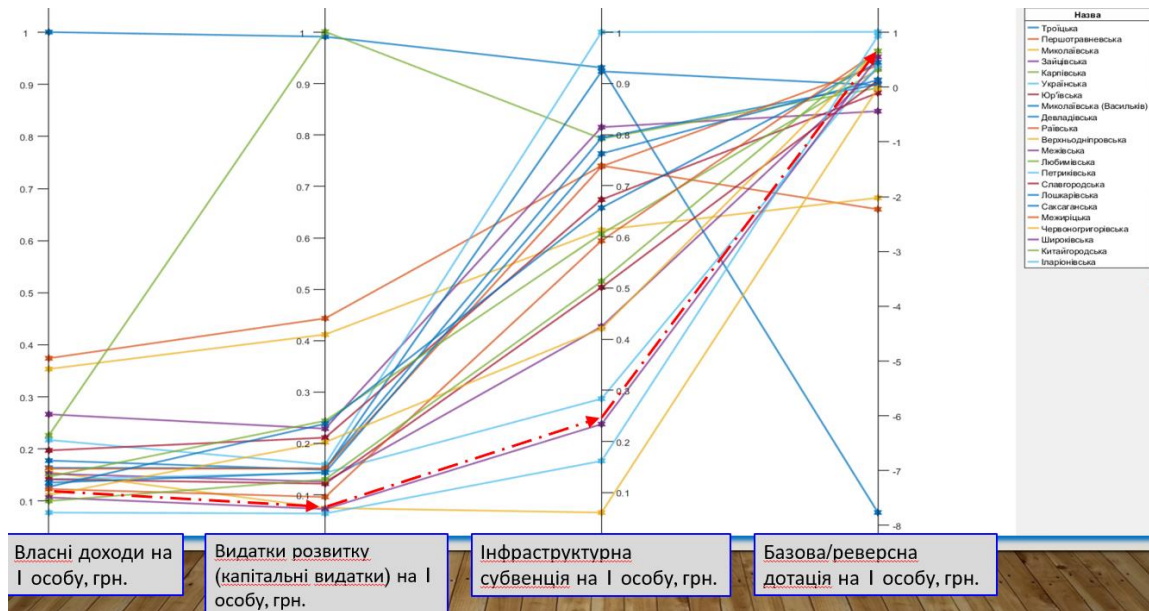


Рисунок 3.2 – Патерни структури фінансування у 2018 р. Дніпропетровських ОТГ, що утворені в 2016 р.

Розглянемо на прикладі Межирівської ТГ. $\{\downarrow, \uparrow, \downarrow\}$. На графі присутня червона пунктирна лінія. Базисні показники було нормовано від 0 до 1, тому власні доходи на 1 особу варіюється від 0.10 до 0.15. , видатки розвитку – від 0.05 до 0.1. інфраструктурна субвенція від 0.2 до 0.25, базова/реверсна дотація від 0.6 до 0.7

Так само будуємо динаміку розвитку для Дніпропетровських ТГ, але створюємо новий файл .csv . Для побудови динаміки розвитку, необхідно брати ті ТГ, які утворені в 2016 – 2017 роках , для знаходження динаміки розвитку.

1	Новолатівська	0.45279032700816	0.809427306401896	0.411344959569985	0.625773191220197
2	Варварівська	0.379770191109754	0.449867999689022	0.405626492973537	0.237504208574647
3	Божедарівська	0.375730409860431	0.364034399938899	0.351837481263455	0.178287750263937
4	Царичанська	0.352580890755709	0.217444033580335	0.402960699665205	0.147133613783178
5	Томаківська	0.352476433885097	0.474182012452468	0.426186698831816	0.168758734244612
6	Софіївська	0.323038936522717	0.449888254112083	0.57178339667811	0.174851970686932
7	Криничанська	0.362183326576053	0.204460215059979	0.4027821248628	0.176451147220957
8	Гречанопадівська	0.260295676284907	0.159360344096304	0.567605277103316	0.457064867963447
9	Чкаловська	0.332244996803303	0.187929557717148	0.40274577556468	0.206706931926518
10	Покровська	0.345306898049994	0.243785499602151	0.402098221323049	0.149179520237719
11	Новопавлівська	0.35071722935813	0.54128156215142	0.403732200770776	0.201041300944071
12	Великомихайлівська	0.328248338015968	0.260612881639875	0.406379854319136	0.150349117872205
13	Мирівська	0.394087826911973	0.513432339245981	1	0.152730455979598
14	Василівська	0.386764615103951	0.774247163234149	0.742899655868864	0.150580307094387
15	Роздорська	0.287715943715216	0.185047665884357	0.403456743407317	0.138396510855981
16	Лихівська	0.379473599417814	0.234264935233195	0.406455499739421	0.169066210316634
17	Маломихайлівська	0.102128429795423	0.398583366520614	0.405831602465943	0.0753538713481227
18	Аулівська	0.341201850482957	0.203588495396397	0.402564027495417	0.139713253216724
19	Вишнівська	0.407897865825377	0.390862647275303	0.402083317040515	0.126623323171508
20	Троїцька	0.437923449094763	0.383199946918183	0.401644876211911	
21	Першотравневська	0.399105914589436	0.426509062037268	0.404466008120746	0.368987110761062
22	Миколаївська	0.351127517198538	0.408038518070224	0.249842001199176	0.323780175595632
23	Зайцівська	0.30146611163044	0.378221772740977	0.403155944303694	0.240919595061941
24	Карпівська	1	0.271163566352644	0.309589255539109	0.642445113238624
25	Українська	0.323981956602064	0.352586357516392	0.40726153694289	0.221135697676026
26	Юр'ївська	0.351233407088628	0.22135349142688	0.403963428141603	0.209877529849607
27	Миколаївська (Васильків)	0.373539004365861	0.601308749819214	0.302637517759384	0.203716735154292
28	Девладівська	0.356495681448233	0.235050263861198	0.408592268731411	0.185157288431314
29	Раївська	0.356881633572694	0.268967053327778	0.4026812972929	0.192837048845849
30	Верхньодніпровська	0.35365807020239	0.130005764469058	0.347928245318522	0.152983579543121
31	Межівська	0.341863400107724	0.356652551072185	0.401561131712677	0.159105487487402
32	Любимівська	0.367271278198262	0.274739931318353	0.400224594338162	0.17766784845363
33	Петриківська	0.365064554227908	0.223285310254705	0.399116792471052	0.158894826707839
34	Славгородська	0.370258749246029	0.187477769661772	0.40379915365631	0.163947756922161
35	Лохарівська	0.336861163384161	0.253772371388756	0.404616836418137	0.147956031934344
36	Саксаганська	0.365082303250348	0.419543219679445	0.403295714220929	0.157978394935452
37	Межирицька	0.355659569160095	0.391038910568377	0.399599295973348	0.155094242054718
38	Червоногигорівська	0.366932484510668	0.245338253146459	0.40413277734275	0.144639525798072
39	Широківська	0.406890652381173	0.366320688625957	0.406631259802762	0.134826851485927
40	Китайгородська	0.384594845050732	0.331332483347083	0.401454232027721	0.144816387863687
41	Іларіонівська	0.441534783093237	0.293323918551709	0.399060396343558	0.126100960283526

Рисунок 3.3 – Таблиця динаміки розвитку Дніпропетровських ТГ

Також робимо підпис графіку, додаємо сюжетні лінії.

На рисунку 3.4 бачимо деякі ТГ, наприклад Славгородська, Софіївська , Новопавлівка, які позначені пунктирними лініями різних кольорів.
Славгородська(червона) (вниз, догори, вниз)

Темп зростання власних доходів на 1 особу, % варіюється від 0.25 до 0.3 ,
Темп зростання видатків розвитку (капітальні видатки) на 1 особу, % від 0.15 до 0.2,
Темп зростання інфраструктурної субвенції на 1 особу, %, від 0.39 до 0.43 ,
Дохід на душу населення ТГ, грн від 0.11 до 0.17,

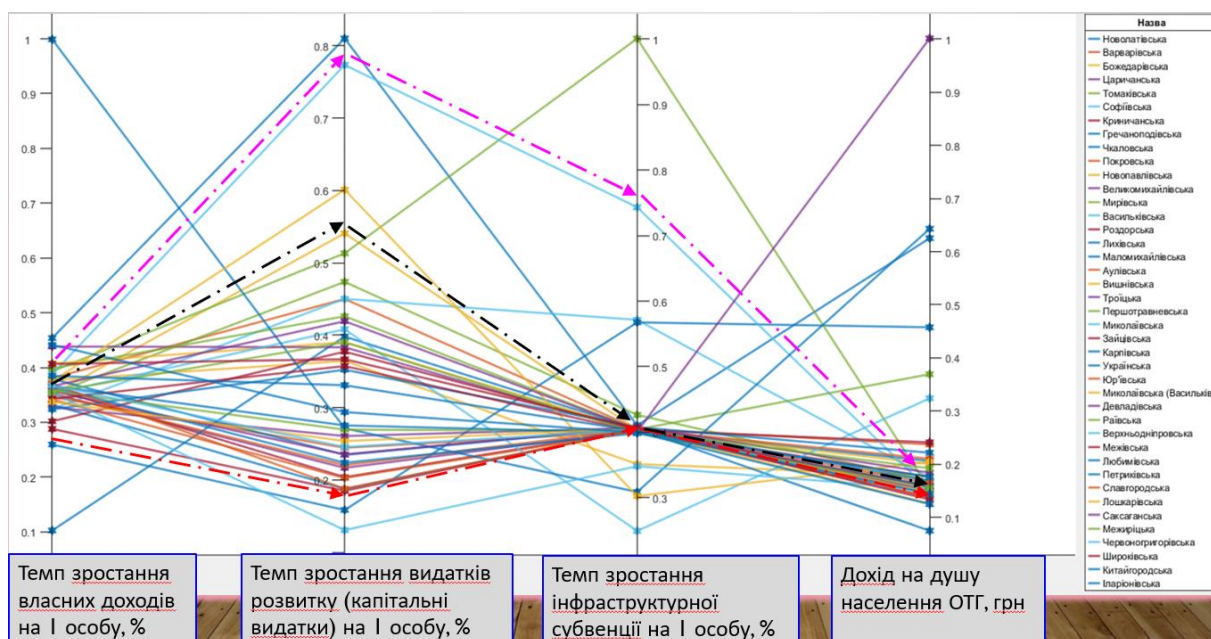


Рисунок 3.4 – Патерни динаміки розвитку Дніпропетровських ТГ

Софіївська (розова) (догори, вниз, вниз)

Темп зростання власних доходів на 1 особу, % від 0.37 до 0.43

Темп зростання видатків розвитку (капітальні видатки) на 1 особу, % 0.75 – 0.8

Темп зростання інфраструктурної субвенції на 1 особу, % від 0.7 до 0.75

Дохід на душу населення ТГ, грн від 0.15 до 0.2

Новоавдіївська(чорна)(догори, вниз, вниз).

Темп зростання власних доходів на 1 особу, % від 0.35 до 0.4

Темп зростання видатків розвитку (капітальні видатки) на 1 особу, % від 0.5 – 0.55

Темп зростання інфраструктурної субвенції на 1 особу, % 0.37 – 0.42

Дохід на душу населення ТГ, грн від 0.15 – 0.2

Ці отримані дані заносимо у таблицю у розділ 3.2

З наступними областями півдня України робимо теж саме.

Тепер розглянемо Запорізькі ТГ.

1	Кирилівська	1	1	0,893278812	0,6708085
2	Підгірненська	0,780237197	0,599607883	0,977074859	0,524458559
3	Воздвижівська	0,687008799	0,244920304	0,912442142	-0,600142044
4	Широківська	0,608689949	0,415694862	0,596015088	0
5	Великобілозерська	0,53241515	0,57277079	0,777130653	0,028018434
6	Чернігівська	0,458435809	0,277944696	0,749430608	0,236595542
7	Чкаловська	0,45221621	0,322808983	0,936884271	0,495121031
8	Приазовська	0,448171831	0,241024596	0,269817116	0,237885932
9	Гуляйпільська	0,436377548	0,197535265	0,349291757	0,270230832
10	Павлівська	0,40740012	0,367469573	0,635509269	0,259017557
11	Якимівська	0,402940373	0,163314152	0,498837108	0,515903957
12	Оріхівська	0,375526043	0,09563579	0,21329227	0,253293641
13	Новоолексіївська	0,357053069	0,262209095	1	0,443475448
14	Петро-Михайлівська	0,356987484	0,182818149	0,717236819	0,363383471
15	Плодородненська	0,356878177	0,251107603	0,800100759	0,383958781
16	Новоуспенівська	0,328184948	0,279854357	0,922791331	0,547371774
17	Новобогданівська	0,323244248	0,184269491	0,631044527	0,514026125
18	Кам'янсько-Дніпровська	0,297873968	0,164205327	0,285917022	0,602287444
19	Благовіщенська	0,168748975	0,193817793	0,716662993	0,967244689
20	Водянська	0,137279335	0,155700973	0,521203259	1
21					

Рисунок 3.5 – Таблиця .csv структури фінансування Запорізьких ТГ

На рисунку 3.6 показано приклад візуалізації патернів структури фінансування методом паралельних координат для ТГ Запорізької області. Розглянемо приклад на

Оріхівської ТГ(червона лінія)(вниз , догори, догори)

Власні доходи на 1 особу, грн. 0.37

Видатки розвитку (капітальні видатки) на 1 особу, грн. 0.09

Інфраструктурна субвенція на 1 особу, грн. 0.21

Базова/реверсна дотація на 1 особу, грн. 0.253

Кам'яно-Дніпровська ТГ (чорна лінія) (вниз, догори, догори)

Власні доходи на 1 особу, грн. 0.42

Видатки розвитку (капітальні видатки) на 1 особу, грн. 0.16

Інфраструктурна субвенція на 1 особу, грн. 0.49

Базова/реверсна дотація на 1 особу, грн. 0.51

Всі отримані дані ми заносимо до розділу 3.2 .

