

УДК 351.86:308:51-7

JEL C61, C82, D63, D72, E70

Шиян Анатолій Антонович

канд. фіз.-мат. наук, доцент
професор кафедри менеджменту та безпеки інформаційних систем
Вінницький національний технічний університет
(Вінниця, Україна)

Нікіфорова Лілія Олександрівна

канд. екон. наук, доцент
доцент кафедри економіки підприємства та організації виробництва
Вінницький національний технічний університет
(Вінниця, Україна)

УПРАВЛІННЯ СУСПІЛЬНОЮ ДУМКОЮ В УМОВАХ ЕЛЕКТРОННОЇ ДЕМОКРАТІЇ

Метою статті є розробка моделі для опису динамічних процесів розвитку та існування соціальної думки у суспільстві на мікросоціальному рівні, коли моделюється динаміка загальних характеристик суспільства та розробка підходів до управління цим процесом в умовах електронної демократії за допомогою впливу електронних засобів комунікації. За значущу характеристику вибрано кількість людей, які притримуються певної соціальної думки. Запропоновано динаміку зміни суспільної думки описувати нелінійним диференціальним рівнянням. Показано, що електронні засоби комунікації суспільства є потужним фактором впливу на формування та динаміку суспільної думки. Розроблено метод управління суспільною думкою, який полягає в управлінні кількісними значеннями параметрів моделі. Наведено приклади ситуацій, які можуть потребувати управління в рамках отриманих в статті моделей та методів з метою оптимізації розвитку суспільства.

Ключові слова: соціальна думка, моделювання, управління, електронна демократія, електронна комунікація.

DOI: 10.15276/mdt.3.2.2019.3

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими або практичними завданнями. Управління суспільною думкою завжди було важливим завданням суспільства. Відомо, що суспільні думки можуть як допомагати розвитку суспільства та держави, так і загрожувати самому їх існуванню. Демократія завжди відрізнялася тим, що в такому суспільстві в наявності існували одночасно різні, іноді навіть цілком протилежні, соціальні думки. Це підвищувало адаптаційні можливості суспільства та держави. Поява електронних засобів комунікації призвела до їх активного залучення в інститути демократії. Однак легкий доступ до електронних засобів комунікації здатний призвести до того, що суспільні думки, які негативно впливають на суспільство та державу, здатні завоювати досить велику кількість прихильників.

© 2019 The Authors. This is an open access article under the CC BY license
(<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>)

А це, в свою чергу, може впливати на перебіг виборів, які проводяться за демократичними процедурами. Не слід також забувати, що Гітлер прийшов до влади у Німеччині цілком демократичним шляхом.

Таким чином, дослідження феномена формування суспільних думок та їх зміни в умовах електронної демократії та зростаючого впливу електронних засобів комунікації є актуальним науковим та важливим в практичному застосуванні завданням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких покладений початок вирішенню даної проблеми і на які спирається автор. В Україні досить стрімкий розвиток електронних засобів комунікацій стимулюється державними структурами [1]. Це створює умови для широкого застосування електронної демократії [2,3]. У свою чергу, все це призводить до розширення спектра суспільних думок, до того, що навіть незначна кількість односторонніх думок може бути почута усім суспільством. Однак Україна сьогодні знаходиться в умовах потужної інформаційної війни, що є складовою сучасних так званих «гібридних війн» [4].

Одним із напрямків такої інформаційної війни якраз і є формування та розповсюдження саме тих суспільних думок у суспільстві, які призведуть до його ослаблення, до погіршення соціально-економічного стану. В тому числі навіть і до створення паніки, коли люди перетворюються у агресивний натовп, який здатний до деструктивних дій [5].

Загрози суспільству, які використовують інструменти електронної демократії, передовсім електронні засоби комунікації, притаманні не лише Україні. Вони все більше розповсюджуються у світі. Причинами цього є стрімке поширення міграційних процесів, яке призводить до того, що в рамках одного суспільства змушені функціонувати досить великі спільноти людей, які притримуються різних суспільних думок та уподобань.

Дослідження зазначених проблем все більше привертає увагу дослідників.

Наприклад, в [6] виявлено, що культурні особливості мігрантів у розвинених містах Китаю (де проживає багато людей, вищий дохід на одну особу та вищий розвиток індустріального сектора) заважають адаптації мігрантів, які прибули із інших районів Китаю. Робиться висновок, що вклади соціальної нерівності та відсутності мобільності людей на ринку праці може обмежити розвиток Китаю у довгостроковій перспективі.

В [7], використовуючи дані громадської думки щодо підтримки різних форм тероризму серед респондентів на палестинських територіях зроблено висновок, що скептицизм щодо демократії та її придатності як форми державного управління допомагає наявності публічної підтримки для насильницького екстремізму в рамках Мусульманського світу. Вказується, що представники мусульманського світу підтримують насильницький екстремізм, розглядаючи його як елемент культурного опору. За результатами дослідження суспільної думки автор [7] показує, що має місце два ефекти: одні прихильники тероризму вважають, що демократія є несумісною з ісламом, тоді як інші вказують на соціально-економічні відносини як на основні.

У [8] автори прийшли до висновку, що рівень макро-толерантності позитивний та сильно асоційований із високим рівнем протестів у мегаполісах США.

В [9] досліджено реакцію політичних партій на глобальну економічну кризу в 23 країнах Європи. Висновок: правлячі партії реагують на кризи більш активно, аніж опозиційні, звичайно у країнах, де зовнішній шок був вищим.

Здійснюється також моделювання формування у суспільстві соціальних груп, що складаються із прихильників однієї суспільної думки. Наприклад, в [10] здійснено моделювання впливу наявності індивідуальних думок гетерогенних агентів на формування соціальних груп. В результаті моделювання показано, що наявність сильних

індивідуальних уподобань призводить до наявності у спільноті таких агентів більшої кількості окремих соціальних груп. На кількісні характеристики частки осіб, які вибирають певний варіант, впливає як кількість доступних варіантів, так і початкова їх частка у суспільстві.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується стаття. Таким чином, сьогодні широко досліджуються феномен формування та функціонування у суспільстві соціальних груп, що складаються із людей, які є прихильниками певної суспільної думки. Однак в теоретичному плані такі дослідження зосереджуються переважно на мікрорівні, коли моделюються процеси агрегації індивідуальних переваг окремих агентів. В експериментальному ж плані вивчаються результати соціологічних вимірів, які відповідають макрорівню.

Формулювання мети статті (постановка завдання). Метою запропонованої статті є розробка моделі для опису динамічних процесів розвитку та існування соціальної думки у суспільстві на мікросоціальному рівні, коли моделюється динаміка загальних характеристик суспільства та розробка підходів до управління цим процесом в умовах електронної демократії за допомогою впливу електронних засобів комунікації. За значущу характеристику вибрана кількість людей, які притримуються певної соціальної думки. Індивідуальні уподобання окремих людей в роботі не розглядаються.

Викладення основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.

1. Побудуємо модель для розрахунку кількості прихильників соціальної думки.

