

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ



ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
82 НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ВИКЛАДАЧІВ УНІВЕРСИТЕТУ

Одеса 2022

Наукове видання

Збірник тез доповідей 82 наукової конференції викладачів університету
26 – 29 квітня 2022 р.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.
За достовірність інформації відповідає автор публікації.

Рекомендовано до друку та розповсюдження в мережі Internet Вченою радою
Одеського національного технологічного університету,
протокол № 13 від 24.05.2022 р.

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,
Лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки,
д-ра техн. наук, професора Б.В. Єгорова

Укладач Т.Л. Дьяченко

Редакційна колегія

Голова

Єгоров Б.В., д.т.н., професор

Заступник голови

Поварова Н.М., к.т.н., доцент

Члени колегії:

Безусов А.Т., д-р техн. наук, професор
Бурдо О.Г., д-р техн. наук, професор
Віннікова Л.Г., д-р техн. наук, професор
Гапонюк О.І д-р техн. наук, професор
Жигунов Д.О., д-р техн. наук, професор
Іоргачова К.Г д-р техн. наук, професор
Капрельянц Л.В., д-р техн. наук, професор
Коваленко О.О., д-р техн. наук, професор
Косой Б.В., д-р техн. наук, професор
Крусір Г.В., д-р техн. наук, професор
Мардар М.Р., д-р техн. наук, професор
Мілованов В.І., д-р техн. наук, професор
Павлов О.І., д-р екон. наук, професор
Плотніков В.М., д-р техн. наук, професор
Станкевич Г.М., д-р техн. наук, професор
Савенко І.І., д-р екон. наук, професор
Тележенко Л.М., д-р техн. наук, професор
Ткаченко Н.А., д-р техн. наук, професор
Ткаченко О.Б., д-р техн. наук, професор
Хобін В.А., д.т.н., професор
Хмельнюк М.Г., д-р техн. наук, професор
Черно Н.К д-р техн. наук, професор

МОДЕЛЬ ІЗІНГА. ФОРМУВАННЯ СУСПІЛЬНОЇ ДУМКИ

Швець В.Т., д.ф.-м.н., професор

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Анотація. Проаналізоване питання свободи виявлення волі громадян під час референдуму або виборів. В якості математичної моделі суспільства з інформаційної точки зору обрана модель Ізінга. В рамках цієї моделі проаналізовані всі термодинамічні характеристики системи: внутрішня і вільна інформаційні енергії, інформаційні ентропія і температура, інформаційні теплоємність і тиск. Результати отримані в аналітичному вигляді і пов'язують між собою три ключові інформаційні чинники, що керують поведінкою людини: інформаційне спілкування між людьми, вплив на людей засобів масової інформації і рівня освіти людей. Зроблений висновок про вирішальне значення на рівень свободи виявлення громадян саме рівня їх освіти.

Одним з ефективних застосувань розподілу Больцмана є модель Ізінга. Вона розглядає нескінчену кількість об'єктів, довільним чином розташованих у просторі. Кожний об'єкт може перебувати лише у двох станах. Для системи спінів у квантовій механіці – ці стани: спін, спрямований вгору, і спін, спрямований донизу. Для людської спільноти – це точка зору на референдумі, що передбачає відповідь так або ні. Варіантів фізичної реалізації двох станів для різних систем багато. Гамільтоніан системи N спінів – оператор енергії має вигляд

$$H = -\frac{1}{2} \sum_{i=1}^N v_{ij} \mu_i \mu_j - \sum_{i=1}^N \mu_i h.$$

Де h – напруженість зовнішнього магнітного поля, v_{ij} – енергія взаємодії між спінами, μ_i – оператор i -го спіну.

Множник $1/2$ введений для того, щоб двічі не враховувати взаємодію між кожною парою спінів. Спін може набувати лише двох значень $+1$ або -1 . Якщо застосовувати термінологію людської спільноти, то h – напруженість результуючого зовнішнього інформаційного поля, v_{ij} – енергія інформаційної взаємодії між людьми, μ_i – оператор стану i -ї людини. Людина може або підтримати тезу – стан $+1$, або підтримати антитезу – стан -1 .

Для фізичної системи одиниці вимірювання всіх величин традиційні, а для людської спільноти ми обговоримо їх пізніше.