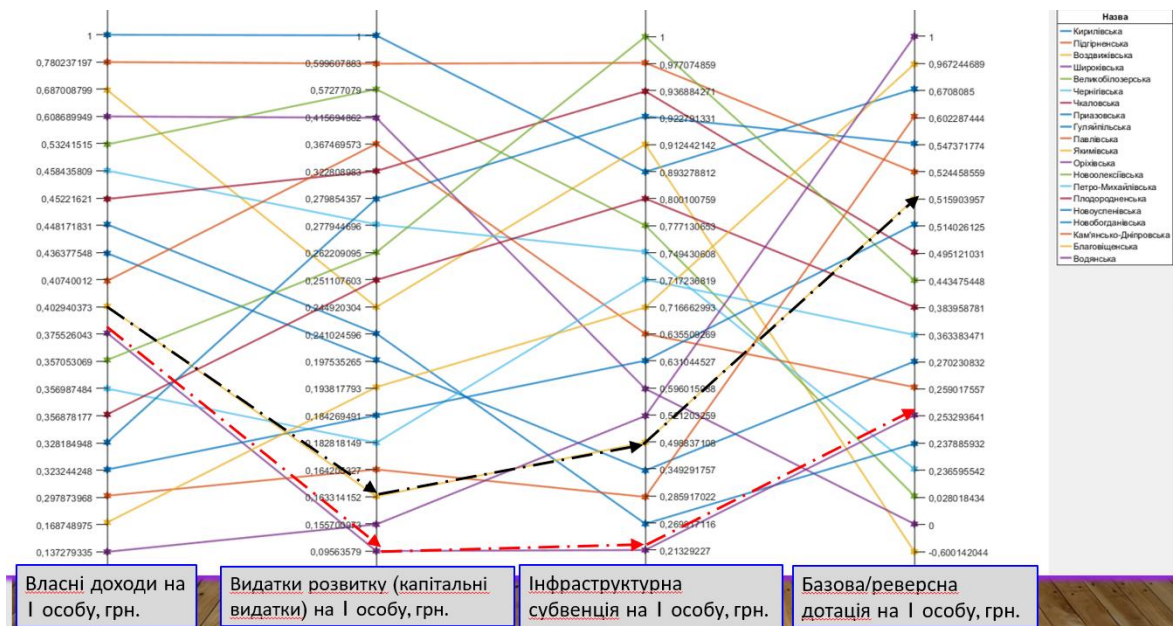


Рисунок 3.6 – Структура фінансування Запорізьких ТГ у 2018 р.

Створюємо .csv файл динаміки розвитку для Запорізьких ТГ.

1	Смирновська	0.68097749529623	0.24177701574533	0.9273221350647	0.61423100377935
2	Берестівська	0.66754664162576	0.40566337903261	0.94235926915000	0.504558966154788
3	Комиш-Зорянська	0.69600854960867	0.27972683758014	0.93825536482406	0.451840457394423
4	Веселівська	0.67312692947145	0.42459384898279	0.93859287979168	0.411478694636379
5	Воскресенська	0.58504548588404	0.17893448372748	0.93233994383879	0.477740899208849
6	Преображенська	0.70302260928057	0.34596170853550	0.93081099861547	0.437531073519006
7	Долинська	0.62688377732416	0.28230934126252	0.91926781050784	0.613508417767702
8	Ботівська	0.65588215057186	0.37304825580481	0.91068272569284	0.562232638236743
9	Осипенківська	0.51876601640579	0.46357745735131	0.93299253971221	0.479398510323534
10	Приморська	0.68561838720159	0.31667345017770	0.85384437369784	0.4180416549102
11	Острівська	0.63886911235714	0.2649940621609	0.94898704688519	0.512651973481966
12	Гірська	0.63212298006687	0.25176181150583	0.91515122817774	0.595686411526338
13	Малотокмачанська	0.83235093977026	0.70859628559007	0.91887250919287	0.421285988584043
14	Біленьківська	0.61707810176323	0.35378911901263	0.91559113895157	0.401754937579304
15	Таврійська	0.6822272919956	0.28190341229828	0.93531390683600	0.330433655601489
16	Комишуваська	0.69104761696076	0.36452202313704	0.92506622006379	0.308990383408548
17	Кирилівська	0.68605009462927	0.39965577494676	0.92169987410813	1
18	Підгірненська	0.59260651561167	0.21747848771038	0.93891684517121	0.801650296754122
19	Воздвижівська	0.67850699871701	0.41661339074825	0.72816875172731	0.632536450874067
20	Широківська	0.66444676586080	0.44037662813055	0.91432782869956	0.582951941385943
21	Великобілозерська	0.59055830507696	0.32646179227497	0.93483559375202	0.531425919901514
22	Чернігівська	0.67192242657991	0.41567857078825	0.93274318666574	0.479164417572521
23	Чкаловська	0.60164526182118	0.41855213209742	0.92823144563774	0.506767439182458
24	Приазовська	0.63924784367148	0.20377544222291	0.46490993219660	0.433662297648321
25	Гуляйпільська	0.67979756733890	0.40159109965781	0.93684196309072	0.431654196020577
26	Павлівська	0.76636807901548	0.35077505582345	0.69849094488964	0.427047924358396
27	Якимівська	0.61845205217516	0.35155108833703	0.93454565971510	0.431397544649556
28	Оріхівська	0.77005041835576	0.53536484438410	0.92939018326002	0.366322474861172
29	Новоолексіївська	0.70040598037719	0.45401735092840	0.94020903741878	0.423773983517021
30	Петро-Михайлівська	0.59850348649983	0.81598337444993	0.93293533408782	0.396348569920352
31	Плодородненська	0.65241157987730	0.52549234317213	0.92603840791221	0.404061326300893
32	Новоуспенівська	0.67960337108296	0.53495114791223	0.94710607157690	0.399961139006791
33	Новобогданівська	0.66399513640512	1	0.91507592187299	0.370948663647358
34	Кам'янсько-Дніпро	0.74954858561686	0.44742601718511	0.93051423419087	0.328679774183492
35	Благовіщенська	0.85788268265067	0.57071145417124	0.92341993935478	0.274019258070199
36	Водянська	1	0.75797579560171	1	0.233723649275394
37	Мирненська	0.36354846092218	0.03233521621654	0.14697660507114	0.472151748145633

Рисунок 3.7 – Таблиця .csv динаміки розвитку Запорізьких ТГ

На рисунок 3.8 візуалізація патернів динаміки розвитку методом паралельних координат для ТГ Запорізької області. Також для прикладу беремо декілька ТГ, на прикладі Смирновської(чорна лінія) та Берестівської(червона лінія). Після чого результати заносимо у таблицю в розділі 3.2.

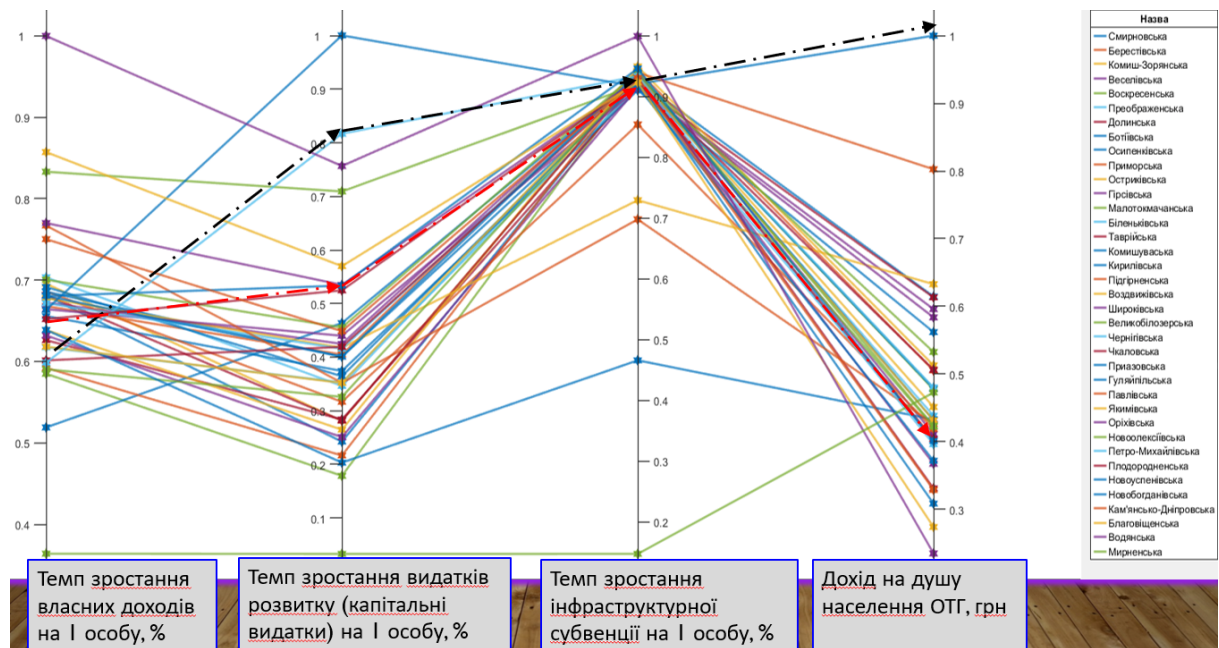


Рисунок 3.8 – Патерни динаміки розвитку у 2017-2018 рр. для Запорізьких ТГ

Розглянемо Одеські ТГ.

Також, як і для Дніпропетровських і Запорізьких ТГ створюємо два .csv файли, динаміки розвитку(рис.3.9) та структури фінансування(рисунок 3.10).

1	Авангардівська	1	1	0.1072728982627	-0.634223674785269
2	Шабівська	0.4259034821581	0.1235927298394	0.3449913077028	-0.105516731056729
3	Дальницька	0.3390081421169	0.3506617257808	0.2536252890235	0.737353450744927
4	Куяльницька	0.2910501785409	0.2090465266749	0.3422135548562	0.768114684411126
5	Лиманська	0.2889922808501	0.2386565496147	1	0.823511048899405
6	Березівська	0.2838434696317	0.2149050055879	0.0641757135960	0.347664781696437
7	Цебриківська	0.2682831602150	0.2966531380507	0.3112245975795	0.824510347952059
8	Старокозацька	0.2155017447393	0.0618669490029	0.2679702145512	0.573176366257763
9	Знам'янська	0.1996079420209	0.0907711311099	0.3392268365496	0.986315844700907
10	Вилківська	0.1936701344547	0.0565025586730	0.2196660441112	0.751085271449487
11	Маяківська	0.1842916520932	0.5719781189341	0.2309112783138	0.886148795490556
12	Ясківська	0.1682270357325	0.1484030351155	0.2881656030572	0.951117007596222
13	Мологівська	0.1241733839809	0.0905711428739	0.2458103939829	1

Рисунок 3.9 – Таблиця .csv структури фінансування Одеських ТГ

1	Красносілська	0.60859623152017	0.233466533723239	0.939721947292084	0.514151647178536
2	Біляївська	0.507286785432679	0.329719522614269	0.948024458246217	0.515604253586436
3	Тузлівська	0.485816727619697	0.920900844215307	0.94212186657166	0.469259476745936
4	Новокальчевська	0.507476090995702	0.691560545984502	0.9453265668171	0.470175746402733
5	Великомихайлівська	0.495241080091581	0.581497579032974	0.945840098279936	0.388148520498458
6	Балтська	0.555579092878558	0.699456763189386	1	0.404919622783274
7	Маразліївська	0.47389373036021	0.468320483087266	0.943692354835482	0.4071459165833
8	Розквітівська	0.542202483392054	0.684312228552781	0.942593050586229	0.44238134995713
9	Коноплянська	0.466954663147879	0.29000355625339	0.943054636049895	0.514133092944768
10	Затишанська	1	0.656390954049184	0.947712177121771	0.904449084471873
11	Ширяївська	0.464381655533235	0.384020894825643	0.947079806502841	0.380433748898922
12	Авангардівська	0.429955859212557	0.396146475309016	0.959666252482132	1
13	Шабівська	0.490818413032794	1	0.943355221182405	0.608291120627676
14	Дальницька	0.499193728621708	0.405129625067565	0.958360863595468	0.424034324381928
15	Куяльницька	0.78943793745912	0.983916131948293	0.938282522259526	0.55787169737977
16	Лиманська	0.441602554384149	0.490996693087475	0.949280009013792	0.501827735170404
17	Березівська	0.522392946824352	0.368293930615006	0.943786593021865	0.39115758195485
18	Цебриківська	0.597863921911811	0.403595895537948	0.948362215684809	0.584522651718812
19	Старокозацька	0.518291435212414	0.095234808625385	0.940767279501754	0.278484211645791
20	Знам'янська	0.530196883313279	0.581921096731435	0.943738738091249	0.319269126063171
21	Вилківська	0.479563895984023	0.79115923399492	0.949054130138956	0.250742760023288
22	Маяківська	0.630384473659198	0.547981885540163	0.947104915177359	0.330437115243233
23	Ясківська	0.42833579371601	0.766790108178531	0.94665504821062	0.161791206432664
24	Мологівська	0.473600216236173	0.533617234708185	0.939617376610299	0.167102476119567

Рисунок 3.10 – Таблиця .csv динаміки розвитку Одеських ТГ

Як було продемонстровано раніше (рисунок 3.2, рисунок 3.6) на рисунок 3.11 графік патернів структури фінансування. Зараз бачимо такий же графік тільки для Одеської області. Для прикладу було обрано Куяльницьку(чорна лінія, вниз, вгору , вгору) та Старокозацьку(червона лінія , вниз вгору, вгору). На графіку присутні Власні доходи, видатки розвитку, інфраструктурна субвенція, базова реверсна дотація, отримані патерни були занесені до таблиці 3 розділ 3.2.

