

РОЗДІЛ 10

МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ, МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІ

УДК 332.013.33:519.86

Глазова Я. В.

Бердянський державний педагогічний університет

ЗАСТОСУВАННЯ ПОВЕДІНКОВИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ АНАЛІЗУ ВПЛИВУ ІНФОРМАЦІЇ НА ПРОЦЕСИ САМООРГАНІЗАЦІЇ В ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАДАХ

Подано концепцію аналізу розвитку та залучення процесів самоорганізації населення до управління соціально-економічним розвитком території. Концепція узагальнює процеси інформаційної взаємодії «влада↔група» та дає змогу зробити висновки щодо взаємного впливу цих складових державного управління в територіальних громадах міст. Управління розвитком території подано як кооперацію в роботі двох складових місцевого управління: органів самоврядування та органів громадянського суспільства, що «представляють» думки та інтереси громади. Значна увага приділяється інформаційному обміну між такими сферами влади. Етапи усвідомлення проблем, їх виникнення та значущості, обсягу, шляхів вирішення відбуваються в інформаційному просторі шляхом інформаційного обміну між зацікавленими у їх вирішенні суб'єктами громади, цей інформаційний обмін може проходити декілька ітерацій взаємодії. Інформаційний обмін в концепції розглядається не лише як канал передачі фактів та відомостей про наявність проблем, а й як енергетичний інструмент впливу на свідомість громадян для заохочення їх брати участь в управлінні своїм містом, тим самим формувати суспільство громадян, відповідальних за своє майбутнє та майбутнє своїх дітей. Для вивчення поточного стану та прогнозування майбутнього розвитку територіальної громади на різних етапах взаємодії в роботі запропоновано використання поведінкових моделей, а саме: модель Грановеттера – на етапі виявлення проблеми; модель культури Аксельрода – на етапі прогнозування розвитку проблемної ситуації; модель кооперації Джона фон Неймана – на етапі прийняття рішень про альтернативні варіанти розв'язку проблемних ситуацій; фільтраційна модель та моделі дифузійного зараження запропоновано використовувати для вивчення стану інформованості громади про шляхи вирішення проблем та для їх залучення до процесу управління; модель клітинного автомату запропоновано використати на етапі загального моніторингу рівня задоволеності громадян станом управління територією. Зроблено висновок про можливість використання вказаних моделей на різних етапах концепції.

Ключові слова: поведінкові моделі, самоорганізація громади, інформаційний простір, самоуправління територією, самоврядування.

Постановка проблеми. Трансформаційні процеси розбудови громадянського суспільства в Україні характеризуються зростанням ролі та впливу недержавних організацій. Громадяни виявляють активність та зацікавленість щодо участі в управлінні своєю територією, намагаючись сприяти змінам на краще. Процеси самоорганізації в громадах приводять до появи нових та розбудови вже існуючих організацій, які відносять до «третього сектору» суспільства [1]. Так, за останні три роки особливо відчутним є зростання кількості громадських організацій та органів самоорганізації населення [2].

На думку відомого американського фізика Хайнца Пейгелса, «життя є наслідком мікроскопічної, а не макроскопічної, організації» [3]. Тому, розглядаючи суспільство в цілому як складну соціально-економічну систему, необхідно звернути увагу на окремі його групи та процеси суспільної кооперації. Ці процеси є проявом здатності такої системи до самоорганізації, що виникає як відгук на певні проблеми і мінливі зовнішні умови життєдіяльності.