Кожна суспільна думка локалізована в певній сукупності людей. Формування нової суспільної думки здійснюється відносно невеликою кількістю людей. Із зростанням кількості людей, які поділяють цю нову суспільну думку, вона закріплюється в суспільстві чи громаді (тобто «завойовує» своїх прихильників). Побудуємо модель для розрахунку кількості людей, які будуть поділяти цю нову суспільну думку.

Розглянемо сукупність людей N , які мають певну сформовану раніше суспільну думку. Під впливом внутрішніх чи зовнішніх чинників (наприклад, зовнішнього оточення, цілеспрямованих дій тощо; більш детально про це буде проаналізовано далі) ця думка починає змінюватися на нову.

Цей процес – збільшення з часом кількості людей, які будуть поділяти нову суспільну думку, може бути описано таким диференціальним рівнянням.

$$\frac{dN}{dt} = F(N), N(t = 0) = N_0. \quad (1)$$

Тут N_0 – кількість людей, які поділяють нову суспільну думку на початку розгляду (початкова кількість цих людей).

Функція $F(N)$ повинна задовольняти таким вимогам:

1) при малих значеннях часу ця функція повинна бути зростаючою. Дійсно, на початку нова суспільна думка повинна розповсюджуватися серед населення, і до неї повинні долучатися нові члени. (Можлива також альтернативна ситуація, коли суспільна думка втрачає свою популярність. Тоді кількість людей, які її підтримують, повинна спадати.);

2) протягом часу швидкість долучення нових членів падає, і кількість людей, які поділяють нову суспільну думку, стабілізується.

Найпростішою математичною моделлю, яка відповідає наведеним вимогам, є така:

$$\frac{dN}{dt} = aN - bN^2, N(t=0) = N_0, a > 0, b > 0. \quad (2)$$

Можна запропонувати таку інтерпретацію правої частини диференціального рівняння (2). Перший член відповідає за зростання кількості прихильників даної суспільної думки. Ця кількість зростає внаслідок того, що кожен прихильник даної суспільної думки буде приводити до цієї суспільної групи певну кількість нових членів. Внаслідок цього швидкість зростання кількості прихильників буде пропорційна їх кількості.

Другий член в (2) виникає внаслідок того, що кожен із прихильників має спілкування з іншими членами суспільства, тими, які не є прихильниками його суспільної думки. При цьому кожен прихильник орієнтується на спільноти тих інших суспільних думок, які мають приблизно таку ж кількість своїх прихильників, як і його власна. При комунікації із ними прихильник кожного разу вимушений порівнювати свою суспільну думку із іншими, перевіряючи себе тим самим на відданість їй. Це можна розглядати як свого роду «опір суспільства» щодо даної суспільної думки.

Стабільною є така кількість прихильників розглянутої суспільної думки:

$$N_s = \frac{a}{b}. \quad (3)$$

При малих N , коли $N < N_s$, права частина (2) є додатною, що відповідає залученню до суспільної думки нових людей. Коли ж N є великим, коли $N > N_s$, тоді права частина (2) є від'ємною, що відповідає тому, що суспільна думка втрачає своїх прихильників. Для здійснення математичного аналізу рівняння (2) до безрозмірної форми використовують таку заміну:

$$n = \frac{N}{N_s}, n_0 = \frac{N_0}{N_s}, \tau = bN_s t = at. \quad (4)$$

Тоді (2) прийме такий вигляд.

$$\frac{dn}{d\tau} = n(1-n), n(\tau=0) = n_0 \quad (5)$$

Розв'язання цього звичайного диференціального рівняння має такий вигляд:

$$n(\tau) = \frac{n_0}{n_0 + (1-n_0) \cdot e^{-\tau}}. \quad (6)$$

Поведінка $n(\tau)$ наведена на рис. 1 для різних початкових значень n_0 .

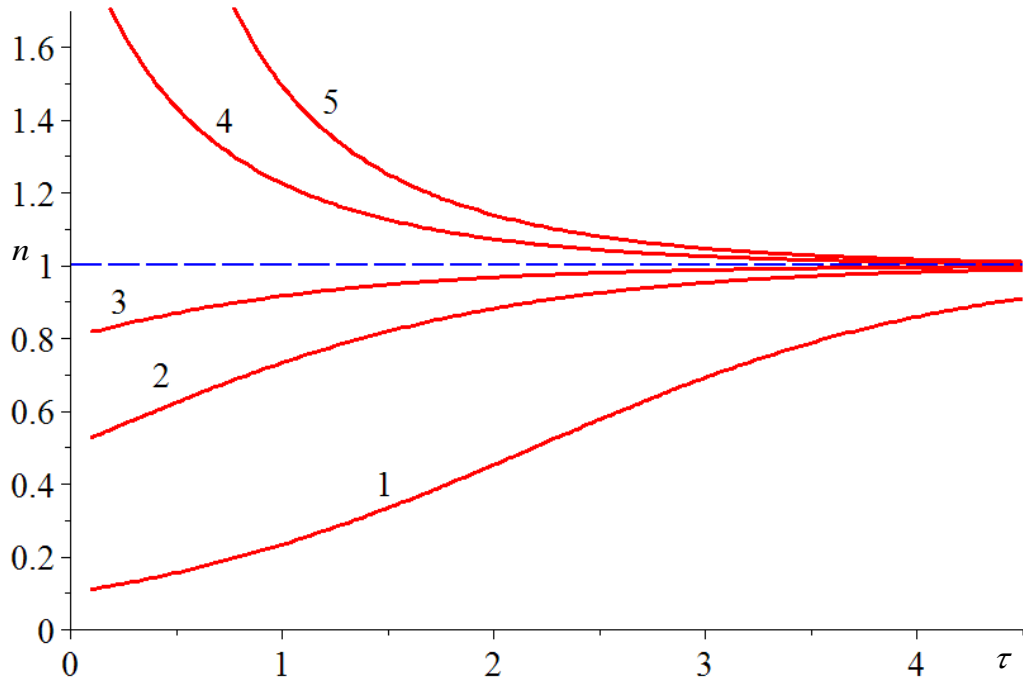


Рисунок 1 – Схематичне зображення поведінки $n(\tau)$ для різних початкових значень n_0 . крива 1 – $n_0=0,1$; крива 2 – $n_0=0,5$; крива 3 – $n_0=0,8$; крива 4 – $n_0=2,0$; крива 5 – $n_0=10,0$.

2. Метод застосування моделі.

Запропонована модель може бути застосована для управління суспільною думкою в умовах електронної демократії за допомогою впливу електронних засобів комунікації. Покажемо, що вона здатна описати основні характерні риси формування та зміни суспільної думки внаслідок впливу електронних комунікаційних засобів.