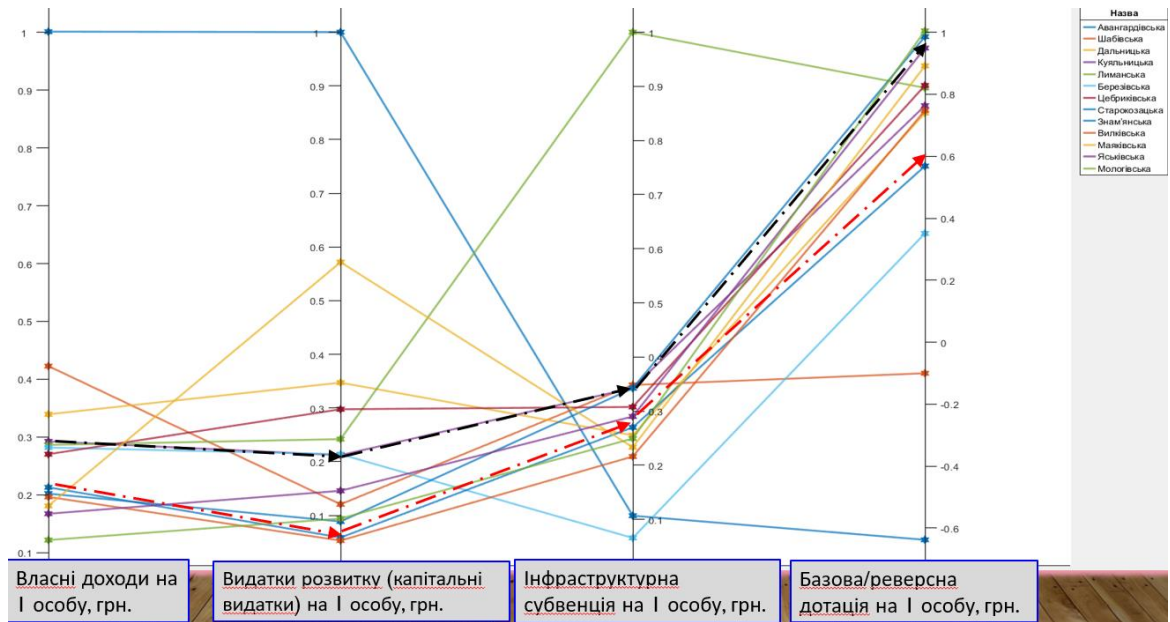


Рисунок 3.11 – Патерни структури фінансування у 2018 р. Одеських ТГ

На рисунку 3.12 зображено патерни динаміки розвитку Одеських ТГ. Також для прикладу вибрана Коноплянська ТГ (вгору, вгору, вниз, позначена чорною лінією), після чого занесена до таблиці 3 розділу 3.2.

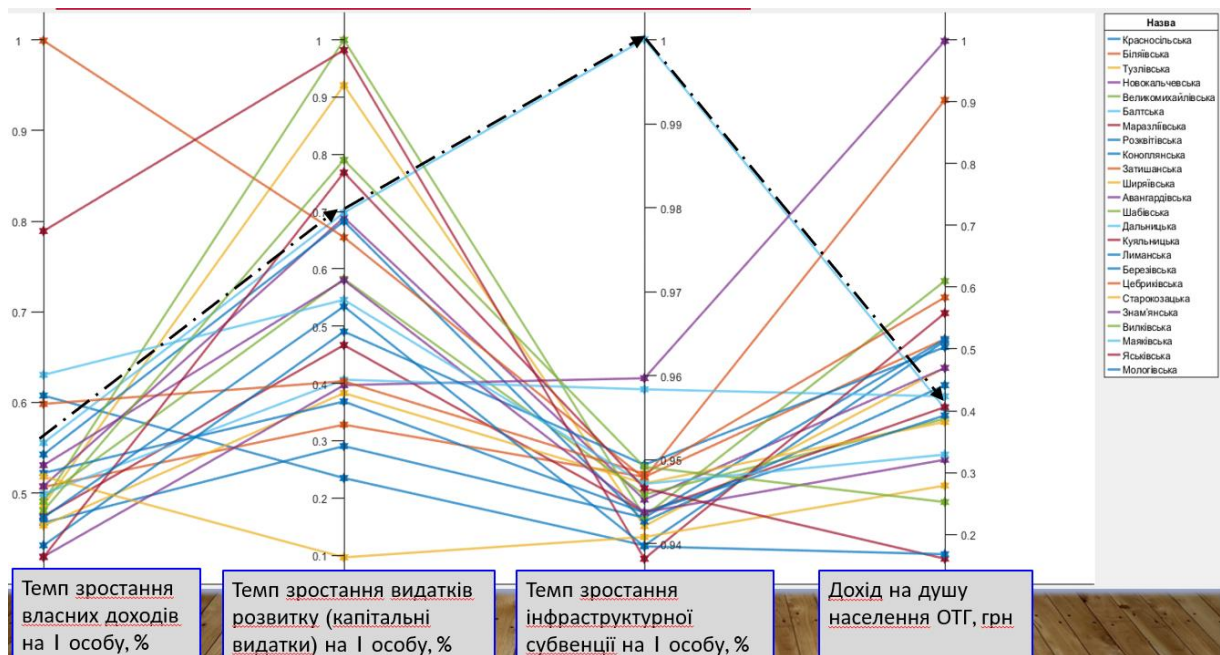


Рисунок 3.12 – Патерни динаміки розвитку Одеських ТГ у 2018 році

Розглянемо Миколаївські ТГ

Створюємо два файли динаміки розвитку та структури фінансування Миколаївських ТГ. На рис. 3.13 другий стовпчик відповідає власним доходам,

третій – видаткам розвитку , четвертий – інфраструктурна субвенція , п'ятий – базова/реверсна дотація

1	Широки́вська		1	0.932396211805349	0.82155375794253	0.0251741843020204	
2	Володимирі́вська	0.940067642676379		1		1	0.153596546724945
3	Береза́нська	0.900475390837492	0.595330275775806	0.577313959311692	0.38112076101337		
4	Радса́дівська	0.892575861498072	0.605694204538686	0.723481602542814	0.604124591656924		
5	Казанкі́вська	0.872354012440576	0.359461552206802	0.585643225203203	0.141191421625958		
6	Арбузи́нська	0.753766467207493	0.630710584311156	0.353346997658529	0.451001963366513		
7	Дороші́вська	0.697239894988293	0.634224790041098	0.772200553020417		1	
8	Прибу́зька	0.669023911449587	0.467925427363154	0.797499218225811	0.854797317594119		
9	Новопо́лтавська	0.598897850098153	0.527190422300316	0.710468232898475	0.747351517990485		

Рисунок 3.13 – Таблиця .csv структури фінансування Миколаївських ТГ

Рисунок 3.14 відповідає наступним показникам : другий стовпчик – темпи зростання власних доходів, третій – темпи зростання видатків розвитку(капітальні видатки), четвертий – темпи зростання інфраструктурної субвенції , четвертий – дохід на душу населення ТГ.

1	Галици́нівська		1	0.328743203218249	0.42678263465295	-2.83361560325648	
2	Михайлі́вська	0.627205913590212		1		1	-0.202639262200863
3	Благода́тненська	0.507362249883173	0.326798107952787		0.550347143831876	-0.722200728055557	
4	Коблі́вська	0.656391520455414	0.452035719022148		0.429528026883907	0.0596335636787516	
5	Ольша́нська	0.392726963762267	0.400402281066266		0.133833383523546	-0.183059489435636	
6	Мості́вська	0.370941841199711	0.345873303567482		0.6779654568489	0.0503258952053295	
7	Весня́нська	0.400237903054505	0.478714468856372		0.297591613006725	-0.247498572857652	
8	Бузька	0.563023068099749	0.533773926882101		0.479722175834171	0.0618315393299111	
9	Чорноморська	0.319622753727856	0.363069713982583		0.751359787305299	0.556218433212032	
10	Башта́нська	0.331339479162241	0.28462490606074		0.26970191851265	0.239354089244557	
11	Неча́нська	0.376787459110413	0.381415498872729		0.506696407174615	0.655749305085688	
12	Шевче́нківська	0.262118186838863	0.184054639494275		0.367190533088399	0.403338056737069	
13	Весели́нівська	0.267139640596457	0.172384067901507		0.254782892382041	0.418837859309992	
14	Прибу́жанівська	0.219083223586389	0.15010388576986		0.452952077329532	0.357127270434325	
15	Домані́вська	0.253451718424742	0.0691613987003227		0.194398380990825	0.389400043513989	
16	Олекса́ндрівська	0.217672798334679	0.207616816232704		0.25192418914905	0.763800343218865	
17	Кам'я́номості́вська	0.228004588130337	0.154259316564254		0.382900324082481	0.429471217859113	
18	Воскре́сенська	0.132868855941204	0.147473586490429		0.215196886803934		1
19	Широки́вська		1	0.932396211805349	0.82155375794253	0.0251741843020204	
20	Володимирі́вська	0.940067642676379		1		1	0.153596546724945
21	Береза́нська	0.900475390837492	0.595330275775806		0.577313959311692	0.38112076101337	
22	Радса́дівська	0.892575861498072	0.605694204538686		0.723481602542814	0.604124591656924	
23	Казанкі́вська	0.872354012440576	0.359461552206802		0.585643225203203	0.141191421625958	
24	Арбузи́нська	0.753766467207493	0.630710584311156		0.353346997658529	0.451001963366513	
25	Дороші́вська	0.697239894988293	0.634224790041098		0.772200553020417		1
26	Прибу́зька	0.669023911449587	0.467925427363154		0.797499218225811	0.854797317594119	
27	Новопо́лтавська	0.598897850098153	0.527190422300316		0.710468232898475	0.747351517990485	

Рисунок 3.14 – Таблиця .csv динаміки розвитку Миколаївських ТГ

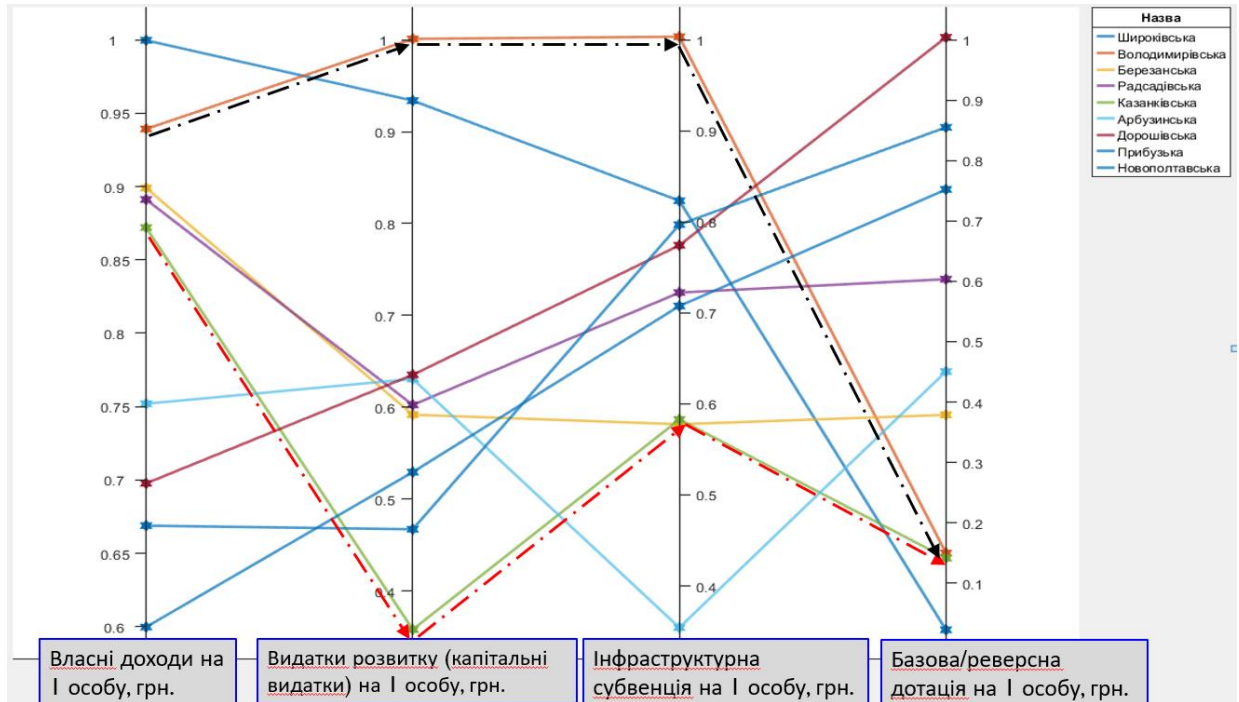


Рисунок 3.15 – Патерни структури фінансування у 2018 р. Миколаївських ТГ

На рисунок 3.15 для прикладу було обрано Володимирівська (догори, рівно, вниз, чорна лінія) та Казанківська(вниз, догори, вниз, червона лінія)

.На графіку присутні Власні доходи, видатки розвитку, інфраструктурна субвенція, базова реверсна дотація, отримані патерни були занесені до таблиці 3 розділ 3.2.

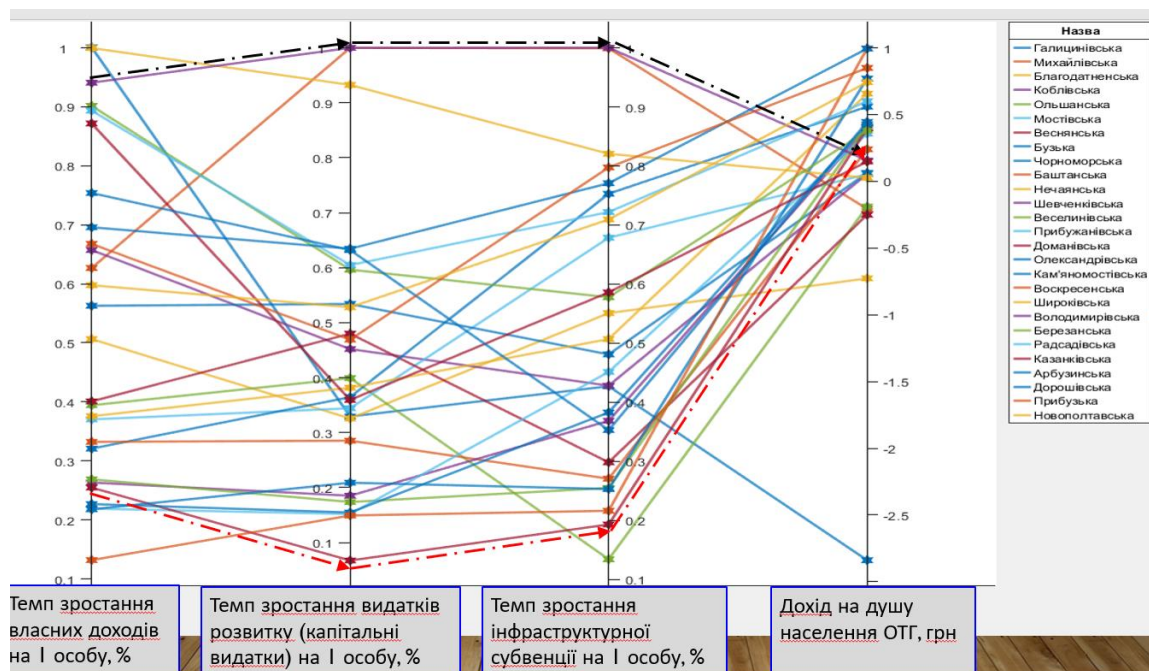


Рисунок 3.16 – Патерни динаміки розвитку у 2018 р. Миколаївських ТГ

На рисунку 3.16 зображено патерни динаміки розвитку Миколаївських ТГ. Також для прикладу Володимиріська (догори, рівно, вниз, чорна лінія) Доманівська (вниз, догори, догори, червона лінія), після чого занесена до таблиці 4 розділу 3.2.