Кооперація громадян може бути одним із ефективних механізмів вирішення важливих економічних проблем [4]. На думку Е. Тоффлера, «сьогодні світ стоїть на шляху створення нової системи багатства <...> Якщо «друга хвиля» будувала вертикальну ієрархію, то «третья» – створює горизонтальні сітьові зв'язки та альтернативні структури» [5]. Саме ці структури та є носіями процесів самоорганізації, спрямованих на ефек-

тивне вирішення соціально-економічних проблем, що виникають у територіальній громаді. Інтенсифікація перебігу таких процесів пов'язана зі зростанням ролі інформації, збільшенням її кількості та швидкості обробки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Найбільш відомими дослідженнями процесів самоорганізації у соціально-економічних системах є роботи Г. Хакена, І. Пригожина, С. Курдюмова, Г. Малінецького. Проблемам моделювання соціуму присвячено роботи М. Грановеттера, Р. Аксельрода, Дж. Неймана, Д. Бернара, В. Данича та інших. Вплив процесів самоорганізації на соціально-економічний розвиток території вивчали А. Бакурова, В. Кравченко, А. Крупник, Н. Максимшко, Н. Мішина, Н. Оніщенко, О. Орловський, В. Приходько, Д. Чистілін, Ю. Шаров, В. Шупер та інші.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Однак ці дослідження здебільшого присвячені вивченню загального впливу процесів самоорганізації на соціум або не враховують інформаційну складову як каталізатора таких процесів.

Розглядаючи місцеву громаду як дисипативну структуру, що є відкритою системою та перебуває у нерівноважному стані, отримуємо нове бачення про процеси керованого та некерованого впливу на неї. Як відомо, енергія, яка надходить ззовні у таку систему, забезпечує їй досить стійкий стан через свою дисипацію [6]. Зовнішнім оточенням такої системи є держава (в усіх формах свого прояву), а також бізнес (ринок) – саме вони висту-

пають джерелом, з яким здійснюється постійний обмін енергією. Для суспільства одним із видів такої енергії виступає інформація. Тому визначення параметра порядку та керівних параметрів для таких систем може бути здійснено шляхом моделювання взаємодії інформаційного простору соціальної системи та факторів впливу, при яких вона переходить у новий упорядкований невірноважений стан.

Сприймаючи інформацію як енергію, слід розуміти що за її допомогою можна впливати на перебіг процесів самоорганізації. Саме тому аналіз інструментарію моделювання для вивчення впливу на механізми виникнення та функціонування самоутворених громадських організацій як фактору соціально-економічного зростання в інформаційну епоху є актуальним науковим завданням.

Метою статті є аналіз можливостей використання наявних поведінкових моделей у дослідженні процесів самоорганізації населення в територіальних громадах як елементу концепції залучення громадян до управління соціально-економічним розвитком територій, урахувавши вплив інформації.

Виклад основного матеріалу дослідження. Виділимо дві складові в управлінні територіальною громадою міста або будь-якого іншого територіального угруповання:

1) органи самоуправління територією – це ради міських депутатів, їх виконавчі органи, селищні, районні та міські голови та інші органи, які призначаються або обираються на певний термін, представляють інтереси громади та приймають рішення від її імені [7];

2) громадянське суспільство – це «сфера спілкування та солідарності, спонтанної самоорганізації і самоврядування вільних індивідів на основі добровільно сформованих асоціацій громадян» [8]. Тобто, це представницькі органи, що створюються безпосередньо за місцем проживання громадян для вирішення поточних питань життєзабезпечення.

Обидві складові працюють в єдиному інформаційному полі – просторі. З нього вони отримують інформацію, у тому числі й для прийняття рішень з управління територією, одночасно вони і формують цей інформаційний простір, бо то є середа їх взаємної комунікації.

На рис. 1 подано концепцію залучення процесів самоорганізації населення до управління соціально-економічним розвитком території, на якій відображено взаємодію складових управління в інформаційному просторі. Усвідомлення проблем, їх виникнення та значущості, обсягу, шляхів вирішення відбувається в інформаційному просторі шляхом інформаційного обміну між зацікавленими у їх вирішенні суб'єктами громади. При цьому від факту усвідомлення до факту вирішення може проходити декілька ітерацій інформаційної взаємодії.