В реальних умовах вимірювання кількості людей, які поділяють певну суспільну думку, здійснюється з деякою точністю. До того ж, сама кількість таких людей не є сталою величиною: хтось приєднується до суспільної думки, а хтось і «відходить» від неї. Таким чином, отримана в результаті соціологічного дослідження кількість людей N_{exp} , які притримуються певної суспільної думки, буде складати величину $\beta = N_{exp}/N_s$, яка не буде сильно відрізнятися від «теоретичної» кількості людей N_s . Математично це записується таким чином:

$$|1 - \beta| = \left| \frac{N_s - N_{exp}}{N_s} \right| \ll 1 . \quad (7)$$

Кількісні значення величин β або N_{exp} можуть бути виміряні та використані в експериментальних дослідженнях. Відмітимо, що, загалом кажучи, умова (7) на величину β не є обов'язковою (детально це обговорено далі).

Інша характеристика, яка може бути виміряна та використана в експериментальних дослідженнях характеристик зміни суспільної думки, є час τ_c або t_c , за який кількість людей, які поділяють цю думку, досягає стаціонарної. Точніше, експериментально вимірюваної величини β або N_{exp} . Цей час знаходиться із такого рівняння:

$$n(\tau_c) = \frac{n_0}{n_0 + (1 - n_0) \cdot e^{-\tau_c}} = \beta . \quad (8)$$

Із (8) легко знайти значення τ_c за формулою

$$\tau_c = -\ln \left[\frac{n_0(1 - \beta)}{\beta(1 - n_0)} \right] = \ln \left[\frac{\beta(1 - n_0)}{n_0(1 - \beta)} \right] . \quad (9)$$

В експериментах краще використовувати значення t_c , яке вимірюється в розмірних одиницях часу.

$$t_c = \frac{1}{a} \ln \left[\frac{\beta(1 - n_0)}{n_0(1 - \beta)} \right] = \frac{1}{a} \ln \left[\frac{N_{\text{exp}}(N_s - N_0)}{N_0(N_s - N_{\text{exp}})} \right] . \quad (10)$$

На рис. 2-5 показано залежності τ_c від величин n_0 та β , відповідно.

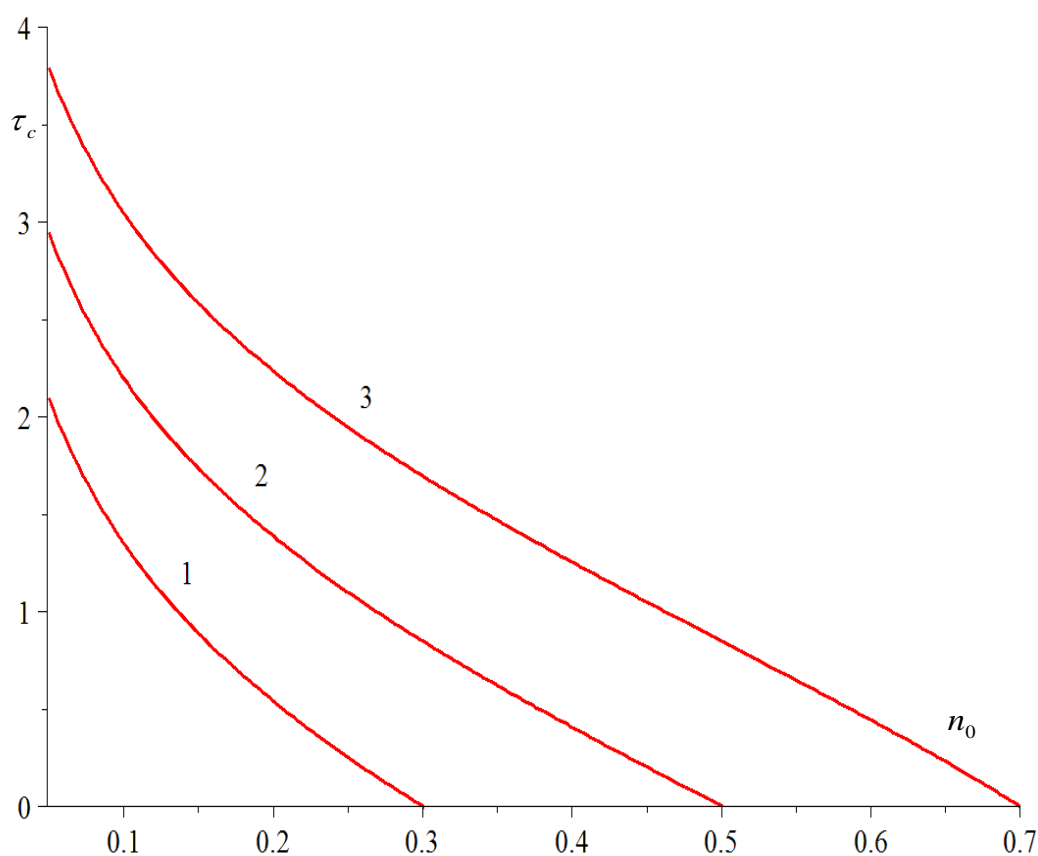


Рисунок 2 – Залежність τ_c від n_0 при $n_0 < 1$. Значення β : крива 1 – $\beta=0,3$; крива 2 – $\beta=0,5$; крива 3 – $\beta=0,7$.

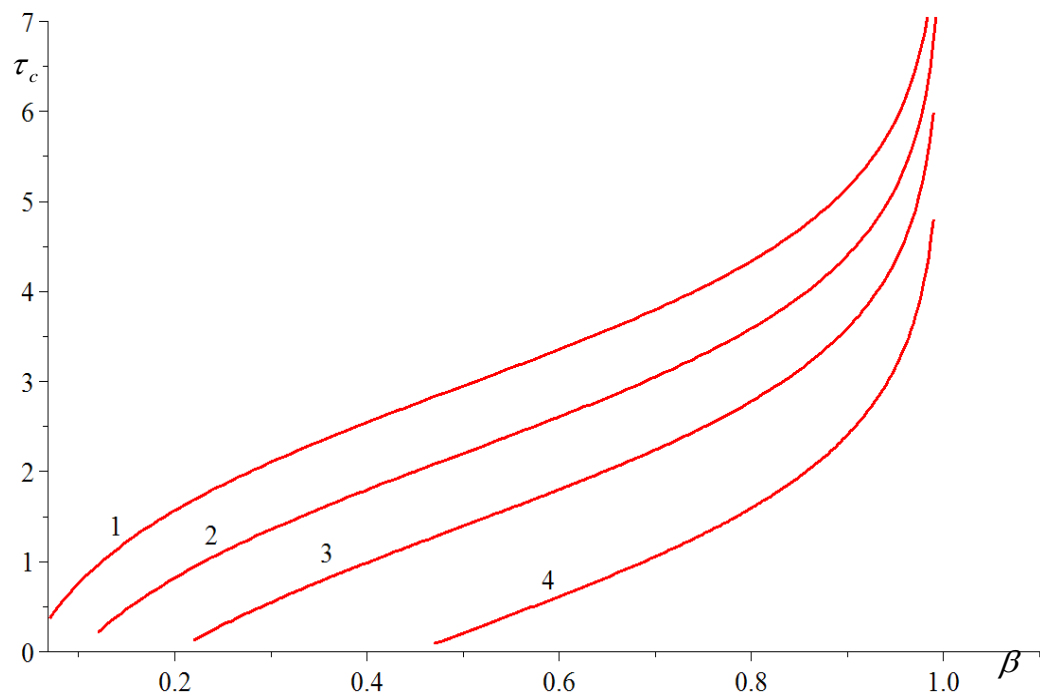


Рисунок 3 – Залежність τ_c від β при $\beta < 1$. Значення n_0 : крива 1 – $n_0=0,05$; крива 2 – $n_0=0,1$; крива 3 – $n_0=0,2$; крива 4 – $n_0=0,3$.