Розглянемо Херсонські ТГ

Також, як і для Миколаївських ТГ створюємо файл структури фінансування та динаміки розвитку для побудови графіків в програмі MatLab.

1	Бехтерська	0.49698660930566	0.518915767997668	0.66189355424148	0.429929474531276
2	Білозерська	0.49611456698254	0.211133780238997	0.183330189092754	0.446101625713293
3	Борозенська	0.915741332868244		1 0.971438052517313	0.244065815383561
4	Виноградівська	0.278065228765769	0.34812008160886	0.443810305844976	1
5	Високопільська	0.616126969362246	0.412183037015447	0.350283075827784	0.253631679647328
6	Горностаївська	0.705075286320563	0.34992713494608	0.508848427836539	0.486491507193801
7	Долматівська	0.413987558862857	0.476595744680851	0.785522975534134	0.848313510971933
8	Іванівська	0.904210995484759	0.635791314485573	0.631042698821551	0.204451492864329
9	Костянтинівська	1	0.963800641212475	0.8223099088791	0
10	Любимівська	0.621339844582679	0.595220052462839	0.450346613159567	0.0860590949299974
11	Роздольненська	0.505862062283201	0.265345380355581	0.51570955136431	0.562591971563632
12	Станіславська	0.291436544386954	0.327309822209268	0.565698478454789	0.900398975366461
13	Чулаківська	0.489758347382904	0.906791023025357		1 0.72982160030253
14	Ювілейна	0.590934635583202	0.499970853978432	0.786858370271568	0.427876989572576

Рисунок 3.17 – Таблиця .csv структури фінансування Херсонських ТГ

1	Тавричанська		1 0.879358840981775	0.546336726535264	-0.179957640295014
2	Зеленопідська	0.88736314451655		1 0.446897079136673	0.108411502739293
3	Музиківська	0.86072336376933	0.877278156667823	0.60668384715792	0.0499639841730685
4	Чаплинська	0.578691015464137	0.411975494162525	0.432402558556604	0.209497982541364
5	Каланчацька	0.50111472430099	0.240319038261473	0.455828268144765	0.117285757355837
6	Мирненська	0.539909970037347	0.179401225291874	0.424452982487595	0.19231595530456
7	Присиваська	0.474418142315502	0.516395021770123	0.454876815349068	0.376368611874277
8	Великокопанівська	0.332116840147115	0.451932339228606	0.637160924610371	0.651930919863325
9	Асканія-Нова	0.40398460686443	0.234500828420606	0.377702879182202	0.487143077802897
10	Гладківська	0.223768478152824	0.264054251916927		1 1
11	Хрестівська	0.534826259212451	0.475898740030054	0.638401476089565	0.186093559369523
12	Бехтерська	0.49698660930566	0.518915767997668	0.66189355424148	0.429929474531276
13	Білозерська	0.49611456698254	0.211133780238997	0.183330189092754	0.446101625713293
14	Борозенська	0.915741332868244		1 0.971438052517313	0.244065815383561
15	Виноградівська	0.278065228765769	0.34812008160886	0.443810305844976	1
16	Високопільська	0.616126969362246	0.412183037015447	0.350283075827784	0.253631679647328
17	Горностаївська	0.705075286320563	0.34992713494608	0.508848427836539	0.486491507193801
18	Долматівська	0.413987558862857	0.476595744680851	0.785522975534134	0.848313510971933
19	Іванівська	0.904210995484759	0.635791314485573	0.631042698821551	0.204451492864329
20	Костянтинівська		1 0.963800641212475	0.8223099088791	0
21	Любимівська	0.621339844582679	0.595220052462839	0.450346613159567	0.0860590949299974
22	Роздольненська	0.505862062283201	0.265345380355581	0.51570955136431	0.562591971563632
23	Станіславська	0.291436544386954	0.327309822209268	0.565698478454789	0.900398975366461
24	Чулаківська	0.489758347382904	0.906791023025357		1 0.72982160030253
25	Ювілейна	0.590934635583202	0.499970853978432	0.786858370271568	0.427876989572576

Рисунок 3.18 – Таблиця .csv динаміки розвитку Херсонських ТГ

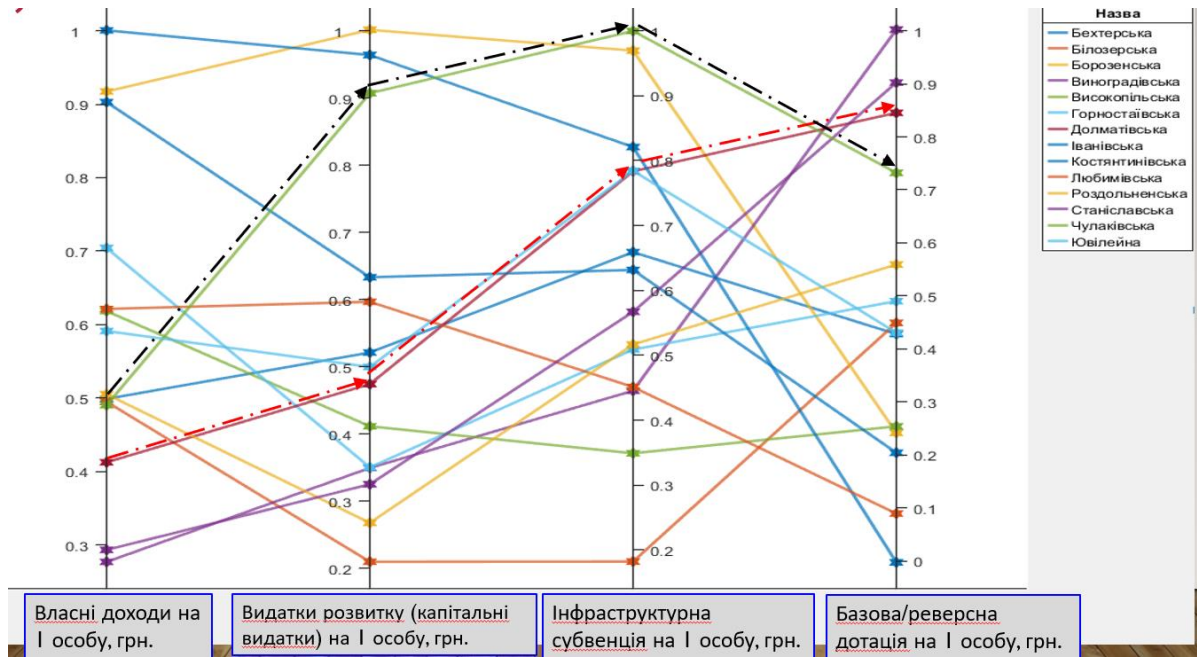


Рисунок 3.19 – Патерни структури фінансування у 2018 р. Херсонських ТГ

Також, як і у Миколаївській ТГ було обрано для прикладу Чулаківська(догори, догори, вниз, чорна лінія), Долматівська(догори, догори, догори, червона лінія).

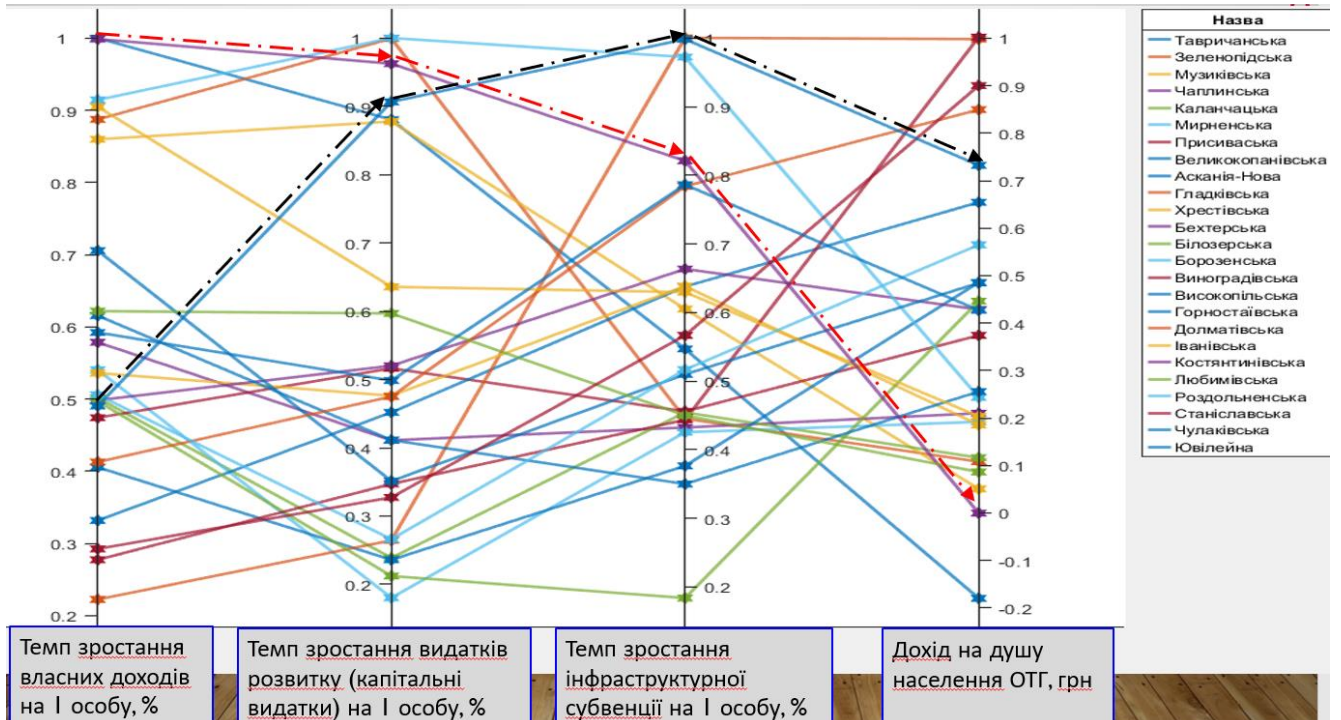


Рисунок 3.20 – Патерни динаміки розвитку у 2018 р. Херсонських ТГ

Для динаміки розвитку було обрано для прикладу Чулаківська(догори, догори, вниз, чорна лінія) та Костянтинівська(вниз, вниз, вниз, червона лінія) ТГ. Всі дані були занесені до таблиці структури і складу в розділі 3.2.

3.2 Побудова таблиць співставлення патернів структури фінансування і динаміки розвитку; визначення кластерів

А тепер розглянемо детальніше структуру і склад Дніпропетровської області. В таблиця 3.1. наведено тільки ті патерни, частота появи яких більша за одиницю.

Таблиця 3.1 – Структура і склад патернів ТГ Дніпропетровської області за 2016-2018 рр.

Патерни 2018 року	Назва ТГ (рік утворення 2015 та 2016)	Назви новоутворених ТГ у 2017 р.
Структура фінансування		
{↓, ↑, ↓}	Apostolivska, Novooleksandrivska, Solonianska, Varvarivska, Bozhedarivska, Tomakivka, Sofiivka, Krynychanska, Pokrovska, Rozdorska, Novopavlivska, Velykomykhailivska	Zaitsivska, Mezhyivska, Mykolaivska (Vasylkiv), Devladiivska, Raivska, Slavhorodska
{→, ↑, ↑}	Hrushivska, Liashkivska, Nyvotrudivska, Novopokrovska, Sursko-Lytovska	Chervonohryhorivska, Kytaihorodska
{↑, ↑, ↓}	Sviatovasyliivska, Vakulivska	Yurivska, Liubymivska, Loshkarivska, Saksahanska
{↓, ↑, ↑}	Tsyrychanska, Chkalovska, Myrivska, Vasylkivska, Lykhivska, Vyshnivska, Malomykhailivska, Aulivska,	Mezhyritska, Shyrokiivska, Ilarionivska
{→, →, ↓}	Novolativska	

Продовження таблиці 3.1 –

Патерни 2018 року	Назва ТГ (рік утворення 2015 та 2016)	Назви новоутворених ТГ у 2017 р.
Динаміка розвитку		
{↑, ↓, ↓}	Apostolivska, Sviatovasylivska, Vakulivska, Liashkivska, Nyvotrudivska, Novopokrovska, Solonianska, Varvarivska, Bozhedarivska, Tsarychanska, Tomakivska, Sofiivska, Vyshnivska Krynichanska, Chkalovska, Novopavlivska, Velykomykhailivska, Vasylkivska, Rozdorska, Lykhivska, Malomykhailivska, Aulivska,	
{↓, ↑, ↓}	Zelenodolska, Hrushivska, Slavgorodska	
{↑, ↓, ↑}	Sursko-Lytovska, Novolativska, Myrivska	
	Novooleksandrivska	
Реверсні дотації (–)		
{↓, ↑, ↑}	Bohdanivska, Verbykivska, Slobozhanska	
{↑, ↑, ↓}	Mohylivska	Pershotravnevskia, Mykolaivska

Згідно таблиця 3.1 простежуються чотири потужних кластери структури фінансування Дніпропетровських ТГ, що були утворені в 2015-2016 рр. маємо кластери структури фінансування та кластери динаміки розвитку. Найбільшим за кількістю представників є кластер з відповідним патерном {↓, ↑, ↓}, до якого також потрапляють шість новоутворених спільнот. Присутній кластер з патерном {↓, ↑, ↑}, до якого входить вісім представників ТГ, що були утворені в 2015-2016 рр. До цього ж кластеру потрапляють три новоутворених в 2017 р. ТГ. Картина динаміки розвитку свідчить про те, що більшість сформованих раніше ТГ утворюють великий кластер з патерном

{↑, ↓, ↓}. Отже, при прогнозуванні динаміки новоутворених ТГ можна враховувати тяжіння саме до цього кластеру.

Тепер розглянемо Запорізьку область.

Таблиця 3.2 – Структура і склад патернів ТГ Запорізької області за 2016-2018 рр.