Наприклад, жителі будинку невдоволені станом надання комунальних послуг з утримання будинку, вони пишуть скарги, звертаються до управління комунальної власності. Управління комунальної власності як орган самоврядування може прийняти два варіанти вирішення проблеми: або призначити управляючу компанію з надання комунальних послуг, або сприяти створенню на

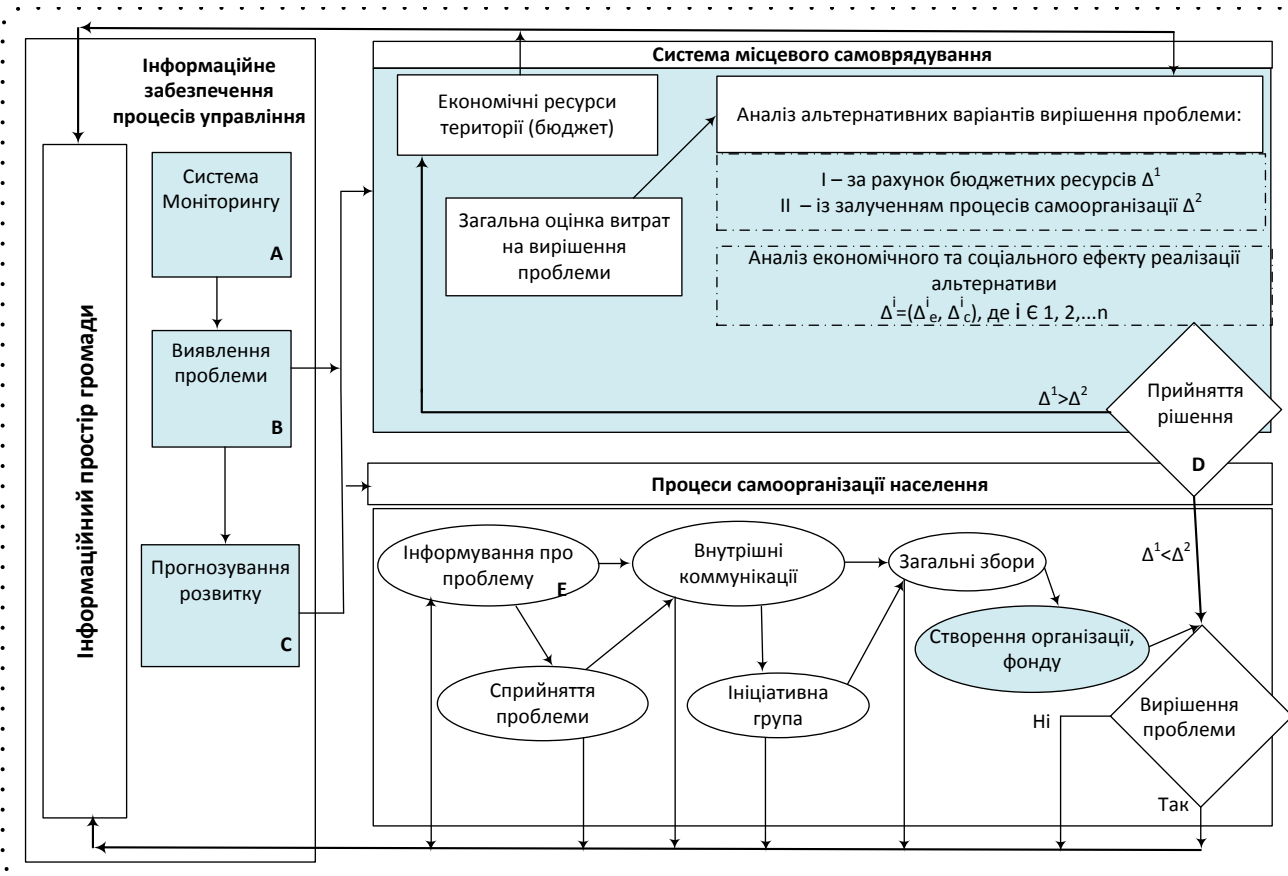


Рис. 1. Концепція аналізу розвитку та залучення процесів самоорганізації населення до управління соціально-економічним розвитком території

базі цього будинку об'єднання співвласників багатоквартирних будинків. Обидва варіанти мають свої переваги та недоліки, для їх оцінки можна застосувати інструменти моделювання. Однак, враховуючи що проблема задоволення населення станом надання комунальних послуг має довгостроковий та суб'єктивний характер, ситуація може змінюватися.