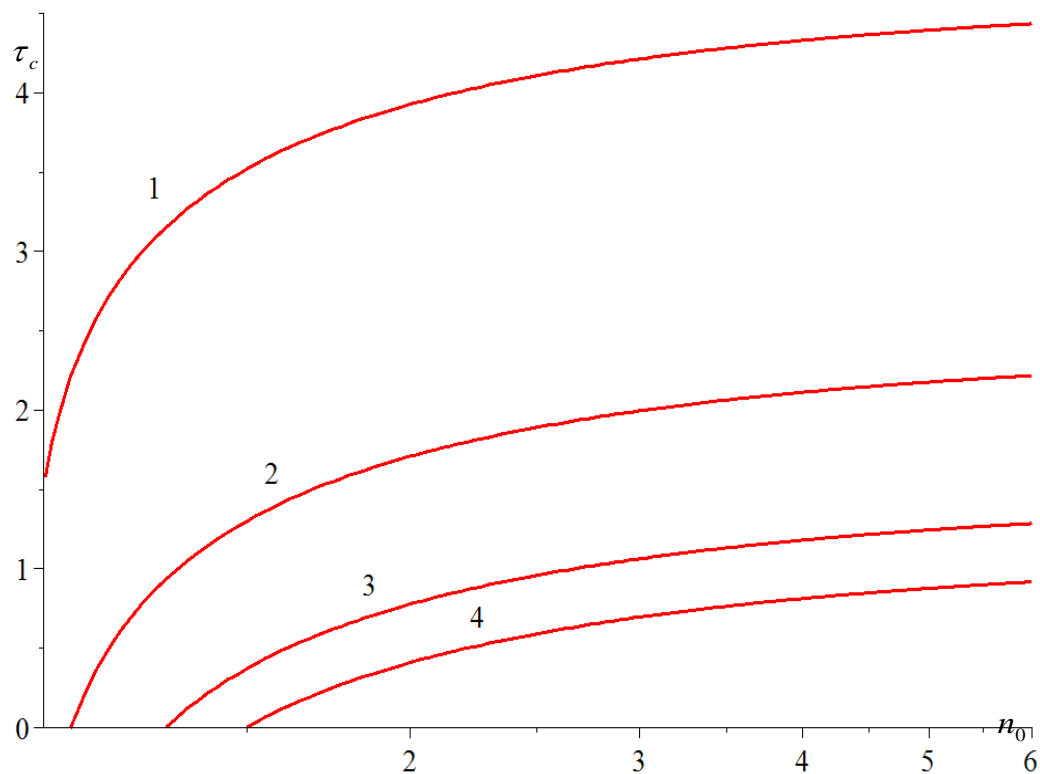


Рисунок 4 – Залежність τ_c від n_0 при $n_0 > 1$. Значення β : крива 1 – $\beta=1,01$; крива 2 – $\beta=1,1$; крива 3 – $\beta=1,3$; крива 4 – $\beta=1,5$.

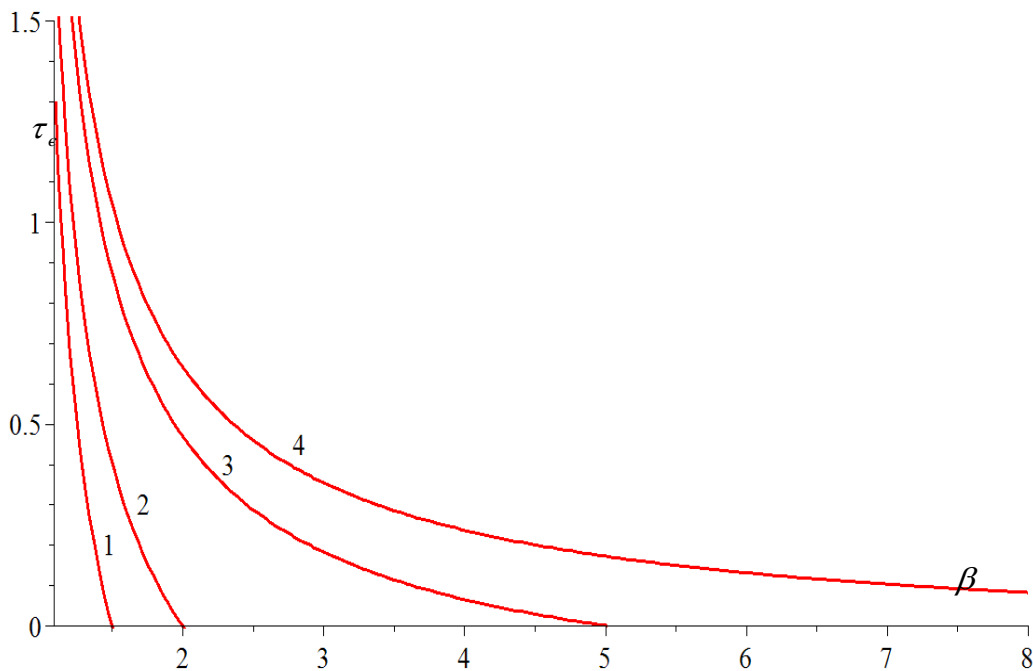


Рисунок 5 – Залежність τ_c від β при $\beta > 1$. Значення n_0 : крива 1 – $n_0=1,5$; крива 2 – $n_0=2,0$; крива 3 – $n_0=5,0$; крива 4 – $n_0=10,0$.

В експериментальних дослідженнях можуть бути виміряні такі кількісні характеристики величин, що характеризують динамічні процеси зміни суспільної думки:

- 1) середнє значення стабільної кількості людей N_{av} , які поділяють нову суспільну думку;
- 2) характерний час зміни суспільної думки (тобто час, за який кількість прихильників нової суспільної думки складе потрібну частку β від стабільної N_{av});
- 3) початкова кількість людей N_0 , які підтримують нову суспільну думку.

В умовах моделі кількісні значення параметрів a та b в моделі визначаються різними соціальними процесами.

Параметр моделі a задається існуючими на даний момент у суспільстві процесами розповсюдження інформації та схильністю людей до приєднання до нової суспільної думки (при цьому для різних суспільних думок кількісна величина цього параметра буде різною). При цьому для достатньо великої кількості можливих суспільних думок цей параметр буде практично однаковий. Наприклад, в умовах виборчої кампанії великий пласт інформації впливає на людей практично однаково, змінюються тільки назви кандидатів, партій та блоків тощо. Іншим прикладом можуть служити соціальні думки щодо соціальних чи економічних процесів у країні чи регіоні.