Патерни	Назва ТГ (рік утворення 2015-2016 рр.)	Назва новоутворених ТГ (2017 р.)
Структури фінансування		
{↓, ↑, ↓}	Botiivska, Osypenkivska, Ostrykivska, Malotokmachanska	The total number of UTC 13
{↓, ↑, ↑}	Veselivska, Preobrazhenska, Bilenkivska	Orikhivska, Kamiansko-Dniprovsk
Динаміки розвитку		
{↑, ↑, ↑}	Smyrnovska, Dolynska, Botiivska, Prymorska, Ostrykivska	
{↑, ↑, ↓}	Berestivska, Kamysh-Zorianska, Veselivska, Preobrazhenska, Osypenkivska, Malotokmachanska, Bilenkivska, Komyshevsk	

Згідно основного положення розробленої методики: регіони, що мають однаковий за структурою патерн в базовій системі показників, вважаються схожими за моделлю розвитку, це дозволяє приймати певні стратегічні рішення щодо подальших дій з фінансування розвитку спільнот. Отже, згідно

табл.2 маємо два кластери структури фінансування та два кластери динаміки розвитку. Серед новоутворених в 2017 р. ТГ маємо 13, що мають структуру фінансування першого кластеру, та дві ТГ (Оріхівська і Кам'янсько-Дніпровська) мають структуру другого кластеру. Тому при прогнозуванні їхньої динаміки розвитку можна спиратись на динаміку тих ТГ, що входять до відповідних кластерів, але були сформовані у 2015-2016 рр.

Переходимо до структури і складу Одеської області.

Зведені таблиці для формування асоціативних правил порівняння ОТГ для прогнозування патернів динаміки на основі патернів структури за даними Одеської області.

Таблиця 3.3 – Структура та склад патернів ТГ Одеської області за 2016-2018 рр.

Патерни 2018 року	Назва ТГ (рік утворення 2015 та 2016)	Назви новоутворених ТГ 2017 р.
Структура фінансування		
{↓, ↑, ↓}	Novokalchevska, Konoplianska	
{↓, ↑, ↑}	Tuzlivska, Velykomykhailivska, Baltyska, Marazliivska, Rozkvitivska	Kuialnytska, Starokozatska, Znamianska, Vylkivska, Yaskivska, Molohivska
{↓, ↓, ↑}	Shyriaivska	Berezivska
{→, ↓, ↑}	Zatyshanska	Dalnytska, Maiakivska

Продовження таблиці 3.3

Патерни 2018 року	Назва ТГ (рік утворення 2015 та 2016)	Назви новоутворених ТГ 2017 р.
Динаміка розвитку		
{↑, ↑, ↓}	Tuzlivska, Novokalchevska, Baltska, Konoplianska, Marazliivska, Rozkvitivska	
	Velykomykhailivska	
{↓, ↑, ↓}	Shyriaivska, Zatyshanska	
Реверсні дотації (–)		
{↓, ↑, ↑}	Biliaivska	Avanhardivska
{↑, ↓, ↓}	Krasnosilska	Shabivska

Згідно табл.3.3 маємо кластери структури фінансування та кластери динаміки розвитку. Найбільшим за кількістю представників є другий кластер з відповідним патерном {↓, ↑, ↑} , до якого потрапляє більша частина серед новоутворених в 2017 р. ОТГ. При прогнозуванні їхньої динаміки розвитку можна спиратись на динаміку тих ОТГ, що входять до відповідного кластеру, але були сформовані у 2015-2016 рр.

Таблиця 3.4 – Структура та склад патернів Херсонська ТГ за 2018 р.

Патерни 2018 року	Назва ТГ (рік утворення 2017)
Структура фінансування	
{↓, ↑, ↓}	Чаплинська, Каланчацька, Мирненська, Хрестівська
{↑, ↑, →}	Гладківська
{↑, ↓, ↓}	Зеленопідська, Музиківська, Присиваська
{↓, ↑, ↑}	Асканія-Нова
{↑, ↑, ↑}	Великокопанівська
Динаміка розвитку	
{↓, ↓, ↑}	Тавричанська, Музиківська, Каланчацька, Мирненська, Асканія-Нова, Гладківська, Великокопанівська, Чаплинська, Хрестівська, Зеленопідська
Реверсні дотації (–)	
{↓, ↓, ↓}	Тавричанська

На таблиці 3.4 найбільшим за кількістю представників є перший кластер структури фінансування з відповідним патерном $\{\downarrow, \uparrow, \downarrow\}$, до якого входить більша частина новоутворених Херсонських ТГ в 2017 р.

Таблиця 3.5 – Структура та склад патернів Миколаївських ТГ за 2018р.

Патерни 2018 року	Назва ТГ (рік утворення 2017)
Структура фінансування	
$\{\rightarrow, \uparrow, \uparrow\}$	Нечаянська
$\{\downarrow, \uparrow, \downarrow\}$	Мостівська, Прибужанівська
$\{\uparrow, \uparrow, \downarrow\}$	Чорноморська
$\{\uparrow, \uparrow, \uparrow\}$	Воскресенська
$\{\downarrow, \downarrow, \downarrow\}$	Коблівська, Бузька, Баштанська
$\{\downarrow, \uparrow, \uparrow\}$	Шевченківська, Веселинівська, Доманівська, Олександрівська, Кам'яномостівська
Динаміка розвитку	
$\{\uparrow, \downarrow, \downarrow\}$	Кам'яномостівська
$\{\downarrow, \uparrow, \downarrow\}$	Шевченківська
$\{\uparrow, \uparrow, \downarrow\}$	Галицинівська, Михайлівська, Благодатненська, Коблівська, Ольшанська, Мостівська, Мостівська, Веснянська, Бузька, Чорноморська, Баштанська, Нечаянська, Веселинівська, Прибужанівська, Доманівська, Олександрівська, Воскресенська
Реверсні дотації (–)	
$\{\downarrow, \uparrow, \downarrow\}$	Галицинівська
$\{\uparrow, \rightarrow, \downarrow\}$	Михайлівська
$\{\downarrow, \uparrow, \downarrow\}$	Благодатненська
$\{\uparrow, \downarrow, \downarrow\}$	Ольшанська, Веснянська

На кінцевій таблиці 3.5 найбільшим за кількістю є шостий представник патернів, а саме $\{\downarrow, \uparrow, \uparrow\}$, до якого входить більша частина новоутворених ТГ Миколаївської області.

3.3 Визначення асоціативних правил за алгоритмом Apriori

Зведені таблиці для формування асоціативних правил порівняння ОТГ для прогнозування патернів динаміки на основі патернів структури за даними Дніпропетровської області.

Таблиця 3.6 Патерни структури фінансування/Патерни динаміки ОТГ, що були сформовані у 2015 році.

Назва ТГ	2016	2017	2018	2019
Апостолівська	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}
		{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}	{↑, ↓, ↓}
Богданівська	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}
		{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↑}	{↓, ↓, ↑}
Вербківська	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}
		{↑, ↓, ↓}	{↓, ↑, ↑}	{↓, ↑, ↑}
Святовасилівська	{↑, ↑, ↓}	{↑, ↑, ↓}	{↑, ↑, ↓}	{↑, ↑, ↓}
		{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}	{↑, ↓, ↓}
Вакулівська	{↑, ↑, ↓}	{↑, ↑, ↓}	{↑, ↑, ↓}	{↑, ↑, ↓}
		{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}
Зеленодольська	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}	{↑, ↓, ↓}	{↓, ↑, ↓}
		{↓, ↑, ↓}	{↑, ↓, ↓}	{↓, ↑, ↓}
Грушівська	{↑, ↑, ↑}	{↑, ↑, ↑}	{↑, ↑, ↑}	{↑, ↑, ↑}
		{↓, ↑, ↓}	{↑, ↓, ↓}	{↓, ↑, ↓}
Ляшківська	{↑, ↑, ↑}	{↑, ↑, ↑}	{↑, ↑, ↑}	{↑, ↑, ↑}
		{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}	{↑, →, ↓}
Могилівська	{↑, ↑, ↓}	{↑, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}	{↑, ↑, ↓}
		{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}
Нивотрудівська	{↑, ↑, ↑}	{↑, ↑, ↑}	{↑, ↑, ↑}	{↑, ↑, ↑}
		{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}
Новоолександрівська	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}
		{↓, ↑, ↓}	{↑, ↑, ↑}	{↓, ↑, ↓}
Новопокровська	{↑, ↑, ↑}	{↑, ↑, ↑}	{↑, ↑, ↑}	{↑, ↑, ↑}
		{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}
Солонянська	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}
		{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}
Сурсько-Литовська	{↑, ↑, ↑}	{↑, ↑, ↑}	{↑, ↑, ↑}	{↑, ↑, ↑}
		{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↑}	{↓, ↑, ↓}
Слобожанська	{→, ↓, ↓}	{→, ↓, ↓}	{↓, ↑, ↓}	{→, ↓, ↓}
		{↓, ↑, ↑}	{↑, ↑, ↑}	{↓, ↑, ↑}

Опираючись на алгоритм Apriori будуємо таблиці в программі Excel.(рис.3.21)

	структура				динаміка			
	1	2	3	4	1	2	3	
ТГ-2015 у 2017 році	Неп/г	{ $\rightarrow, \downarrow, \downarrow$ }	{ $\downarrow, \uparrow, \downarrow$ }	{ $\uparrow, \uparrow, \downarrow$ }	{ $\uparrow, \uparrow, \uparrow$ }	{ $\uparrow, \downarrow, \downarrow$ }	{ $\downarrow, \uparrow, \downarrow$ }	{ $\downarrow, \uparrow, \uparrow$ }
Апостолівська	1	0	1	0	0	0	1	0
Богданівська	2	0	1	0	0	0	1	0
Вербківська	3	0	1	0	0	1	0	0
Святовасилівська	4	0	0	1	0	0	1	0
Вакулівська	5	0	0	1	0	0	1	0
Зеленодольська	6	0	1	0	0	0	1	0
Грушівська	7	0	0	0	1	0	1	0
Ляшківська	8	0	0	0	1	0	1	0
Могилівська	9	0	0	1	0	0	1	0
Нивотрудівська	10	0	0	0	1	0	1	0
Новоолександрівська	11	0	1	0	0	0	1	0
Новопокровська	12	0	0	0	1	0	1	0
Солонянська	13	0	1	0	0	0	1	0
Сурсько-Литовська	14	0	0	0	1	0	1	0
Слобожанська	15	1	0	0	0	0	0	1

Рисунок 3.22 – Структура і склад асоціативних правил новоутворених ТГ Дніпропетровської області у 2017 році

Після побудови, перевіряємо виконується умова чи ні(рисунок 3.23).
Мінімум Sub=0.3. Всього наборів – 15.

	Набір	Df	Sub	Виконується умова
1	{ $\rightarrow, \downarrow, \downarrow$ }	1	0,06667	Ні
2	{ $\downarrow, \uparrow, \downarrow$ }	6	0,4	Так
3	{ $\uparrow, \uparrow, \downarrow$ }	3	0,2	Ні
4	{ $\uparrow, \uparrow, \uparrow$ }	5	0,33333	Так
1	{ $\uparrow, \downarrow, \downarrow$ }	1	0,06667	Ні
2	{ $\downarrow, \uparrow, \downarrow$ }	13	0,86667	Так
3	{ $\downarrow, \uparrow, \uparrow$ }	1	0,06667	Ні

Рисунок 3.23 – Перевірка виконання умови новоутворених ТГ Дніпропетровської області у 2017 році

Наступною дією будемо набір структура-динаміка та перевіряємо оцінку якості правила.(рисунок 3.24)

Набір структура-динаміка	Df	Sub	Виконується умова
{2структури,2динаміки}	5	0,333333333	Так
{4структури,2динаміки}	5	0,333333333	Так
Оцінка якості правил:			
правило: якщо структура {↓, ↑, ↓} то динаміка {↓, ↑, ↓}	Достоверность:	Conf{2структури,2динаміки}	
		0,833333333	
	Улучшение:	Conf{2динаміки,2структури}	
		0,384615385	
	Улучшение: случайное угадывание высоковероятно, правило очевидно	impr{2структури,2динаміки}	
		0,064102564 <1	
правило: якщо структура {↑, ↑, ↑} то динаміка {↓, ↑, ↓}	Достоверность:	Conf{4структури,2динаміки}	
		1	
	Улучшение:	Conf{2динаміки,4структури}	
		0,384615385	
	Улучшение: случайное угадывание высоковероятно, правило очевидно	impr{4структури,2динаміки}	
		0,076923077 <1	

Рисунок 3.24 – Оцінка якості правил новоутворених ТГ Дніпропетровської області

Якщо поліпшення менше одиниці, то це означає, що за допомогою правила важко передбачити.

Так само було побудовано для наступних 2018, 2019 років новоутворених ТГ у 2015 році. Також всього наборів було 15, але кластери змінились, що можна побачити на рисунок 3.25 та рисунок 3.26.

	Набір	Df	Sub	Виконується умова
1	{→, ↓, ↓}	0	0	Hi
2	{↓, ↑, ↓}	7	0,466667	Так
3	{↑, ↑, ↓}	2	0,133333	Hi
4	{↑, ↑, ↑}	5	0,333333	Так
1	{↑, ↓, ↓}	2	0,133333	Hi
2	{↓, ↑, ↓}	8	0,533333	Так
3	{↓, ↑, ↑}	4	0,266667	Hi

Рисунок 3.25 – Перевірка виконання умови Дніпропетровських ТГ у 2018 році

Навіть на рисунок 3.26 можна побачити , що змінилось кількість кластерів

	Набір	Df	Sub	Виконується умова
1	{↑, ↓, ↑}		1 0,0666667	Ні
2	{↓, ↑, ↓}	6	0,4	Так
3	{↓, ↑, ↑}	3	0,2	Ні
4	{→, ↓, ↑}	5	0,3333333	Так
1	{↑, ↓, ↓}	2	0,1333333	Ні
2	{↓, ↑, ↓}	10	0,6666667	Так
3	{↓, ↑, ↑}	2	0,1333333	Ні
4	{↓, ↓, ↑}	1	0,0666667	Ні
5	{↑, →, ↓}	1	0,0666667	Ні

Рисунок 3.26 – Перевірка виконання умови Дніпропетровських ТГ у 2019 році

Набір структу	Df	Sub	Виконується умова
{2структури,2	3	0,2	Hi
{4структури,2	3	0,2	Hi
Оцінка якості правил:			
правило: якщ Достовірність: {↓, ↑, ↓}		Conf{2структури,2динаміки} 0,42857	
то динаміка {↓, ↑, ↓}		Conf{2динаміки,2структури} 0,375	
Улучшение:		impr{2структури,2динаміки}	
случайное угадывание высоковоерятно, правило очевидно		0,05357 <1	
правило: якщ Достовірність: {↑, ↑, ↑}		Conf{4структури,2динаміки} 0,6	
то динаміка {↓, ↑, ↓}		Conf{2динаміки,4структури} 0,375	
Улучшение:		impr{4структури,2динаміки}	
случайное угадывание высоковоерятно, правило очевидно		0,075 <1	

Рисунок 3.27. – Оцінка якості правил Дніпропетровських ТГ у 2018 році
новоутворених ТГ 2015 року

Набір структура-динаміка	Df	Sub	Виконується умова
{2структури,2динаміки}	3	0,2	Ні
{4структури,2динаміки}	5	0,33333333	Так
Оцінка якості правил:			
правило: якщо структура {↓, ↑, ↓} то динаміка {↓, ↑, ↓}	Достоверность:	Conf{2структури,2динаміки} 0,5 Conf{2динаміки,2структури} 0,3	
	Улучшение: случайное угадывание высоковероятно, правило очевидно	impr{2структури,2динаміки} 0,05 < 1	
правило: якщо структура {→, ↓, ↑} то динаміка {↓, ↑, ↓}	Достоверность:	Conf{4структури,2динаміки} 1 Conf{2динаміки,4структури} 0,5	
	Улучшение: случайное угадывание высоковероятно, правило очевидно	impr{4структури,2динаміки} 0,1 < 1	

Рисунок 3.28 – Оцінка якості правил Дніпропетровських ТГ у 2019 році новоутворених 2015 року

Таблиця 3.7 Патерни структури фінансування/Патерни динаміки ТГ, що були сформовані у 2016 році.