Для прийняття рішень та напрацювання висновків на кожному етапі можуть бути використані моделі оцінки стану та прогнозування розвитку соціально-економічної системи громади.

Так, на етапі виявлення проблеми (блок В, рис. 1) доцільним є використання моделі Грановеттера (Granovetter model) [9]. Модель, дозволяє вивчити процес початку масових невдоволень. У кожної людини є свій поріг для прийняття рішення, доволі часто він залежить від того як багато людей розділяють одну й ту саму думку. Хтось починає активно виражати невдоволення при нульовому порозі (це практично ініціатори), іншим потрібно кілька схожих (думок) в оточенні, це і є поріг. Такий поріг сприйняття може бути визначений за результатом аналізу розподілу ймовірності надходжень подібних скарг, якщо проблема має типовий характер (у сфері комунального господарства). Ця модель належить до класу динамічних стохастичних моделей або моделей детермінованого хаосу, оскільки при невеликій зміні порогу сприйняття окремо взятих індивідумів результат поведінки групи може катастрофічно відрізнятись. Особливий інтерес ця модель представляє для груп, які створюються в мережі Інтернет: для цих груп дуже значущою є сила слабких зв'язків. Для передачі думки не обов'язковим є фізичний контакт і є можливість охопити велику аудиторію (наприклад, організація автомайдану, весняних прибирань тощо).

На етапі прогнозування розвитку проблемної ситуації (блок С, рис. 1) доцільним є використання моделі культури Аксельрода (Axelrod's culture model) [10]. У кожного індивідуума (мешканця території) в межах його культурного поля існує власний набір виділених властивостей (визначений вектор значень їх оцінок). Усі індивідууми взаємодіють один з одним з ймовірністю, яка обчислюється на підставі того, наскільки схожими є їх вектори значень для культурних властивостей (частіше за національною ознакою, але може бути і за територією помешкання). Коли будь-який індивідуум взаємодіє з «лідером», є ймовірність, що у такого індивідуума будуть змінені деякі значення властивостей на значення, які є у «лідера». Так відбувається вирівнювання загального поля властивостей. Ця модель спирається на внутрішні якості мешканців території та більшою мірою враховує особистість, її виховання, минуле тощо.

На етапі прийняття рішень (блок D, рис. 1) доцільним є використання теорії ігор, а саме, моделі кооперації Джона фон Неймана [11], яка належить до класу ігор з декількома чистими стратегіями рівноваги Неша. У випадку територіальної громади гравцями взаємної кооперації виступають органи самоврядування та органи самоорганізації населення, які обирають відповідні стратегії. Така формалізація проблеми кооперації може бути застосована в ситуаціях, в яких всі (у даному випадку – обидві) сторони зможуть реалізувати взаємний прибуток тільки шляхом взаємно узгоджених рішень, отримуючи при цьому синергетичний ефект.

Приклад: у кожній стороні є дві стратегії – А та В. Якщо обидві сторони обирають стратегію А, то вони отримують виграш (a, a) , де якщо $a = 1$ гра є грою чистої кооперації, а якщо $a > 1$ – особливий різновид такої гри. Якщо обидві сторони обирають стратегію В, то вони отримують результат $(1, 1)$. Якщо стратегії гравців різні, то вони не отримують нічого (тобто, проблема не вирішується).

Дуже важливим для залучення громадян для вирішення проблеми, що виникає у громаді, є етап інформування щодо неї (блок Е, рис. 1). На цьому етапі вивчення стану інформованості членів громади дає відповідь на низку питань, зокрема такі: чи є сформована ініціативна група, чи можна проводити загальні збори? Для такого аналізу доцільним є використання фільтраційної моделі (Percolation model) [12].

