

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
81 НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ВИКЛАДАЧІВ АКАДЕМІЇ**

Одеса 2021

Наукове видання

Збірник тез доповідей 81 наукової конференції викладачів академії
27 – 30 квітня 2021 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
Одеської національної академії харчових технологій,
протокол № 14 від 27-29.04.2021 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:

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

$$f(k_1, k_2, k_3, k_4) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{1}{2} \cdot ((1-k_1) \cdot 0,242 + (1-k_2) \cdot 0,216 + (1-k_3) \cdot 0,3 + (1-k_4) \cdot 0,4264)^2}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 0 \leq k_1 + k_2 + k_3 + k_4 \leq 1 \\ 0 < k_1 < 1 \\ 0 < k_2 < 1 \\ 0 < k_3 < 1 \\ 0 < k_4 < 1 \end{array} \right.$$

Для моделювання інвестиційних ризиків використано програмний пакет Mathcad 13.

Отримаємо, що за відсутності інвестицій ймовірність дефолту даного проекту буде становити 0,504, тобто майже 50 %.

Оптимальним розподілом коштів на погашення відповідних ризиків буде:

$k_1 = 0,174$ – 26100 грн – фінансового;

$k_2 = 0,094$ – 14100 грн – кредитного;

$k_3 = 0,316$ – 47400 грн – ліквідності;

$k_4 = 0,416$ – 62400 грн – ринкового.

Ймовірність дефолту при такому розподілі зменшиться до 0,30, тобто до 30 %, що підтверджує актуальність даного дослідження та доцільність використання моделі.

В даному дослідженні показано визначення ймовірності дефолту конкретного інвестиційного проекту через пробіт-модель за допомогою моделювання інвестиційних ризиків. Після визначення ймовірностей кожного виду ризиків, нам вдалось оптимізувати частки на погашення цих ризиків так, щоб ймовірність банкрутства даного інвестиційного проекту була мінімальною.

Управління інноваційними процесами розвитку економічних систем потребує широкого використання економіко-математичних методів та моделей. Аналізуючи наукову літературу, варто зазначити, що інноваційним розвитком вважається той, що базується на постійному пошуку і використанні нових можливостей реалізації потенціалу підприємства в змінних умовах зовнішнього середовища. Таке економічне зростання засноване на постійних і систематичних нововведеннях, спрямованих на суттєве поліпшення всіх аспектів діяльності господарської системи [1].

Методи математичного моделювання дають можливість відобразити реальні економічні системи і процеси за допомогою побудови математичних моделей, провести їхню оцінку і реалізацію засобами сучасних інформаційних технологій. Саме математичні моделі економічних об'єктів якраз і є інструментом дослідження і пошуку необхідних рішень.

Література

1. Вітлінський, В.В. Моделювання економіки [Текст] : навч. посіб. – К.: КНЕУ, 2003. – 407 с.
2. Инвестиционные предложения: инвестиционные проекты, стартапы, продажа бизнеса. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://inventure.com.ua>
3. Річна фінансова звітність емітента Приватного акціонерного товариства «Готель «Дніпро» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://smida.gov.ua/db/emitent/02573547>
4. Диба М.І. Основні джерела фінансових ризиків / М.І. Диба // Фінанси України. – 2009. – № 5. – С. 101-108.

НЕЛОКАЛЬНИЙ ПСЕВДОПОТЕНЦІАЛ І ПАРНА МІЖІОННА ВЗАЄМОДІЯ У МЕТАЛІЧНОМУ ГЕЛІІ

Швець В.Т., доктор фіз.-мат. наук, професор
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Більшість елементів періодичної таблиці за нормальних умов є металами. Проте цілий ряд елементів залишаються неметалами навіть за доволі екстремальних значень їх густин і температур. Перший прорив був здійснений щодо водню [1], який отримали в металічному стані при температурі 3000 К і тиску 1.4 Мбар. Подібні експерименти тривають і понині для різних експериментальних методик. Вони не відзначаються повторюваністю результатів і не дають остаточної ясності щодо умов переходу водню в металічний стан та його властивостей. Всі спроби отримати в металічному стані гелій досі були невдалими. Це означає, що досяжний нині поріг високих тисків є недостатнім для позитивного результату.

У цьому разі стають особливо актуальними теоретичні розрахунки різноманітних властивостей гелію у металічному стані та визначення ймовірних значень термодинамічних параметрів у точці переходу у цей стан.

В основі сучасної теорії металів лежить теорія псевдопотенціалів, у рамках якої замість реального потенціалу, створюваного іонами і електронами в точці розташування даного електрону провідності розглядається псевдопотенціал. Псевдопотенціал порівняно з потенціалом враховує один додатковий, але важливий фактор у поведінці електронів провідності. Їх хвильові функції мають бути ортогональними не лише між собою, але і хвильовим функціям зв'язаних електронів. Звичайно розрахувати псевдопотенціал із перших принципів не вдається. Замість цього використовують локальні модельні потенціали з підгінними параметрами, значення яких підбираються з одних експериментів для теоретичного прогнозування результатів інших. Щодо гелію проблема полягає в тому, що взагалі немає експериментів з гелієм у металічному стані. Отже, тут ми маємо або відмовитись від використання теорії псевдопотенціалів, або спробувати розрахувати цей псевдопотенціал із перших принципів.