Назва ТГ	2017	2018	2019
Новолатівська	{→, →, ↓}	{↑, ↓, ↑}	{↑, ↓, ↑}
		{↓, ↑, ↑}	{↑, ↓, ↑}
Варварівська	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}
		{↓, ↑, ↓}	{↓, ↓, ↓}
Божедарівська	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}
		{↓, ↑, ↓}	{↑, ↓, ↓}
Царичанська	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↑}	{↓, ↑, ↑}
		{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}
Томаківська	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}
		{↓, ↑, ↓}	{↑, ↓, ↓}
Софіївська	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}
		{↓, ↑, ↓}	{↑, ↑, ↓}
Криничанська	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}
		{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}
Гречаноподівська	{↓, ↑, ↑}	{→, ↓, ↑}	{→, ↓, ↑}
		{→, ↓, ↑}	{↓, ↑, ↓}
Чкаловська	{↓, ↑, ↑}	{↓, ↑, ↑}	{↓, ↑, ↑}
		{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}
Покровська	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}
		{↑, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}

Продовження таблиці 3.7

Назва ТГ	2017	2018	2019
Новопавлівська	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}
		{↓, ↑, ↓}	{↑, ↓, ↓}
Великомихайлівська	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}
		{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}
Мирівська	{↓, ↑, ↑}	{↓, ↑, ↑}	{↓, ↑, ↑}
		{↓, ↑, ↑}	{↑, ↑, ↓}
Васильківська	{↓, ↑, ↑}	{↓, ↑, ↑}	{↓, ↑, ↑}
		{↓, ↑, ↓}	{↑, ↓, ↓}
Роздорська	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}
		{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}
Лихівська	{↓, ↑, ↑}	{↓, ↑, ↑}	{↓, ↑, ↑}
		{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}
Маломихайлівська	{↓, ↑, ↑}	{↓, ↑, ↑}	{↓, ↑, ↑}
		{↓, ↑, ↓}	{↑, ↑, ↓}
Аулівська	{↓, ↑, ↑}	{↓, ↑, ↑}	{↓, ↑, ↑}
		{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}
Вишнівська	{↓, ↑, ↑}	{↓, ↑, ↑}	{↓, ↑, ↑}
		{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}

Зведена таблиця Дніпропетровської області новоутворених ТГ у 2016 році.

На рисунку 3.29 присутня структура фінансування та динаміка розвитку 2018 року.

		структура				динаміка			
		1	2	3	4	1	2	3	4
ТГ-2016 у 2018 році	Неп	{↑, ↓, ↑}	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↑}	{→, ↓, ↑}	{↑, ↓, ↓}	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↑}	{→, ↓, ↑}
Новолатівська	1	1	0	0	0	0	0	1	0
Варварівська	2	0	1	0	0	0	1	0	0
Божедарівська	3	0	1	0	0	0	1	0	0
Царичанська	4	0	0	1	0	0	1	0	0
Томаківська	5	0	1	0	0	0	1	0	0
Софіївська	6	0	1	0	0	0	1	0	0
Криничанська	7	0	1	0	0	0	1	0	0
Гречаноподівська	8	0	0	0	1	0	0	0	1
Чкаловська	9	0	0	1	0	0	1	0	0
Покровська	10	0	1	0	0	0	0	0	0
Новопавлівська	11	0	1	0	0	0	1	0	0
Великомихайлівська	12	0	1	0	0	0	1	0	0
Мирівська	13	0	0	1	0	0	0	1	0
Васильківська	14	0	0	1	0	0	1	0	0
Роздорська	15	0	1	0	0	0	1	0	0
Лихівська	16	0	0	1	0	0	1	0	0
Маломихайлівська	17	0	0	1	0	0	1	0	0
Аулівська	18	0	0	1	0	0	1	0	0
Вишнівська	19	0	0	1	0	0	1	0	0

Рисунок 32.9 – Структура і склад асоціативних правил новоутворених ТГ 2016 року Дніпропетровської області у 2018 році

Після чого перевіряємо виконується умова чи ні. Бачимо, що в структурі фінансування для 2-го та 3-го кластеру, умова виконується. В динаміці розвитку 2-й кластер. (рисунок 3.30)

	Набір	Df	Sub	Виконується умова
1	{↑,↓,↑}	1	0,0526316	Ні
2	{↓,↑,↓}	9	0,4736842	Так
3	{↓,↑,↑}	8	0,4210526	Так
4	{→,↓,↑}	1	0,0526316	Ні
1	{↑,↓,↓}	0	0	Ні
2	{↓,↑,↓}	15	0,7894737	Так
3	{↓,↑,↑}	2	0,1052632	Ні
4	{→,↓,↑}	1	0,0526316	Ні

Рисунок 3.30 – Перевірка виконання умови Дніпропетровських ТГ у 2018 році

Наступний крок, це побудова таблиці набору «структура-динаміка».

Набір структура-динаміка	Df	Sub	Виконується умова
{2структури,2динаміки}	8	0,421052632	Так
{4структури,2динаміки}	7	0,368421053	Так
Оцінка якості правил:			
правило: якщо структура {↓,↑,↓} то динаміка {↓,↑,↓}	Достоверность:	Conf{2структури,2динаміки}	0,88888889
		Conf{2динаміки,2структури}	0,53333333
	Улучшение: случайное угадывание высоковероятно, правило очевидно	impr{2структури,2динаміки}	0,059259259 <1
правило: якщо структура {↓,↑,↑} то динаміка {↓,↑,↓}	Достоверность:	Conf{4структури,2динаміки}	7
		Conf{2динаміки,4структури}	0,466666667
	Улучшение: случайное угадывание высоковероятно, правило очевидно	impr{4структури,2динаміки}	0,466666667 <1

Рисунок 3.31 – Оцінка якості правил Дніпропетровських ТГ у 2018 році новоутворених 2016 року

Для 2019 року новоутворених ТГ 2016 року, робимо теж саме.

		структура				динаміка					
		1	2	3	4	1	2	3	5	6	
ТГ-2016 у 2019 році	№п/п	{↑,↓,↑}	{↓,↑,↓}	{↓,↑,↑}	{→,↓,↑}	{↑,↓,↑}	{↓,↑,↓}	{↑,↓,↓}	{↓,↓,↓}	{↑,↑,↓}	
	Новолатівська	1	1	0	0	0	1	0	0	0	
	Варварівська	2	0	1	0	0	0	0	0	1	
	Божедарівська	3	0	1	0	0	0	0	1	0	
	Царичанська	4	0	0	1	0	0	1	0	0	
	Томаківська	5	0	1	0	0	0	0	1	0	
	Софіївська	6	0	1	0	0	0	0	0	0	
	Криничанська	7	0	1	0	0	0	1	0	0	
	Гречаноподівська	8	0	0	0	1	0	1	0	0	
	Чкаловська	9	0	0	1	0	0	1	0	0	
	Покровська	10	0	1	0	0	0	1	0	0	
	Новопавлівська	11	0	1	0	0	0	0	1	0	
	Великомихайлівська	12	0	1	0	0	0	1	0	0	
	Мирівська	13	0	0	1	0	0	0	0	0	
	Васильківська	14	0	0	1	0	0	0	1	0	
	Роздорська	15	0	1	0	0	0	1	0	0	
	Лихівська	16	0	0	1	0	0	1	0	0	
	Маломихайлівська	17	0	0	1	0	0	0	0	1	
	Аулівська	18	0	0	1	0	0	1	0	0	
	Вишнівська	19	0	0	1	0	0	1	0	0	

Рисунок 3.32 – Структура і склад асоціативних правил новоутворених ТГ 2016 року Дніпропетровської області у 2019 році

Перевіряємо, виконується умова чи ні.

	Набір	Df	Sub	Виконується умова
1	{↑,↓,↑}	1	0,052631579	Ні
2	{↓,↑,↓}	9	0,473684211	Так
3	{↓,↑,↑}	8	0,421052632	Так
4	{→,↓,↑}	1	0,052631579	Ні
1	{↑,↓,↑}	1	0,052631579	Ні
2	{↓,↑,↓}	10	0,526315789	Так
3	{↑,↓,↓}	4	0,210526316	Ні
5	{↓,↓,↓}	1	0,052631579	Ні
6	{↑,↑,↓}	3	0,157894737	Ні

Рисунок 3.33 – Перевірка виконання умови Дніпропетровських ТГ у 2019 році

Після чого побудова оцінки якості(рисунок 3.33)

Набір структура-динаміка	Df	Sub	Виконується умова
{2структури,2динаміки}	4	0,21053	Ні
{4структури,2динаміки}	5	0,26316	Ні
Оцінка якості правил:			
правило: якщо структура {↓,↑,↓}	Достоверность:	Conf{2структури,2динаміки}	
то динаміка {↓,↑,↓}		0,44444	
		Conf{2динаміки,2структури}	
		0,4	
	Улучшение:	impr{2структури,2динаміки}	
	случайное угадывание		
	высоковероятно, правило		
	очевидно	0,04444 <1	
правило: якщо структура {↓,↑,↑}	Достоверность:	Conf{4структури,2динаміки}	
то динаміка {↓,↑,↓}		5	
		Conf{2динаміки,4структури}	
		0,5	
	Улучшение:	impr{4структури,2динаміки}	
	случайное угадывание		
	высоковероятно, правило		
	очевидно	0,5 <1	

Рисунок 3.34 – Оцінка якості правил Дніпропетровських ТГ у 2019 році
новоутворених 2016 року

Таблиця 3.8 – Патерни структури фінансування/Патерни динаміки для
ТГ, що були сформовані у 2017 році.

Назва ТГ	2018	2019
Троїцька	{↓,↓,↓}	{→,↓,↓}
		{↓,↑,↑}
Першотравневська	{↑,↑,↓}	{↑,↑,↓}
		{↑,↓,↓}
Миколаївська	{↑,↑,↓}	{↑,↑,↓}
		{↑,↓,↑}
Зайцівська	{↓,↑,↓}	{↓,↑,↓}
		{↑,↑,↓}
Карпівська	{↑,↓,↓}	{↑,↓,↓}
		{↓,↑,↑}
Українська	{↓,↑,→}	{↓,↑,→}
		{↑,↑,↓}
Юр'ївська	{↑,↑,↓}	{↑,↑,↓}
		{↓,↑,↓}
Миколаївська(Васильків)	{↓,↑,↓}	{↓,↑,↓}
		{↑,↓,↓}
Девладівська	{↓,↑,↓}	{↓,↑,↓}
		{↓,↑,↓}
Раївська	{↓,↑,↓}	{↓,↑,↓}
		{↓,↑,↓}
Верхньодніпровська	{↓,↓,↓}	{↓,↓,↓}
		{↑,↓,↓}
Межівська	{↓,↑,↓}	{↓,↑,↓}
		{↑,↑,↓}

Продовження таблиці 3.8

Назва ТГ	2018	2019
Любимівська	{↑, ↑, ↓}	{↑, ↑, ↓}
		{↓, ↑, ↓}
Петриківська	{→, ↑, ↑}	{→, ↑, ↑}
		{↓, ↑, ↓}
Славгородська	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}
		{↓, ↑, ↓}
Лошкарівська	{↑, ↑, ↓}	{↑, ↑, ↓}
		{↓, ↑, ↓}
Саксаганська	{↑, ↑, ↓}	{↑, ↑, ↓}
		{↑, ↓, ↓}
Межиріцька	{↓, ↑, ↑}	{↓, ↑, ↑}
		{↑, ↑, ↓}
Червоногригорівська	{↑, ↑, ↑}	{↑, ↑, ↑}
		{↓, ↑, ↓}
Широківська	{↓, ↑, ↑}	{↓, ↑, ↑}
		{↓, ↑, ↓}
Китайгородська	{↑, ↑, ↑}	{↑, ↑, ↑}
		{↓, ↑, ↓}
Іларіонівська	{↓, ↑, ↑}	{↓, ↑, ↑}
		{↓, ↑, ↓}

Будуємо структуру і динаміку для асоціативних правил.(рисунок 3.35)

		структура					динаміка					
		1	2	3	4		5	6	1	2	3	4
ТГ-2016 у 2019 році	№п/п	{→, ↓, ↓}	{↑, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}	{↑, ↓, ↓}	{↓, ↑, →}	{↓, ↓, ↓}	{↓, ↑, ↑}	{↑, ↓, ↓}	{↑, ↓, ↑}	{↑, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}
Троїцька	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Першотравневська	2	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Миколаївська	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Зайцівська	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Карпівська	5	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
Українська	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Юр'ївська	7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Миколаївська (Велика)	8	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Девладівська	9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Раївська	10	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Верхньодніпровська	11	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Межівська	12	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Любимівська	13	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Петриківська	14	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Славгородська	15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Лошкарівська	16	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Саксаганська	17	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Межиріцька	18	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
Червоногригорівська	19	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Широківська	20	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Китайгородська	21	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Іларіонівська	22	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1

Рисунок 3.35 – Структура і склад асоціативних правил новоутворених ТГ 2017 року Дніпропетровської області у 2019 році

Перевіряємо виконання умови. Можна побачити, що 2-й та 3-й кластер в структурі фінансування(жовтою лінією) задовольняють умову. В динаміці умова виконується тільки у кінцевого кластеру {↓, ↑, ↓}.