У фільтраційної моделі територіальна громада розглядається як середовище пов'язаних елементів – у найпростішому випадку як двовимірна матриця, в якій кожен елемент (особа) пов'язана з чотирма (або з восьма) елементами, що мають з ним границю. Кожен елемент матриці може мати будь-яку властивість з ймовірністю Р. Застосування моделі дає відповідь на питання: у якому значення Р властивість (інформація) може пройти по елементах від верхньої межі матриці до нижньої. Модель дає змогу отримати значення, у якому на графіку розподілу ймовірності Р відбувається злам. Для двовимірної матриці з восьма зв'язками між сусідніми значеннями переломною є ймовірність 0,59.

Динамічним продовженням цієї моделі є модель дифузного зараження (Diffusion contagion, SIS, SIR) [13]. Цей тип моделей широко використовується у математичній біології для вивчення процесу розповсюдження епідемій. Проте дослідники звертають увагу на можливість його використання для вивчення процесу розповсюдження інформації у соціумі. Дифузона модель відображає взаємодію двох індивідумів і визначає швидкість поширення інформації (хвороби) в громаді. У цій моделі швидкість поширення залежить тільки від ймовірності отримання інформації та кількості контактів. Ймовірність розповсюдження інформації залежить від рівня її сприйняття, кількості контактів та кількості осіб у соціумі.

$$p = T \times (W(t) / N) \times ((N - W(t)) / N), \quad (1)$$

де Т – ймовірність отримання інформації (тобто ймовірність того, що особа стане носієм інформації);

W(t) – кількість осіб які володіють інформацією у момент часу t;

N – загальна кількість індивідумів у соціумі.

Формула розповсюдження інформації:

$$W(t + 1) = W(t) + (N \times c) \times p, \quad (2)$$

де c – кількість контактів.

Тобто, побудувавши модель соціуму на базі фільтраційної моделі, можемо розробляти стратегію впливу на громадську думку, застосовуючи дифузну модель.

Для загального моніторингу (блок А, рис. 1) стану задоволення жителів громади станом управління територією пропонуємо використання моделі клітинних автоматів (Cellular automata) [14]. Найпростіший клітинний автомат відображає громаду як сукупність клітин (осіб), кожна з яких може бути в двох станах: ON або OFF. Модель дискретна, для неї задаються правила переходу клітин до наступного стану, при цьому дані правила засновані на залежності наступного

стану клітини від її поточного стану та поточних станів клітин, суміжних з нею. Хоча така модель є найпростішою моделлю, що зображає ситуацію розповсюдження думок у громаді, проте 256 можливих варіантів правил (у двовимірному випадку) дає змогу виділити 4 класи можливих систем: стабільні, циклічні, хаотичні, комплексні. В результаті така модель може бути використана для обґрунтування діагностики стану територіальної громади як системи та розробки відповідної стратегії управління ним.

Висновки. Кооперація громадян для вирішення нагальних проблем життєзабезпечення є не лише важливим чинником розвитку громадянського суспільства, а й механізмом вирішення багатьох соціально-економічних проблем розвитку територій. Місцеві органи самоврядування повинні бути зацікавлені в постійній взаємодії з громадськими активістами та організаці-

ями для більш ефективного вирішення власних задач. У статті запропонована концепція аналізу розвитку та залучення процесів самоорганізації населення до управління соціально-економічним розвитком території, яка узагальнює процеси інформаційної взаємодії «влада↔громада» та дає змогу зробити висновки щодо взаємного впливу цих складових державного управління на місцях. Для вивчення поточного стану та прогнозування майбутнього розвитку територіальної громади на різних етапах взаємодії запропоновано поведінкові моделі, обґрунтовано можливість їх використання.

Перспектива подальших досліджень полягає у виявленні та формалізації кількісних характеристик запропонованих моделей, використанні нечіткої математики для оцінювання якісних характеристик, а також оцінювання економічних ефектів.