Вказана обставина дозволяє використовувати значення параметра a , які розраховані за кількісними значеннями характеристик розповсюдження однієї суспільної думки (чи декількох із них), для прогнозування динамічних характеристик іншої (інших) соціальної думки.

Параметр моделі b служить свого роду «протидією» зростанню нової соціальної думки. Він характеризує суспільство у цілому, визначаючи його реакцію на намагання відійти від прийнятих у суспільстві правил та норм – тобто від існуючих на сьогодні суспільних думок. Внаслідок цього параметр моделі b можна використовувати для прогнозування динаміки зміни досить великої кількості різних суспільних думок.

3. Метод управління суспільною думкою.

Метод управління суспільною думкою в умовах електронної демократії з використанням засобів електронної комунікації може бути представлений у вигляді такої сукупності етапів.

Етап 1. Задаються мета (цілі) та предметна сфера соціальних думок, в яких буде здійснюватися управління.

Предметна сфера повинна включати також і ту соціальну думку, якою буде необхідно управляти. Крім того, задана предметна сфера повинна включати в себе декілька уже активно функціонуючих суспільних думок (це буде необхідно для визначення параметрів моделі та для перевірки її на відповідність).

Етап 2. Досліджуються динамічні характеристики інших соціальних думок, які вже функціонують в заданій предметній області. Такими характеристиками є:

1) характерний час t_c . Його можна вибрати як час, що відповідає характерній зміні динаміки певної (не досліджуваної) соціальної думки. Наприклад, це може бути час, за який кількість прихильників цієї певної соціальної думки зростає від початкової n_0 або N_0 (яка має місце на початку вимірювання) до величини N_{exp} (до якої вона виросла за час спостереження t_c). Наприклад, як величину N_{exp} можна вибрати величину

$$N_{exp} = N_0 + \frac{1}{2}(N_s - N_0) = \frac{1}{2}(N_s + N_0), \quad (11)$$

2) за величину N_s можна вибрати величину N_{av} . Кількісне значення N_{av} вимірюється як середнє за часом значення прихильників цієї певної соціальної думки після того, як буде закінчено її стрімкий ріст (або стрімке падіння у випадку, коли $n_0 > 1$).

Таким чином, за соціальну думку, яка буде використана для розрахунку параметрів моделі a та b , потрібно використати ті соціальні думки із заданої предметної сфери, які вже пройшли весь динамічний цикл від початку впровадження у суспільство до стабілізації кількості своїх прихильників.

В практичній реалізації управління це означає, що відповідні державні та громадські експертні структури повинні займатися моніторингом динаміки зміни та функціонування суспільних думок. Для цього найбільш доцільно використовувати вищі навчальні заклади, в яких викладачі будуть залучати студентів до відповідних досліджень.

Етап 3. Використовуючи отримані на попередньому етапі кількісні значення відповідних характеристик, обчислюємо кількісне значення параметра моделі a , модифікуючи формулу (10) до вигляду

$$a = \frac{1}{t_c} \ln \left[\frac{\beta(1 - n_0)}{n_0(1 - \beta)} \right] = \frac{1}{t_c} \ln \left[\frac{N_{exp}(N_{av} - N_0)}{N_0(N_{av} - N_{exp})} \right]. \quad (12)$$

Етап 4. Використовуючи показники етапів 2 та 3, знаходимо кількісне значення параметра моделі b за модифікованою формулою (3) як

$$b = \frac{a}{N_{av}}. \quad (13)$$

Етап 5. Використовуємо розраховані значення параметрів моделі a та b для прогнозу та управління заданою суспільною думкою відповідно до заданої мети.

4. Обговорення результатів.

Управління суспільною думкою включає в себе, відповідно до розглянутої моделі, управління параметрами a та b . Параметр a визначається можливостями прихильників досліджуваної суспільної думки «вербувати» собі нових прихильників. Параметр b характеризує «опір» від прихильників інших існуючих суспільних думок.

Використання електронних засобів комунікації суспільством зростає практично із кожним роком. Тому зростає також вплив прихильників одних суспільних думок на інших. Засоби електронної комунікації дозволяють наводити велику кількість аргументів як об'єктивного, логічного, так і суб'єктивного, емоційного спрямування. Це вперше в історії людства з'явилась така можливість, коли кожна людина може звернутися практично до всього людства.

В результаті спектр суспільних думок закономірно розширюється. Але ряд суспільних думок може функціонувати як дестабілізуючий фактор для соціально-економічного стану суспільства.

Приклад 1. Уряд Російської Федерації вперше відчув це в кінці 1990-х років, коли достатньо велика кількість громадян притримувалася суспільної думки щодо негативної ролі Російських військових у чеченській війні. Ймовірно, саме тоді вперше органи державної влади та управління Росії відчули силу інформаційної війни та зрозуміли необхідність як протидії інформаційним атакам, так і перспективи власної атаки на суспільство інших країн. В Росії з'явилося багато кінофільмів, в яких прославлялися військові та силові структури Росії, а чеченці були представлені переважно негативно. Також з'явилося багато статей журналістів (особливо після терактів у Москві 1999 року, які приписали чеченцям) та художньої літератури такого ж характеру. Це дозволило досить швидко виправити ситуацію. Дійсно, значення параметра b , який характеризує протидію суспільства негативній для уряду Росії підтримці чеченців, внаслідок цього почало стрімко зростати. Тому кількість N_s прихильної для чеченців суспільної думки, внаслідок (3) почала досить швидко зменшуватися. На зменшення цієї кількості вплинуло також те, що можливість пропагувати свою суспільну думку на теренах Росії для чеченців стало надзвичайно важко, що призвело до суттєвого зменшення параметра a і, відповідно до додаткового зменшення кількості N_s прихильників незалежності Чечні від Росії.

Приклад 1 демонструє можливість реалізації запропонованого методу управління суспільною думкою з боку держави.

Кількість N_s прихильників довільної суспільної думки (або її реальне усереднене значення N_{av}), як видно із (3), зростає із збільшенням параметра моделі a та зменшується із зростанням параметра моделі b . Для зменшення кількості N_s прихильників суспільної думки параметри моделі a та b повинні бути змінені протилежним чином. Можна також обмежитися зміною лише одного із цих параметрів. Таким чином, управляти цією кількістю можна за допомогою створення у суспільстві умов для зміни цих параметрів.

Так, наприклад, для збільшення кількості прихильників певної суспільної думки необхідно створити умови, що задаються таким кортежем:

$$R = \{A, B, E, I\} \quad (14)$$

Тут A – це сукупність умов, які необхідні для управління кількісним значенням показника a . B – сукупність умов для управління кількісним значенням показника b . E – сукупність умов для комунікації між суспільством та владою, які орієнтовані на потрібне

управління параметрами моделі a та b (як правило, сьогодні це є переважно електронні засоби комунікації: Інтернет, соціальні мережі, електронні книги, електронне телебачення, електронні ЗМІ). I – сукупність політичних, соціальних та економічних інститутів, які роблять можливим як постановку завдання на управління суспільною думкою, так і його реалізацію.