	Набір	Df	Sub	Виконується умова
1	{→,↓,↓}	1	0,045454545	Ні
2	{↑,↑,↓}	8	0,363636364	Так
3	{↓,↑,↓}	7	0,318181818	Так
4	{↑,↓,↓}	1	0,045454545	Ні
5	{↓,↑,→}	4	0,181818182	Ні
6	{↓,↓,↓}	1	0,045454545	Ні
1	{↓,↑,↑}	2	0,090909091	Ні
2	{↑,↓,↓}	4	0,181818182	Ні
3	{↑,↓,↑}	1	0,045454545	Ні
4	{↑,↑,↓}	4	0,181818182	Ні
5	{↓,↑,↓}	11	0,5	Так

Рисунок 3.36 – Перевірка виконання умови Дніпропетровських ТГ у 2019 році

Після чого будуємо оцінку якості(рисунок 3.37). Якщо поліпшення менше одиниці, то це означає, що за допомогою правила важко передбачати.

Набір структура-динаміка	Df	Sub	Виконується умова
{2структури,2динаміки}	5	0,227272727	Ні
{4структури,2динаміки}	4	0,181818182	Ні
Оцінка якості правил:			
правило: якщо структура	Достовірність:	Conf{2структури,2динаміки}	
{↑,↑,↓}		0,625	
то динаміка		Conf{2динаміки,2структури}	
{↓,↑,↓}		1,25	
	Улучшение:	impr{2структури,2динаміки}	
	высоковероятно, правило очевидно	0,15625 <1	
правило: якщо структура	Достовірність:	Conf{4структури,2динаміки}	
{↓,↑,↓}		4	
то динаміка		Conf{2динаміки,4структури}	
{↓,↑,↓}		1	
	Улучшение:	impr{4структури,2динаміки}	
	высоковероятно, правило	1 <1	

Рисунок 3.37 – Оцінка якості правил Дніпропетровських ТГ у 2019 році новоутворених 2016 року

Зведені таблиці для формування асоціативних правил порівняння ТГ для прогнозування патернів динаміки на основі патернів структури за даними Одеської області.

Таблиця 3.9 Патерни структури фінансування/Патерни динаміки ТГ, що були сформовані у 2015 році.

Назва ТГ	2016	2017	2018	2019
Новокальчевська	{↑, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}	{↑, ↑, ↓}p
		{↓, ↑, ↓}	{↑, ↑, ↓}	{↑, ↑, ↓}
Тузлівська	{↓, ↑, ↑}	{↓, ↑, ↑}	{↓, ↑, ↑}	{↓, ↑, ↑}
		{↓, ↑, ↓}	{↑, ↑, ↓}	{↑, ↑, ↓}
Маразліївська	{↑, ↑, ↑}	{↑, ↑, ↑}	{↓, ↑, ↑}	{↑, ↓, ↑}
		{↑, ↓, ↓}	{↑, ↑, ↓}	{→, ↑, ↓}
Балтська	{↓, ↓, ↑}	{↓, ↓, ↑}	{↓, ↑, ↑}	{→, ↓, ↓}
		{↓, ↑, ↓}	{↑, ↑, ↓}	{↑, ↑, ↓}
Красносільська	{→, ↓, ↓}	{↑, ↓, ↓}	{↑, ↓, ↓}p	{↓, ↓, ↓}p
		{↑, ↑, →}	{↑, ↑, ↓}	{↓, ↓, ↓}
Великомихайлівська	{↑, ↓, ↑}	{↑, ↓, ↑}	{↓, ↑, ↑}	{↑, ↓, ↓}
		{↑, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}	{↑, ↑, ↓}
Розквітівська	{↑, ↑, ↑}	{↓, ↑, ↑}	{↓, ↑, ↑}	{↑, ↓, ↑}
		{↓, ↑, ↓}	{↑, ↑, ↓}	{↑, ↑, ↓}
Біляївська	{→, ↓, ↓} p	{↓, ↓, ↓}p	{↓, ↓, ↓}p	{↓, ↓, ↑}
		{↓, ↑, ↑}	{↑, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}

Тепер побудуємо для територіальних громад Одеської області, які сформовані у 2015 році. Перевіримо виконання умови та зробимо оцінку якості правил.

		структура					динаміка							
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	
ТГ-2015 у 2017 році	Неп	{↓, ↓, ↑}	{↓, ↑, ↑}	{↓, ↑, ↓}	{↑, ↓, ↓}	{↑, ↓, ↑}	{↓, ↓, ↓}	{↑, ↑, ↑}	{↓, ↑, ↑}	{↑, ↑, →}	{↑, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}	{↑, ↓, ↓}	
Красносільська	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	
Біляївська	2	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
Тузлівська	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
Новокальчевська	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
Великомихайлівська	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	
Балтська	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
Маразліївська	7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
Розквітівська	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	

Рисунок 3.38 – Структура і склад асоціативних правил новоутворених ТГ 2015 року Одеської області у 2017 році

	Набір	Df	Sub	Виконується умова
1	{↓, ↓, ↑}	1	0,125	Hi
2	{↓, ↑, ↑}	2	0,25	Hi
3	{↓, ↑, ↓}	1	0,125	Hi
4	{↑, ↓, ↓}	1	0,125	Hi
5	{↑, ↓, ↑}	1	0,125	Hi
6	{↓, ↓, ↓}	1	0,125	Hi
7	{↑, ↑, ↑}	1	0,125	Hi
1	{↓, ↑, ↑}	1	0,125	Hi
2	{↑, ↑, →}	1	0,125	Hi
3	{↑, ↑, ↓}	1	0,125	Hi
4	{↓, ↑, ↓}	4	0,5	Так
5	{↑, ↓, ↓}	1	0,125	Hi

Рисунок 3.39 – Перевірка виконання умови Одеських ТГ у 2017 році

Набір структура-динаміка	Df	Sub	Виконується умова
{2структури,2динаміки}	2	0,25	Hi
{4структури,2динаміки}	1	0,125	Hi
Оцінка якості правил:			
правило: якщо структура {↓, ↑, ↑} то динаміка {↓, ↑, ↓}	Достоверность:	Conf{2структури,2динаміки}	1
		Conf{2динаміки,2структури}	0,5
	Улучшение:	impr{2структури,2динаміки}	0,25 <1
		случайное угадывание высоковероятно, правило очевидно	
правило: якщо структура {↓, ↑, ↓} то динаміка {↓, ↑, ↓}	Достоверность:	Conf{4структури,2динаміки}	1
		Conf{2динаміки,4структури}	0,25
	Улучшение:	impr{4структури,2динаміки}	0,25 <1
		случайное угадывание высоковероятно, правило очевидно	

Рисунок 3.40 – Оцінка якості правил Одеських ТГ у 2017 році новоутворених 2015 року

		структура							динаміка				
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5
ТГ-2015 у 2018 році	Неп	{↓,↓,↑}	{↓,↑,↑}	{↓,↑,↓}	{↑,↓,↓}	{↑,↓,↑}	{↓,↓,↓}	{↑,↑,↑}	{↓,↑,↑}	{↑,↑,→}	{↑,↑,↓}	{↓,↓,↓}	{↑,↓,↓}
Красносільська Біляївська Тузлівська Новокахальчеська Великомихайлівська Балтська Маразлівська Розквітівська	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

Рисунок 3.41 – Структура і склад асоціативних правил новоутворених ТГ 2015 року Одеської області у 2018 році

	Набір	Df	Sub	Виконується умова
1	{↓, ↓, ↑}	0	0	Hi
2	{↓, ↑, ↑}	5	0,625	Так
3	{↓, ↑, ↓}	1	0,125	Hi
4	{↑, ↓, ↓}	1	0,125	Hi
5	{↑, ↓, ↑}	0	0	Hi
6	{↓, ↓, ↓}	1	0,125	Hi
7	{↑, ↑, ↑}	0	0	Hi
1	{↓, ↑, ↑}	0	0	Hi
2	{↑, ↑, →}	0	0	Hi
3	{↑, ↑, ↓}	7	0,875	Так
4	{↓, ↑, ↓}	1	0,125	Hi
5	{↑, ↓, ↓}	0	0	Hi

Рисунок 3.42 – Перевірка виконання умови Одеських ТГ у 2018 році

Набір структура-динаміка	Df	Sub	Виконується умова
{2структури,2динаміки}	4	0,5	Так
Оцінка якості правил:			
правило: якщо структура	Достоверность:	Conf{2структури,2динаміки}	
{↓, ↑, ↑}		0,8	
то динаміка		Conf{2динаміки,2структури}	
{↑, ↑, ↓}		0,571428571	
Улучшение:		impr{2структури,2динаміки}	
случайное угадывание высоковероятно, правило очевидно		0,114285714 <1	

Рисунок 3.43 – Оцінка якості правил Одеських ТГ у 2018 році

	структура							динаміка						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5		
ТГ-2015 у 2018 році	{↓, ↓, ↑}	{↓, ↑, ↑}	{→, ↓, ↓}	{↑, ↓, ↓}	{↑, ↓, ↑}	{↓, ↓, ↓}	{↑, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↑}	{→, ↑, ↓}	{↑, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}	{↑, ↓, ↓}		
Красносілська	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
Біляївська	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Тузлівська	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Новокальчевська	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
Великомихайлівська	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Балтська	6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Маразлівська	7	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Розквітівська	8	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0

Рисунок 3.44 – Структура і склад асоціативних правил новоутворених ТГ 2015 року Одеської області у 2019 році

Набір	Df	Sub	Виконується умова
1 {↓, ↓, ↑}		1	0,125 Hi
2 {↓, ↑, ↑}		1	0,125 Hi
3 {↓, ↑, ↓}		1	0,125 Hi
4 {↑, ↓, ↓}		1	0,125 Hi
5 {↑, ↓, ↑}	2	0,25	Hi
6 {↓, ↓, ↓}		1	0,125 Hi
7 {↑, ↑, ↓}		1	0,125 Hi
1 {↓, ↑, ↑}		0	0 Hi
2 {↑, ↑, →}		1	0,125 Hi
3 {↑, ↑, ↓}	5	0,625	Так
4 {↓, ↑, ↓}	2	0,25	Hi
5 {↑, ↓, ↓}		0	0 Hi

Рисунок 3.45 – Перевірка виконання умови Одеських ТГ у 2019 році

Набір структура-динаміка	Df	Sub	Виконується умова
{2структури,2динаміки}	1	0,125	Hi
Оцінка якості правил:			
правило: якщо структура	Достоверность:	Conf{2структури,2динаміки}	
{↓, ↑, ↑}		0,5	
то динаміка		Conf{2динаміки,2структури}	
{↑, ↑, ↓}		0,2	
Улучшение:		impr{2структури,2динаміки}	
случайное угадывание высоковероятно, правило очевидно		0,1 <1	

Рисунок 3.46 – Оцінка якості правил Одеських ТГ у 2019 році

Таблиця 3.10 Патерни структури фінансування/Патерни динаміки ТГ, що були сформовані у 2016 році.

Назва ТГ	2017	2018	2019
Ширяївська	{↓, ↓, ↑}	{↓, ↓, ↑}	{↓, ↑, ↓}
		{↑, ↓, ↓}	{↓, ↑, ↓}
Затишанська	{↑, ↓, ↑}	{↑, ↓, ↑}	{→, ↓, ↑}
		{↑, ↑, ↑}	{↓, ↑, ↓}
Коноплянська	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}
		{↑, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}

Таблиця 3.11 Патерни структури фінансування/Патерни динаміки для ТГ, що були сформовані у 2017 році.

Назва ТГ	2018	2019
Березівська	{↓, ↓, ↑}	{↓, ↓, ↑}
		{↓, ↑, ↓}
Куяльницька,	{↓, ↑, ↑}	{↓, ↑, ↑}
		{↑, ↓, ↓}
Дальницька	{↑, ↓, ↑}	{↑, ↓, ↑}
		{↓, ↑, ↓}
Авангардівська	{→, ↓, ↓}p	{→, ↓, ↑}
		{↓, ↑, ↑}
Шабівська	{↓, ↑, ↓}p	{↓, ↑, ↑}
		{↑, ↓, ↓}
Вилківська	{↓, ↑, ↑}	{↓, ↑, ↓}
		{↑, ↑, ↓}
Знам'янська,	{↓, ↑, ↑}	{↓, ↑, ↓}
		{↑, ↑, ↓}
Лиманська	{↓, ↑, ↓}	{→, ↑, ↓}
		{↑, ↑, ↓}
Мологівська	{↓, ↑, ↑}	{↓, ↑, ↓}
		{↑, ↑, ↓}
Ясківська	{↓, ↑, ↑}	{↑, ↓, ↓}p
		{↑, ↑, ↓}
Старокозацька	{↓, ↑, ↑}	{↓, ↑, ↓}
		{↓, ↑, ↓}
Маяківська	{↑, ↓, ↑}	{↑, ↓, ↑}
		{↓, ↑, ↓}
Цебриківська	{↑, ↑, ↑}	{↓, ↓, ↑}
		{↓, ↑, ↓}

	структура							динаміка					
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6
ТГ-2016 у 2019 році	$\{ \downarrow, \uparrow, \downarrow \}$	$\{ \downarrow, \uparrow, \downarrow \}$	$\{ \downarrow, \uparrow, \uparrow \}$	$\{ \downarrow, \downarrow, \uparrow \}$	$\{ \uparrow, \downarrow, \uparrow \}$	$\{ \rightarrow, \uparrow, \downarrow \}$	$\{ \uparrow, \downarrow, \downarrow \}$	$\{ \downarrow, \uparrow, \downarrow \}$	$\{ \uparrow, \downarrow, \downarrow \}$	$\{ \uparrow, \uparrow, \downarrow \}$	$\{ \uparrow, \uparrow, \downarrow \}$	$\{ \downarrow, \uparrow, \uparrow \}$	$\{ \downarrow, \uparrow, \uparrow \}$
Авангардівська	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Шабівська	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Дальницька	3	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Куяльницька	4	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Лиманська	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
Березівська	6	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Цебриківська	7	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Старокозацька	8	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Знам'янська	9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Вилківська	10	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Маяківська	11	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Яськівська	12	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
Мологівська	13	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

Рисунок 3.47 – Структура і склад асоціативних правил новоутворених ТГ 2017 року Одеської області у 2019 році