Середнє значення спіну для аналізу результатів референдуму – це різниця між значенням долі голосів поданих за і проти пропозиції, що виносилась на референдум. З іншого боку середнє значення спіну – це математичне очікування спіну, знайдене за допомогою розподілу Больцмана

Отже, рівняння щодо середнього спіну матиме вигляд

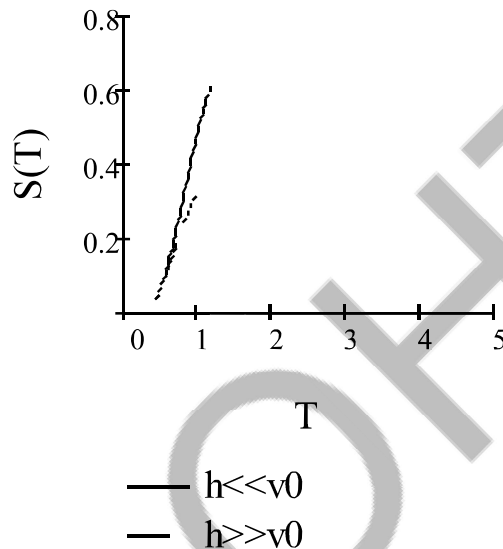
$$R = \tanh\left(\frac{v_0 R + h}{T}\right).$$

Для людської спільноти параметр h визначає напруженість інформаційного поля держави, в якому знаходиться конкретна людина. Її можна вимірювати середньою долею часу від часу, відпущеною людині на життя, який людина витрачає на перегляд телевізійних програм політичного характеру. Параметр v_0 може бути середньою долею часу, що людина витрачає на спілкування з іншими людьми. Температуру T слід пов'язувати з рівнем освіти людини, тобто визначати як середню долю часу, що людина витрачає на освіту і самоосвіту протягом життя від тривалості самого життя. Тут маються на увазі і всі види навчання, через які людина пройшла протягом життя. Оскільки наш аналіз має переважно якісний характер, то ми поклали $v_0 = 1$.

Кожний стан системи характеризується певною кількістю спінів, спрямованих вгору і вниз. Кожний з таких станів вироджений за енергією, оскільки спіни, спрямовані вгору, можуть бути по-різному розміщені у вузлах кристалічної ґратки. З виродженістю стану або статистичною вагою стану тісно пов'язана така енергетична характеристика системи як ентропія

$$S(T) = \ln(C_N^n) = -N \left[\frac{1+R}{2} \ln\left(\frac{1+R}{2}\right) + \frac{1-R}{2} \ln\left(\frac{1-R}{2}\right) \right].$$

Ентропія характеризує ступінь неупорядкованості у фізичній системі або рівень інформаційної свободи для людської спільноти. Її графік наступний



Отже рівень свободи у суспільстві прямує до максимального значення, якщо кількість голосів на обидва варіанти відповіді приблизно однакові. При цьому, у разі малої напруженості зовнішнього інформаційного поля рівень максимальної свободи досягається набагато швидше, ніж у разі великої величини напруженості. У першому випадку максимальне значення досягається майже відразу після того, як час, витрачений на самоосвіту, перевищує час, витрачений на спілкування з людьми. Наявність потужного зовнішнього інформаційного поля суттєво сповільнює досягнення максимальної свободи волевиявлення.

Висновки.

1. Модель Ізінга є адекватною математичною моделлю для аналізу формування суспільної думки, що виражається шляхом голосування на референдумі.
2. Ключовим фактором референдуму є рівень свободи волевиявлення людьми своєї точки зору. Математично цей рівень визначається величиною інформаційної ентропії. Остання досягає максимального значення у разі приблизно однакової кількості голосів за і проти.
3. Вирішальним фактором, що впливає на свободу вибору під час референдуму є інформаційна температура суспільства, напряму пов'язана з рівнем освіченості громадян.
4. Переход суспільства у стан з максимальною інформаційною свободою передусім фазовий перехід другого роду у системі, що відбувається при певній температурі — температурі Кюрі.

ПІДВИЩЕННЯ МАРКЕТИНГОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ ТУРИСТИЧНОЇ АКТИВНОСТІ В УКРАЇНІ ПІСЛЯВОЄННОГО ПЕРІОДУ ЧЕРЕЗ ТЕХНОЛОГІЇ ГІБРИДНОЇ РЕАЛЬНОСТІ	
Меліх О.О.	196
РОЛЬ ТРАНСКОРДОННОГО СПІВРОБІТНИЦТВА В ПРОЦЕСІ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ІНТЕГРАЦІЇ УКРАЇНИ	
Ліганенко М.Г.	198
ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ЕКСКУРСІЇ	
Шекера С.С., Іванченков В.С.	199
БРЕНД-МЕНЕДЖМЕНТ ТУРИСТИЧНОЇ ДЕСТИНАЦІЇ ЯК ВІЗУАЛЬНИЙ ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПРОСУВАННЯ ТУРІВ (на прикладі м. Одеса)	
Шекера С.С., Орлова М.Л.	200