Загальну задачу на оптимізацію кількості прихильників суспільної думки можна записати у такому вигляді:

$$K = \begin{cases} \arg \max \{a(K)\}, or \\ \arg \min \{b(K)\}, or \\ \left\{ \begin{array}{l} \arg \max \{a(K)\} \\ \arg \min \{b(K)\} \end{array} \right. \end{cases} \quad (15)$$

$$K = \begin{cases} \arg \min \{a(K)\}, or \\ \arg \max \{b(K)\}, or \\ \left\{ \begin{array}{l} \arg \min \{a(K)\} \\ \arg \max \{b(K)\} \end{array} \right. \end{cases} \quad (16)$$

Задача оптимізації (15) відповідає ситуації необхідності збільшення, а задача оптимізації (16) – зменшенню кількості прихильників даної суспільної думки.

Наведемо декілька прикладів ситуацій, коли існує необхідність в управлінні суспільною думкою.

Приклад 2. Вплив електронних засобів комунікації.

Час до широкого розповсюдження Інтернету із великим спектром засобів електронної комунікації характеризувався тим, що інтенсивність a залучення нових людей до певної суспільної думки була досить невеликою. Разом із тим, інтенсивність протидії b новим суспільним думкам була досить великою. Таким чином, на цьому етапі управління суспільними думками відповідало умовам застосування задачі оптимізації (16).

Тому кількість суспільних думок, які одночасно були достатньо широко розповсюджені у суспільстві, була відносно невеликою. Основними каналами комунікації тоді були газети, книги та інша друкарська продукція. Потім практично одночасно долучилися канали кінофільмів та радіо. Незабаром прийшла епоха телебачення. Всі ці канали вимагали наявності достатньо великої інфраструктури для того, інформація була передана від однієї частини спільноти до суспільства в цілому (наявність друкарень, радіо-, кіно- та телестудій, заводи із виробництва радо- та телеприймачів, кінотеатри тощо). Внаслідок цього держава та основна частина суспільства, яка притримувалася відносно невеликої кількості «панівних» на той час суспільних думок, могла досить легко контролювати канали розповсюдження інформації та доступ до «непотрібної» інформації для своїх громадян. Тому кількість людей, які притримувалися «не-панівних» суспільних думок, так само, як і кількість цих «не-панівних» думок, була відносно невеликою. Тим більше, що протягом значної частини

XX століття у світі налічувалася велика кількість країн із авторитарними системами влади.

Поява Інтернету не привернула великої уваги до того, що канал електронної комунікації мав принципові відмінності від на той час існуючих. Він був надзвичайно демократичним і дозволяв легко доносити власну думку навіть однієї людини практично до всього суспільства відразу. Більше того: пересічна людина в Інтернеті виявилася занурена у надзвичайно велику кількість різних думок, часто протилежних одна одній. На перше місце поступово виходить емоційна складова, відеоряд тощо.

Як результат, в каналі електронної комунікації зросла величина параметра a , а величина параметра b зменшилася. Таким чином, суспільство почало існування в умовах застосування задачі оптимізації (15).

Це призвело до того, що раніше досить «однорідне» суспільство розпадається на сукупність досить великої кількості окремих груп людей, в кожній із яких люди залучені до однієї суспільної думки. Притому кількість людей у таких соціальних групах є настільки велика, що вони починають впливати на життя суспільства у цілому. Це призводить до того, що суспільство стає неоднорідним. З появою Інтернет у суспільстві закріпилася думка про необхідність існування «толерантності» та «політ коректності». Підкреслимо, що самі по собі ці терміни є нейтральними: емоційна складова в них з'являється тільки на етапі аналізу зв'язку тих чи інших суспільних думок із умовами розвитку суспільства.

Не всі суспільні думки є корисними для розвитку суспільства. Це видно, наприклад, на прикладі фашистської та комуністичної соціальних думок. Розпочаті сьогодні інформаційні війни також є показовим прикладом дестабілізації суспільства за рахунок збільшення кількості суспільних думок та стрімкого зростання кількості прихильників окремих суспільних думок.

Приклад 3. Взаємодія однорідної групи та суспільства: вплив електронної демократії.

Розглянемо випадок, коли у відносно однорідному суспільстві (тобто, коли більша частина суспільства поділяє спільну кількість суспільних думок) з'являється невелика кількість людей, які складають однорідну групу і які поділяють іншу систему суспільних думок. Іншими словами, в однорідне суспільство помістимо також однорідну соціальну групу, чисельність якої є набагато меншою.

В такому випадку динаміку чисельності «меншини» можна буде описувати моделлю (2).

Можливі три сценарії розвитку ситуації.

За першим сценарієм кількість членів «меншини» буде зменшуватися. Буде це у тому випадку, коли інтенсивність залучення до неї нових членів a буде меншою, аніж відповідний параметр для «більшості». До того ж слід врахувати, що величина параметра «опору більшості» b буде більшою, аніж «опір меншини» для суспільних думок «більшості». По суті, це є інтеграція «меншини» у суспільство «більшості».

Другий сценарій – це підтримання сталої кількості членів «меншини». Найпростіше це досягти шляхом обмеження контактів між членами «меншини» та членами «більшості». Передусім, це стосується обміну інформацією: наприклад, шляхом обмеження вільної комунікації людей (доцільно використовувати мовні обмеження та локальне розселення членів «меншини» компактними групами).

Третій сценарій – це «розширення» чи «захоплення», коли кількість «меншини» зростає за рахунок «більшості». Він має місце, коли члени «меншини» отримують переважний доступ до каналів комунікації, тобто, коли для їх членів показник a стає більшим, аніж відповідний показник для членів «більшості». Також при цьому часто

досягаються менші значення «показника опору» b для «меншини». Наприклад, коли привчити «більшість» до необхідності постійно проявляти «толерантність» та «політкоректність». Прояви «толерантності» можуть призводити до того, що відповідна соціальна думка чи поведінка представників «меншості» починає знаходитися за межами критики, а членів «більшості» привчають до того, що нова суспільна думка та нова поведінка її членів є «нормою». Запровадження «політкоректності» призводить до того, що членам «більшості» суспільства забороняється взагалі «критикувати» суспільну думку чи поведінку членів «меншості». При цьому члени «меншості» можуть навіть простий аналіз їх суспільної думки чи їх поведінки вважати за проявлення «нетолерантності (нетерпимості)» чи «не-політкоректності». Особливо у випадку, коли члени «більшості» вже «привчилися» до того, що «толерантність» та «політкоректність» є «обов'язком більшості». Яскраво це проявляється у випадку, коли «меншина» є «войовничою» та/чи «непримиренною» до найменших «ущемлень» їх суспільної думки чи їх поведінки. По суті, у цьому випадку маємо зростання кількості «меншини» (в тому числі внаслідок того, що багатьом представникам «більшості» стає вигідним або приєднатися до «меншості», або ж почати обслуговувати інтереси «меншості»). Цілком можливим варіантом є навіть те, коли «більшість» може перетворитися у «меншість».