Набір	Df	Sub	Виконується умова
1 $\{ \downarrow, \uparrow, \downarrow \}$	2	0,153846154	Ні
2 $\{ \downarrow, \uparrow, \downarrow \}$	4	0,307692308	Так
3 $\{ \downarrow, \uparrow, \uparrow \}$	2	0,153846154	Ні
4 $\{ \rightarrow, \downarrow, \uparrow \}$	1	0,076923077	Ні
5 $\{ \uparrow, \downarrow, \uparrow \}$	2	0,153846154	Ні
6 $\{ \rightarrow, \uparrow, \downarrow \}$	1	0,076923077	Ні
7 $\{ \uparrow, \downarrow, \downarrow \}$	1	0,076923077	Ні
1 $\{ \downarrow, \uparrow, \downarrow \}$	5	0,384615385	Так
2 $\{ \uparrow, \downarrow, \downarrow \}$	3	0,230769231	Ні
3 $\{ \uparrow, \uparrow, \downarrow \}$	4	0,307692308	Так
4 $\{ \downarrow, \uparrow, \uparrow \}$	1	0,076923077	Ні

Рисунок 3.48 – Перевірка виконання умови Одеських ТГ у 2019 році

Набір структура-дин	Df	Sub	Виконується умова
(2структури,2динамі)	1	0,076923077	Ні
(4структури,2динамі)	2	0,153846154	Ні
Оцінка якості правил:			
правило: якщо струк Достовірність:			
$\{ \downarrow, \uparrow, \downarrow \}$		Conf{2структури,2динаміки}	0,25
то динаміка		Conf{2динаміки,2структури}	0,2
$\{ \downarrow, \uparrow, \downarrow \}$			
Улучшение:			
случайное угадывание		impr{2структури,2динаміки}	
высоковоерятно, правило			0,05 <1
очевидно			
правило: якщо струк Достовірність:			
$\{ \downarrow, \uparrow, \downarrow \}$		Conf{4структури,2динаміки}	0,5
то динаміка		Conf{2динаміки,4структури}	0,5
$\{ \uparrow, \uparrow, \downarrow \}$			
Улучшение:			
случайное угадывание		impr{4структури,2динаміки}	
высоковоерятно, правило			0,125 <1
очевидно			

Рисунок 3.49 – Оцінка якості правил Одеських ТГ у 2019 році

Зведені таблиці для формування асоціативних правил порівняння ОТГ для прогнозування патернів динаміки на основі патернів структури за даними Херсонської області.

Таблиця 3.12 – Патерни структури фінансування/Патерни динаміки ТГ, що були сформовані у 2016 році.

Назва ОТГ	2017	2018	2019
Тавричанська	{→, ↑, ↑}	{↓, ↓, ↓}p	{↓, ↓, ↓}p
		{↓, ↓, ↑}	{↓, ↓, ↑}
Музиківська	{↓, ↑, ↓}	{↑, ↓, ↓}	{→, ↓, ↓}
		{↓, ↓, ↑}	{↓, ↓, ↑}
Каланчацька	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}
		{↓, ↓, ↑}	{↓, ↓, ↑}
Мирненська	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}
		{↓, ↓, ↑}	{↓, ↓, ↑}
Присиваська	{↑, ↑, ↓}	{↑, ↓, ↓}	{↑, ↑, ↓}
		{↓, ↓, ↑}	{↓, ↓, ↑}
Асканія-Нова	{↑, ↑, ↑}	{↓, ↑, ↑}	{↓, ↑, ↑}
		{↓, ↓, ↑}	{↓, ↓, ↑}
Гладківська	{↑, ↑, ↑}	{↑, ↑, →}	{↑, ↑, ↑}
		{↓, ↓, ↑}	{↓, ↓, ↑}
Великокопанівська	{↑, ↓, ↑}	{↑, ↑, ↑}	{↑, ↓, ↑}
		{↓, ↓, ↑}	{↓, ↓, ↑}
Чаплинська	{↓, ↑, ↑}	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↓, ↓}
		{↓, ↓, ↑}	{↓, ↓, ↑}
Хрестівська	{↓, ↑, ↑}	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↑, ↓}
		{↓, ↓, ↑}	{↓, ↓, ↑}
Зеленопідська	{↓, ↑, ↓}p	{↑, ↓, ↓}	{↓, ↑, ↓}
		{↓, ↓, ↑}	{↓, ↓, ↑}

		структура					динаміка
		1	2	3	4	7	1
ТГ-2016 у 2018 році	Неп	{↓, ↓, ↓}	{↓, ↑, ↓}	{↑, ↓, ↓}	{↑, ↑, →}	{↓, ↑, ↑}	{↓, ↓, ↑}
Тавричанська	1	1	0	0	0	0	1
Музиківська	2	0	0	1	0	0	1
Калачацька	3	0	1	0	0	0	1
Мирненська	4	0	1	0	0	0	1
Присиваська	5	0	1	0	0	0	1
Асканія-Нова	6	0	0	0	0	1	1
Гладківська	7	0	0	0	1	0	1
Великокопанівська	8	0	1	0	0	0	1
Чаплинська	9	0	0	1	0	0	1
Хрестівська	10	0	1	0	0	0	1
Зеленопідська	11	0	0	1	0	0	1

Рисунок 3.50 – Структура і склад асоціативних правил новоутворених ТГ 2016 року Херсонської області у 2018 році

	Набір	Df	Sub	Виконується умова
1	$\{\downarrow, \downarrow, \downarrow\}$		1	0,0625 Ні
2	$\{\downarrow, \uparrow, \downarrow\}$		5	0,3125 Так
3	$\uparrow, \downarrow, \downarrow$		3	0,1875 Ні
4	$\{\downarrow, \uparrow, \uparrow\}$		1	0,0625 Ні
5	$\downarrow, \uparrow, \uparrow$		1	0,0625 Ні
1	$\{\downarrow, \downarrow, \uparrow\}$		11	0,6875 Так

Рисунок 3.51 – Перевірка виконання умови Херсонських ТГ у 2018 році

Таблиця 3.13 – Патерни структури фінансування/Патерни динаміки для ОТГ, що були сформовані у 2017 році.

Назва ОТГ	2018	2019
Високопільська	{↓, ↓, ↓}	{↓, ↓, ↓}
		{↓, ↓, ↑}
Іванівська	{↓, ↓, ↓}	{↓, ↓, ↓}
		{↓, ↓, ↑}
Костянтинівська	{↓, ↓, ↓}	{↓, ↓, ↓}
		{↓, ↓, ↑}
Любимівська	{↓, ↓, ↓}	{↓, ↓, ↓}
		{↓, ↓, ↑}
Горностаївська	{↓, ↑, ↓}	{↓, ↓, ↓}
		{↓, ↓, ↑}
Ювілейна	{↓, ↑, ↓}	{↑, ↓, ↓}
		{↑, ↓, ↑}
Бехтерська	{↑, ↑, ↓}	{↑, ↓, ↓}
		{↓, ↓, ↑}
Чулаківська	{↑, ↑, ↓}	{↑, ↓, ↓}
		{↓, ↓, ↑}
Виноградівська,	{↑, ↑, ↑}	{↑, ↑, →}
		{↓, ↑, →}
Долматівська	{↑, ↑, ↑}	{↑, ↓, ↓}
		{↓, ↓, ↑}
Станіславська	{↑, ↑, ↑}	{↑, ↓, ↓}
		{↓, ↓, ↑}
Борозенська	{↑, ↓, ↑}	{↓, ↓, ↓}
		{↓, ↓, ↑}
Роздольненська	{↓, ↑, ↑}	{↓, ↓, ↓}
		{↓, ↓, ↑}
Білозерська	{↓, ↓, ↑}	{↓, ↓, ↑}
		{↓, ↓, ↑}

3.4 Визначення типу динаміки новоутворених ТГ за асоціативними правилами для ТГ Півдня України

Таблиця 3.12 Патерни структури фінансування для ТГ Одеської області, що були сформовані у 2018 році.

Назва ТГ	2019
Окнянська	$\{\downarrow, \uparrow, \downarrow\}$
Кілійська	$\{\downarrow, \uparrow, \uparrow\}$
Любашівська	$\{\downarrow, \rightarrow, \uparrow\}$
Таїровська	$\{\rightarrow, \downarrow, \uparrow\}$

Окнянська ТГ має структуру фінансування $\{\downarrow, \uparrow, \downarrow\}$ отже належить до кластеру , тому можна застосувати правило:

Якщо структура фінансування $\{\downarrow, \uparrow, \downarrow\}$, то динаміка розвитку в 2020 році матиме вигляд $\{\downarrow, \uparrow, \downarrow\}$

Таблиця 3.13 Патерни структури фінансування для ТГ Дніпропетровської області, що були сформовані у 2018 році.

Назва ТГ	2019
Чумаківська	$\{\rightarrow, \downarrow, \downarrow\}$
Личківська	$\{\downarrow, \uparrow, \downarrow\}$
Піщанська	$\{\downarrow, \uparrow, \downarrow\}$
Перещепинська	$\{\downarrow, \uparrow, \downarrow\}$
Марганецька	$\{\uparrow, \downarrow, \uparrow\}$
Покровська(Нікопольський)	$\{\uparrow, \uparrow, \downarrow\}$

Марганецька ТГ має структуру фінансування $\{\uparrow, \downarrow, \uparrow\}$ тому, можна застосувати асоціативне правило:

Якщо структура фінансування $\{\uparrow, \downarrow, \uparrow\}$, то динаміка розвитку в 2020 році повинна виглядати $\{\uparrow, \downarrow, \uparrow\}$

Таблиця 3.14 Патерни структури фінансування для ТГ Херсонської області, що були сформовані у 2018 році.

Назва ТГ	2019
Новорайська	$\{\uparrow, \rightarrow, \rightarrow\}$
Новокаховська	$\{\downarrow, \downarrow, \uparrow\}$

Новорайська та Новокаховська ТГ мають різні структури фінансування, але динаміка розвитку повинна бути схожою, тому можна застосувати асоціативне правило:

Якщо структура фінансування $\{\uparrow, \rightarrow, \rightarrow\}$ та $\{\downarrow, \downarrow, \uparrow\}$, то динаміка розвитку в 2020 році матиме вигляд $\{\uparrow, \downarrow, \rightarrow\}$.

Таблиця 3.15 Патерни структури фінансування для ТГ Миколаївської області, що були сформовані у 2018 році.

Назва ТГ	2019
Вознесенька	$\{\rightarrow, \rightarrow, \rightarrow\}$

Вознесенька ТГ, одна новоутворена ТГ у 2018 році Миколаївської області. Можна припустити, що вона буде мати динаміку розвитку схожу на структуру фінансування. Отже, можливо застосувати асоціативне правило:

Якщо структура фінансування $\{\rightarrow, \rightarrow, \rightarrow\}$ то динаміка розвитку в 2020 році повинна виглядати $\{\rightarrow, \rightarrow, \rightarrow\}$

ВИСНОВКИ

Розроблена методика дає можливість проаналізувати та порівняти результати фінансової діяльності новоутворених ОТГ з результатами інших громад, як своєї області, так і сусідніх.

Оцінка поточної фінансово-бюджетної ситуації ОТГ дає змогу сформувати достатні ресурси для фінансування пріоритетних напрямів соціально-економічного розвитку громади та підвищити ефективність використання бюджетних коштів.

Результати такого аналізу допоможуть спрогнозувати надходження до бюджету ОТГ, виявити ефективні шляхи вирішення проблеми безробіття, низьких заробітних плат, створення нових робочих місць.

Частково результати роботи були представлені на Міжнародному семінарі «Комбінаторні конфігурації» [10].

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Wikipedia. Стаття «Децентралізація»[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Децентралізація> (дата звернення 24.04.2021).
2. Wikipedia. Стаття «Поняття територіальна громада» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Об%27єднана_територіальна_громада (дата звернення 24.04.2021).
3. Поняття територіальна громада [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://terhromada.if.ua/site/checkmodule/117> (дата звернення 24.12.2020).
4. **Axelrod, R.** The Structure of Decision: Cognitive Maps of Political Elites [Текст] / R. Axelrod. – Princeton, NJ: Princeton, University Press, 1976. – 404 p.
5. Примеры методик системного анализа [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://studfile.net/preview/2290597/page:14/> (дата звернення 24.12.2020).
6. Реформа децентралізації [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua/diyalnist/reformi/efektivne-vtryaduvannya/reforma-decentralizaciyi> (дата звернення 28.05.2021).
7. **Алескеров, Ф.Т.** Анализ паттернов в статике и динамике, часть 2: Примеры применения к анализу социально-экономических процессов [Текст] / Ф.Т. Алескеров, В.Ю. Белоусова, Л.В.Егорова, Б.Г.Миркин // Бизнес-информатика. – 2013. – № 4 (26). – С. 3-20.
8. **Хорошевский, В. Ф.** Об одном методе семантической интерпретации паттернов данных на основе структурного подхода: препринт WP7/2012/08 [Текст] / В. Ф. Хорошевский ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2012. – 28 с.
9. **Bakurova, A.V.** Analysis of structural features of the development of communities [Текст] / A.V. Bakurova, A.V. Didenko // Модели системного

анализа в управлении экономическими процессами. – Под ред. докт. экон. наук, проф. В.С. Пономаренко, докт. экон. наук, проф. Т.С. Клебановой, докт. экон. наук, проф. Л.С. Гурьяновой – Братислава-Харьков, ВШЭМ – ХНЭУ им. С. Кузнеця, 2021. — С.125–141.

10. **Бакурова, А.В.** Застосування методу патернів до аналізу динаміки показників розвитку соціально-економічних систем [Текст] / А.В.Бакурова, О.П. Сластніков, Д.О. Кондратов // Комбінаторні конфігурації та їхні застосування: Матеріали XXIII Міжнародного науково-практичного семінару імені А.Я. Петренюка, присвяченого 70-річчю Льотної академії Національного авіаційного університету (Запоріжжя – Кропивницький, 13-15 травня 2021 року) / за ред. Г.П. Донця – Кропивницький: ПП «Ексклюзив-Систем», 2021. – С.39-43.

ДОДАТОК А

Програмний код MatLab

```
OTG = readtable(fullfile(matlabroot,'examples','graphics','dinammukolaiv.csv'));
head(OTG)
p = parallelplot(OTG)
p.Title = 'OTG 2016-2018 year';
p.GroupVariable='Var1';
p.MarkerStyle='h';
p.Color=lines(8)
p.LineWidth=2
p.CoordinateVariables=[2 3 4 5]
p.LegendTitle='Назва'
```