Список літератури:

1. Про стан розвитку громадянського суспільства в Україні : аналіт. доп. / [А. Єрмолаєв, Д. Горєлов, О. Корнієвський та ін.]. – К. : НІСД, 2012. – 48 с.
2. Показники Єдиного державного реєстру підприємств та організацій України (ЄДРПОУ) станом на 1 грудня 2015 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://ukrstat.org/uk/express/expr2015/12_15/306.zip
3. Pagels H. The Cosmic Code: Quantum Physics As the Language of Nature / H. Pagels. – New York : Simon&Schuster, 1982. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://books.google.com.ua/books?id=6tLCAgAAQBAJ&hl=ru/>
4. Остром Е. Керування спільним. Еволюція інституцій колективної дії / Е. Остром ; [пер. з англ. Т. Монтян]. – К. : Наш час, 2012. – 398 с.
5. Тоффлер Е. Світ на шляху до створення нової системи багатства / Е. Тоффлер [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://interviews.com.ua/projects/arch-int/404-elvin-toffler-svit-na-shlyakhu-do-stvorennya-novoji-sistemi-bagatstva>
6. Николис Г. Самоорганизация в неравновесных системах: От диссипативных структур к упорядоченности через флуктуации / Г. Николис, И. Пригожин. – М. : Мир, 1979. – 512 с.
7. ПромісцевесамоврядуваннявУкраїні:ЗаконУкраїни[Електроннийресурс]. – Режимдоступу:<http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/280/97-%D0%B2%D1%80>
8. Колодій А. Історична еволюція громадянського суспільства та уявлень про нього (формування ідеалу) / А. Колодій // Електронний незалежний культурологічний часопис «І». – 2001. – № 21 – С. 23–42.
9. Granovetter M. The Strength of Weak Ties: A Network Theory Revisited / M. Granovetter // Sociological Theory. – 1983. – Vol. 1. – P. 201–233.
10. Axelrod R. The dissemination of culture – A model with local convergence and global polarization / R. Axelrod // Journal of Conflict Resolution. – 1997. – № 41(2). – P. 203–226.
11. Фон Нейман Дж. Теория игр и экономическое поведение / Дж. фон Нейман, О. Моргенштерн. – М. : Наука, 1970. – 708 с.
12. Кестен Х. Теория просачивания для математиков / Х. Кестен. – М. : Мир, 1986. – 392 с.
13. Bailey T. The mathematical theory of infectious diseases and its applications / T. Bailey. – 2-nd ed. – London : Griffin, 1985. – 362 p.
14. Тоффоли Т. Машины клеточных автоматов / Т. Тоффоли, Н. Марголус. – М. : Мир, 1991. – 280 с.

Глазова Я. В.

Бердянский государственный педагогический университет

ПРИМЕНЕНИЕ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ АНАЛИЗА ВЛИЯНИЯ ИНФОРМАЦИИ НА ПРОЦЕССЫ САМООРГАНИЗАЦИИ В ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ГРОМАДЕ

Резюме

Представлена концепция анализа развития и привлечения процессов самоорганизации населения к управлению социально-экономическим развитием территории. Концепция обобщает процессы информационного взаимодействия «власть↔общество» и позволяет сделать выводы относительно взаимного влияния этих составляющих государственного управления в территориальных громадах городов. Управление развитием территории представлено как кооперации в работе двух составляющих местного управления: органов самоуправления и органов гражданского общества, которые представляют мнение и интересы общества. Значительное внимание уделяется информационному обмену между такими ветвями власти. Этапы осознания проблем, ее возникновения и значимости, объема проблемы, путей ее решения происходят в информационном пространстве путем информационного обмена между заинтересованными в их решении субъектами общества, этот информационный обмен может проходить несколько итераций взаимодействия. Информационный обмен, в концепции, рассматривается не только как канал передачи фактов и сведений о наличии проблем, но как энергетический инструмент воздействия на сознание граждан, для поощрения их участия в управлении своим городом и тем самым для формирования общества граждан ответственных за свое будущее и будущее своих детей. Для изучения текущего состояния и прогнозирования будущего развития территориальной громады, на различных этапах взаимодействия, в работе предложено использование поведенческих моделей, а именно: модель Грановеттера на этапе выявления проблемы; модель культуры Аксельрода на этапе прогнозирования развития проблемной ситуации; модель кооперации Джона фон Неймана на этапе принятия решений об альтернативных вариантах решения проблемных

ситуаций; фильтрационная модель и модели диффузионного заражения предложено использовать для изучения состояния информированности общества о путях решения проблем и для их привлечения к процессу управления; модель клеточного автомата предложено использовать, как обратную связь, на этапе мониторинга удовлетворенности граждан состоянием управления территорией. Сделан вывод о возможности использования указанных моделей на различных этапах концепции.