Властиво, ситуація із біженцями у країнах ЄС розвивається саме за останнім сценарієм. На жаль, ряд суспільних думок біженців не може бути сумісним із функціонування розвинутого суспільства, і тому ця ситуація є, по суті, реальною загрозою національній безпеці цих країн.

Приклад 4. Стрімке зростання відсотка неонацистів на території Східної Німеччини після об'єднання.

Комуністична влада Східної Німеччини успішно стримувана навіть натяки на появу нацистської ідеології. Після об'єднання Німеччини на цю територію прийшли «толерантність» та «політкоректність». А представники «більшості» населення не мали змоги ефективно протидіяти розповсюдженню неонацистської ідеології, тому що їх розглядали як «представників комуністів». Представники ж Західної Німеччини на перших порах після об'єднання цікавилися більше економічними проблемами. Таким чином, було реалізовано третій сценарій із прикладу 3.

Приклад 5. Модель (2) описує не тільки зростання кількості людей, що розділяють певну суспільну думку. Вона здатна описувати також зменшення початкової кількості людей після того, як певна суспільна думка втрачає свої позиції. При цьому, як видно із моделі (2) та рис. 4-5, кількість прихильників цієї «старої» суспільної думки зменшується практично експоненціально. Причому чим більша різниця між N_0 та N_s , тим більша швидкість такого зменшення. Це означає, що «панівна» суспільна думка, яка «програла» у конкуренції іншій суспільній думці (іншим суспільним думкам), вкрай швидко втрачає своїх прихильників. При цьому швидкість зменшення її кількості прихильників здійснюється часто набагато швидше за швидкість зростання кількості прихильників тих суспільних думок, які її «перемогли». Розпад СРСР наочно ілюструє таку ситуацію. Як ілюстрація виступає кількість прихильників політичних партій, які програють вибори в парламент (що характерно для умов України чи Росії). Також описане може служити поясненням ситуації, яка мала місце в на Кавказі та в Середній Азії, коли населення практично за лічені роки перейшли від демократії до авторитаризму та націоналізму.

На закінчення відмітимо, що, загалом кажучи, рівняння (1) може бути записане у більш загальному випадку:

$$\frac{dN}{dt} = aN^c - bN^d, N(t=0) = N_0, N_s = \left(\frac{a}{b}\right)^{1/(h-d)}. \quad (17)$$

Умова наявності обмеження на зростання $N(t)$ є $c < d$.

Основні особливості динаміки кількості людей, що поділяють досліджувану суспільну думку, а також основні висновки статті зберігають свою силу. Однак дослідження реальних випадків вимагає проведення імітаційного експерименту із використанням диференціального рівняння (17).

Експериментально знайти параметри моделі (17) a , b , c та d можна таким чином.

Перший член в диференціальному рівнянні (17) описує інтенсивність зростання кількості прихильників (інтенсивність агрегації прихильників) даної суспільної думки, а другий – зменшення кількості прихильників (інтенсивність розпаду спільноти одностудців).

Тому на етапі формування суспільної думки у суспільстві, коли другий член в (17) є малим і його в першому наближенні можна відкинути, зростання кількості прихильників можна описати такою формулою:

$$N \approx \frac{N_0}{\left[1 - N_0^{1-c}(1-c)at\right]^{1/(1-a)}} \approx N_0(1 + N_0^{1-c}at), \text{if } : N \ll N_s. \quad (18)$$

Із (18) видно, що для виконання вимоги зростання кількості прихильників необхідно, щоб виконувалася вимога $0 < c < 1$. Останнє наближення справедливе при виконанні умови $N_0^{1-c}(1-c)at \ll 1$, тобто при малих значеннях часу спостереження.

Експериментально визначити кількісні значення величин a і c можна із експериментальних даних, використовуючи, наприклад, метод найменших квадратів. Звичайно, умови, зазначені в (18), повинні бути виконані.

Для випадку $a=1$, що відповідає умовам моделі (2), замість співвідношення (18) потрібно використовувати таке співвідношення:

$$N \approx N_0 e^{ct} \approx N_0(1 + ct), \text{if } : N \ll N_s. \quad (19)$$

Експериментальні дані при цьому потрібно опрацьовувати в напівлогарифмічних координатах. Відмітимо, що співвідношення (19) є справедливим протягом часу, коли $ct \ll 1$.

Кількісні значення характеристик члена в (17), які відповідають за розпад кількості одностудців (що має місце за умови $N > N_s$), може бути знайдено із такого співвідношення:

$$N \approx \left[\frac{N_0}{1 + N_0^{d-1}(d-1)bt} \right] \approx N_0(1 - N_0^{d-1}bt), \text{if } : N_0 \geq N \gg N_s. \quad (20)$$

Із (20) видно, що для виконання вимоги зменшення кількості прихильників необхідно, щоб було виконане співвідношення $d > 1$. Останнє наближення справедливе при виконанні умови $N_0^{d-1}(d-1)bt \ll 1$, тобто при малих значеннях часу спостереження.

Співвідношення (18)-(20) можна використовувати на початку зміни суспільної думки, виявляючи кількісні значення параметрів, які є специфічними саме для неї. Тобто саме ті, які впливають на її зростання. Тоді як характеристики «опору» досліджуваній суспільній думці, як правило, характеризують суспільство у цілому.

Таким чином, задача на управління новою суспільною думкою (задача оптимізації (15) чи (16); для загального випадку моделі (17) її можна легко переформулювати) може розпочинатися практично на самому початку цього процесу.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розробок за даним напрямом. Дослідження феномена формування суспільних думок та їх зміни в умовах електронної демократії та зростаючого впливу електронних засобів комунікації є актуальним науковим та важливим в практичному застосуванні завданням.

Метою статті є розробка моделі для опису динамічних процесів розвитку та існування соціальної думки у суспільстві на мікросоціальному рівні, коли моделюється динаміка загальних характеристик суспільства, та розробка підходів до управління цим процесом в умовах електронної демократії за допомогою впливу електронних засобів комунікації. За значущу характеристику вибрано кількість людей, які притримуються певної соціальної думки.

Запропоновано динаміку зміни суспільної думки описувати нелінійним диференціальним рівнянням. Воно включає в себе лінійний за кількістю прихильників член, який відповідає зростанню кількості прихильників. Обмежуючий член є квадратичний за кількістю прихильників та описує опір суспільства даній суспільній думці. Показано, що електронні засоби комунікації суспільства є потужним фактором впливу на формування та динаміку суспільної думки.

Розроблено метод застосування запропонованої моделі, описані можливі варіанти проведення експериментів, необхідних для вимірювання параметрів моделі. Описано метод управління суспільною думкою, який полягає в управлінні кількісними значеннями параметрів моделі.

Здійснено удосконалення моделі на випадок, коли нелінійними є обидві складові (які описують зростання кількості прихильників та обмежування з боку суспільства).