СЕКЦІЯ «АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА РОБОТОТЕХНІЧНІ СИСТЕМИ»

КЕРУВАННЯ ЗАПАСАМИ ЗЕРНА НА ПІДПРИЄМСТВАХ: КОНЦЕПТУАЛЬНІ МОДЕЛІ СТВОРЕННЯ, ОБРОБКИ, ЗБЕРІГАННЯ ТА ВИТРАЧАННЯ ЗАПАСІВ	
Світлий І.М.	202
ОБҐРУНТУВАННЯ СИНТЕЗУ АЛГОРИТМІВ УПРАВЛІННЯ ДЛЯ ЗДІЙСНЕННЯ КООРДИНАЦІЇ РЕГУЛЬОВАНИХ ЗМІННИХ У ВИЗНАЧЕНИХ ОБ'ЄКТАХ КЕРУВАННЯ	
Гурський О.О., Гончаренко О.Є., Дубна С.М.	203
АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ ОПТИМІЗАЦІЇ ЗАВАНТАЖЕННЯ ПОТОЧНО-ТРАНСПОРТНИХ ЛІНІЙ ЗЕРНОВИХ ТЕРМІНАЛІВ	
Хобін В.А., Степанов М.Т., Кір'язов І.М., Шестопапов С.В.	204
ІДЕНТИФІКАЦІЯ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ПРОЦЕСІВ СУШІННЯ ПЛІДООВОЧЕВОЇ СИРОВИНИ ЯК ОБ'ЄКТІВ КЕРУВАННЯ	
Якубаш І.В., Мазур О.В.	207
ЗАСТОСУВАННЯ КОЛАБОРАТИВНОЇ РОБОТОТЕХНІКИ В АГРОПРОМИСЛОВИХ КОМПЛЕКСАХ	
Габуєв К.О., Єгоров В.Б.	209

СЕКЦІЯ «ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНІ НАУКИ»

ВИЩА МАТЕМАТИКА ТА БІЗНЕС-СТАТИСТИКА	
Вітюк А.В., Нужна Н.В.	212
ДОСЛІДЖЕННЯ АМАРАНТОВОЇ ОЛІЇ, ОТРИМАНОЇ ХОЛОДНИМ ВІДЖИМАННЯМ	
Задорожний В.Г.	213
ЛАМІНАРНА ПЛІВКОВА КОНДЕНСАЦІЯ ДВОКОМПОНЕНТНОЇ ПАРИ НА ВЕРТИКАЛЬНІЙ СТІНЦІ ДЕФЛЕГМАТОРА	
Коновенко Н.Г., Осадчук Є.О.	214
МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ВНУТРІШНЬОЇ БАЛІСТИКИ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИМИ РІВНЯННЯМИ	
Коновенко Н. Г., Федченко Ю.С., Черевко Є.В.	216
EXPERIMENTAL DETERMINATION OF THE EFFECTIVE CONDUCTIVITY OF POLYVINYLIDENE FLUORIDE (PVDF) FILMS	
Sergeeva A.E., Fedosov S.N.	218
DIELECTRIC MEASUREMENTS IN NONLINEAR FERROELECTRIC POLYMERS	
Fedosov S.N., Sergeeva A.E.	220
THEORETICAL CALCULATION OF THE DIELECTRIC PERMITTIVITY OF A TYPICAL FERROELECTRIC POLYMER	
Fedosov S.N., Sergeeva A.E.	222
МОДЕЛЬ ІЗІНГА. ФОРМУВАННЯ СУСПІЛЬНОЇ ДУМКИ	
Швець В.Т.	224
ПСЕВДОПОТЕНЦІАЛ З ПЕРШИХ ПРИНЦИПІВ І РІВНЯННЯ СТАНУ МЕТАЛІЧНОГО ГЕЛІЮ	
Швець В.Т., Черевко Є.В.	226

СЕКЦІЯ «ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА ТА МЕХАТРОНІКА»

ЕЛЕКТРОПРИВОД ДУТТЬОВИХ ВЕНТИЛЯТОРІВ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ АДАПТИВНОГО АЛГОРИТМУ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ СПАЛЮВАННЯ ПАЛИВА В КОТЛАХ	
Бабіч В.Ф., Осадчук П.І., Войт І.В.	227
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ТІСТОМІСІЛЬНОЇ МАШИНИ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ З ЧАСТОТНИМ КЕРУВАННЯМ	
Галіулін А.А., Осадчук П.І., Кобзар О.В.	230