Ключевые слова: поведенческие модели, самоорганизация общества, информационное пространство, самоуправление территории, информация.

Glazova Y. V.

Berdyansk State Pedagogical University

THE CONCEPT OF BEHAVIORAL MODELS USE TO ANALYZE THE EFFECT OF INFORMATION'S INFLUENCE ON THE PROCESSES OF SELF-ORGANIZATION IN THE TERRITORIAL COMMUNITY

Summary

The article realizes the concept of the analysis of the development and involving processes of self-organization of the population to the management of socio-economic development of the territory. The concept generalizes the processes of information interaction of "government↔society" and allows to draw conclusions about the mutual influence of these components of public administration in the territorial communities of the cities. The management of the territory development is presented as cooperation in the work of the two components of local governance: government and civil society bodies that represent the views and interests of the society. Considerable attention is paid to information exchange between branches of government. The stages of awareness of the problems of its origin and significance, the size of the problem, the solutions occur in the informational space by information exchange between stakeholders in solving social actors, this exchange of information may take several iterations of interaction. To explore the current condition and predict future development of the territorial community, at various stages of interaction, in this paper we propose the use of behavioral models, namely the model of Granovetter on the stage for the identification of the problem; the Axelrod's culture model at the stage of forecasting of development of problem situations; the cooperation model of John von Neumann at the stage of decision making about alternative solutions to problem situations; filtration model and the diffusion model of contamination proposed to be used for analyzing the state of awareness of the ways of solving problems and for their involvement in the management process; cellular automaton model is proposed to use, as feedback, on the stage of monitoring of satisfaction of citizens by the state government of the territory.

Key words: behavioral models, self-organization of society, information space, government areas, information.

УДК 339.92:658.14

Petrashko O. P.

Kyiv National Economic University

VALUE-AT-RISK AS A PRINCIPAL METHODOLOGY OF RISK ESTIMATION

The paper examines the current and historic literature to give an overview of various methodologies employed to determine Value-at-Risk. The estimation methods Value-at Risk employed to determine the significance of the fundamental variables P/E ratio and Debt/Equity ratio with regards to the Value-at-Risk model are given.

Key words: systematically important financial institution (SIFI), Price-to-Earnings (P/E), Debt/Equity, Value-at-Risk (VaR), ranking procedure, financial risk management.

Introduction. One of the main tasks for the researchers in the field of Finance remains the stock returns predictability. Obviously, there is no surprise in it, because a great portion of the academic research focuses on practicality of the findings. In finance the concept on capitalisation of knowledge is nothing else but its essence. And that is precisely why the practicality and accuracy of the modelling are such a key aspects.

Value-at Risk is a tool that is employed primarily in financial risk management as it can be classified as a risk measure of the risk of a loss occurring in a given timeframe on a specific portfolio of financial assets. All of the including globally operating banks, insurance companies and any other financial institution that enjoys the global interconnectivity to the extent that its failure could trigger a financial crises are indeed employing VaR as a risk measurement tool in order to quantify the risk exposure to

the market. This fact illustrates the extraordinary significance of the VaR model. Yet, despite the significance of the VaR tool and popularity amongst financial practitioner the level of sophistication to construct the VaR is far from high.

Aim. The aim is to determine if there is a measurable relation between the two aforementioned fundamentals and equity risk measured by Value-at-Risk.

Literature review. In fact, the most employed method to determine the VaR is through historic simulation and Risk Matrices which gives raise to limitations of the real world applicability of the tool. It is hence the attempt of many academics to estimate the VaR with a continuously increasing level of sophistication, where most of the risk is explained in an autoregressive manner such as the GARCH model. However, recently the stream of research is devoted to a more structural approach in which mar-