Наведено приклади ситуацій, які можуть потребувати управління в рамках отриманих у статті моделей та методів з метою оптимізації розвитку суспільства.

1. Про схвалення Стратегії розвитку інформаційного суспільства в Україні: розпорядження Кабінету міністрів України від 15 трав. 2013 р. № 386-р. *Офіційний вісник України*. 2013. № 44. С. 1581.
2. Грицяк Н. В., Соловйов С. Г. Електронна демократія. Київ : НАДУ, 2015. 66 с.
3. Малиновський В. Я., Грицяк Н. В., Семенченко А. І. Концептуальні засади електронного урядування та електронної демократії. Київ : ФОП Москаленко О. М., 2017. 70 с.
4. Фельштинський Ю., Станчев М. Третя світова: битва за Україну. Київ : Наш формат, 2015. 456 с.
5. Lebon G. Psychology of peoples and masses. Moskow : Academic project, 2011, pp. 238.
6. Wanyang H., Wang R. Which Chinese cities are more inclusive and why? *Cities*. 2019. Vol.86. pp. 51–61.
7. Piazza J. A. Democratic skepticism and support for terrorism in the Palestinian Territories. *Public Choice*. 2019. Vol. 178. pp. 417–443.
8. Claassen Ch., Gibson J. L. Does Intolerance Dampen Dissent? Macro-Tolerance and Protest in American Metropolitan Areas. *Political Behavior*. 2019. Vol. 41. pp. 165–185.
9. Calca P., Gross M. To adapt or to disregard? Parties' reactions to external shocks. *West European Politics*. 2019. Vol.42, № 3. pp. 545–572.

10. Alvarez E., Brida J. G. What about the others? Consensus and equilibria in the presence of self-interest and conformity in social groups. *Physica A*. 2019. Vol. 518. pp. 285–298.

1. Pro skhvalennia Stratehii pozvytku informatsiinoho suspilstva v Ukraini: roporiadzhennia Kabinetu ministriv Ukrainu vid 15 travnia 2013 r. No386-r. (2013) [On Approval of the Strategy of the Information Society Development in Ukraine: Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine of May 15 2013 p. № 386-r]. *Ofitsiinii visnik Ukrainy* [Official Gazette of Ukraine], no. 44, p. 1581. (in Ukrainian)
2. Hrytsiak, N.V., & Soloviov, S.H. (2015). *Elektronna demokratiia* [Electronic democracy]. Kyiv: NADU (in Ukrainian)
3. Malynovskii, V.Ia., Hrytsiak, N.V., & Semenchenko, A.I. (2017). *Kontseptualni zasady elektronnoho eriaduvannia nf elektronnoi demokratii* [Conceptual Principles of Electronic Governance and Electronic Democracy]. Kyiv: FOP Moskalenko O.V. (in Ukrainian)
4. Felshtynskiy, Yu. & Stanchev, M. (2015). *Tretia svitiva: bytva za Ukrainu* [Third World: The Battle for Ukraine]. Kyiv: Nash format. (in Ukrainian)
5. Lebon, G. (2011). *Psychology of peoples and masses*. Moskow: Academic project. (In Russian)
6. Wanyang, Hua, & Wangb, Rui. (2019). Which Chinese cities are more inclusive and why? *Cities*, no. 86, pp. 51–61.
7. Piazza, James A. (2019). Democratic skepticism and support for terrorism in the Palestinian Territories. *Public Choice*, no. 178, pp. 417–443.
8. Claassen, Christopher & Gibson, James L. (2019). Does Intolerance Dampen Dissent? Macro-Tolerance and Protest in American Metropolitan Areas. *Political Behavior*, no. 41, pp. 165–185.
9. Calca, Patricia & Gross, Martin. (2019). To adapt or to disregard? Parties' reactions to external shocks. *West European Politics*, no. 42(3), pp. 545–572.
10. Alvarez, Emiliano & Brida, Juan Gabriel. (2019). What about the others? Consensus and equilibria in the presence of self-interest and conformity in social groups. *Physica A*, no.518, pp. 285–298.

A.A. Shyian, PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor, Professor, Department of management and information systems security, Vinnytsia national technical university (Vinnitsia, Ukraine)

L.O. Nikiforova, PhD in Economics, Associate Professor, Associate Professor, Department of enterprise economics and production management, Vinnytsia national technical university, (Vinnitsia, Ukraine)

Management of public opinion in the conditions of electronic democracy

The aim of the article. The article purpose is to develop a model for describing the dynamic processes in development of social opinion in society at the micro social level, when the dynamics of the general characteristics of society are modeled, and the approaches to managing this process in conditions of electronic democracy through the influence of electronic communications is developed.

The results of the analyses. As a significant characteristic, the number of people who hold a certain social opinion is chosen. The dynamics of change of public opinion is proposed to be described by a nonlinear differential equation. It includes a linear term of the number of supporters, which describes an increase of the number of adherents. The limiting term is quadratic in the number of adherents and describes the resistance of the society to this public opinion. Also presented is an improvement of the model, which includes both nonlinear terms. It is shown that electronic communication tools of society are a powerful factor in influencing to the formation and dynamics of public opinion. The method of application of the proposed model is developed, the possible variants of conducting the experiments necessary for measuring parameters of the model are described. The method of management of public opinion, which consists in managing the quantitative values of model parameters, is described. Examples of situations that may require management in the framework of the models and methods obtained in the article in order to optimize the development of society are given.

Conclusions and perspectives for further research. *The method of public opinion managing in frame of e-democracy using electronic communication means can be presented in the form of such set of stages.*

Stage 1. The purpose (goals) and the subject area of social opinion in which the management will be carried out. The subject area should also include the social opinion that needs to be managed. In addition, the given subject area should include several already active public opinion (this will be necessary to determine the parameters of the model and to verify its).

Stage 2. Dynamic characteristics of other social opinion that are already functioning in the given subject areas are studied. Such characteristics are the characteristic time corresponding to the characteristic changes in the dynamics of existing (not investigated) social opinion. As the magnitude of the equilibrium number of adherents of public opinion, one can choose the average time value of the supporters after its rapid growth finishing (or a rapid fall, respectively). Thus, as a social opinion, which will be used to calculate the parameters of the model, it is necessary to use those social ideas from a given subject domain that have already passed the entire dynamic cycle from the beginning of its introduction to society to stabilize the number of its supporters.

Stage 3. Using the quantitative values of the corresponding characteristics obtained in the previous step, we calculate for the formula, which was derived in the article, the quantitative value of the parameter of the model that is responsible for the growth of supporters

Stage 4. Using the indicators of Stages 2 and 3, we find, according to the formulas of the article, the quantitative value of the model parameter, which is responsible for limiting the number of adherents of public opinion.

Stage 5. We use the calculated values of the model parameters for forecasting and controlling the given public opinion in accordance with the given purpose.

Keywords: social opinion, modeling, management, electronic democracy, electronic communication.

Надійшло до редакції 16 квітня 2019.