Водень і гелій є унікальними елементами з точки зору теоретичних розрахунків їх властивостей у металічному стані. Для металічного водню, через відсутність у іонізованого атома водню внутрішніх електронів, псевдопотенціал збігається з потенціалом, створюваним точковим Кулонівським зарядом протону. Тому на даний момент існують теоретичні розрахунки його і термодинамічних, і кінетичних властивостей [2, 3]. Для гелію ж існують розрахунки цих же властивостей лише у разі дворазово іонізованих атомів, що має місце лише у центральних частинах газових гігантів типу Юпітера [4]. Проте одноразово іонізований атом гелію має лише один зв'язаний електрон, хвильова функція якого відома точно і виникає можливість побудови псевдопотенціалу з перших принципів.

В даній роботі запропонований наступний псевдопотенціал

$$\langle \mathbf{k} | W | \mathbf{k}' \rangle = \frac{\rho(|\mathbf{k}' - \mathbf{k}|)}{\varepsilon(|\mathbf{k}' - \mathbf{k}|)} \left[v(|\mathbf{k}' - \mathbf{k}|) - \varepsilon_0 \langle \mathbf{k} | \alpha \rangle \langle \alpha | \mathbf{k}' \rangle \right].$$

Другий доданок праворуч якраз і враховує умову ортогональності хвильових функцій електронів провідності, $|\mathbf{k}\rangle = \sqrt{V}^{-1} \exp(i\mathbf{k}\mathbf{r})$, $|\alpha\rangle = \sqrt{\pi a_B^3 / z^3}^{-1} \exp(-z\mathbf{r}/a_B)$ – хвильові функції воднеподібного атома, z – кількість протонів в атомі гелію, a_B – радіус Бора; $\varepsilon(|\mathbf{k}' - \mathbf{k}|)$ – діелектрична проникність електронів провідності. Тут ми використали дифракційну модель металу, відповідно до якої взаємодія електронів провідності враховується через екранування взаємодії електронів з іонами.

$\rho(|\mathbf{k}' - \mathbf{k}|) = N^{-1} \sum_{m=1}^N \exp(-i(\mathbf{k}' - \mathbf{k}) R_m)$ – Фур'є-образ густини іонної підсистеми, N – кількість іонів, R_m – їх радіус-вектори. $v(|\mathbf{k}' - \mathbf{k}|)$ – Фур'є-образ кулонівського потенціалу, створюваного іоном. Для точкового іону одноразово іонізованого атому гелію $v(|\mathbf{k}' - \mathbf{k}|) = 4\pi / v_0 (\mathbf{k}' - \mathbf{k})^2$, v_0 – об'єм, що припадає на один іон. При врахуванні скінченності розмірів іону, тобто «фрозмазаності» заряду електрона довкола ядра

$$v(|\mathbf{k}' - \mathbf{k}|) = 4\pi / v_0 (|\mathbf{k}' - \mathbf{k}|)^2 \left[z - 16z^4 / (4z^2 + (|\mathbf{k}' - \mathbf{k}|)^2)^2 \right]. \quad \varepsilon_0 = -z^2 / 2 - \text{енергія основного стану}$$

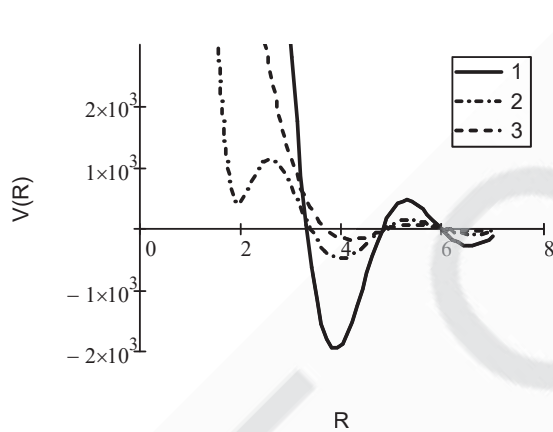
іона гелію, яку ми вважали однаковою для всіх іонів гелію, нехтуючи впливом на неї інших взаємодій у системі, $\langle \mathbf{k} | \alpha \rangle = \langle \alpha | \mathbf{k} \rangle = 8\sqrt{\pi} (a_B / z)^{3/2} / \sqrt{v_0} (1 + a_B^2 k^2 / z^2)^2$.

В роботі застосовується запропонований нами псевдопотенціал щодо розрахунків парної ефективної міжіонної взаємодії. Це найпростіша характеристика металу, що не залежить від його структурних властивостей, а лише від псевдопотенціалу електрон-іонної взаємодії та від густини іонної підсистеми. Вона має вигляд

$$V(R) = \frac{1}{R} - \frac{1}{\pi^2} \int_0^\infty F(q) \frac{\sin(qR)}{qR} q^2 dq,$$

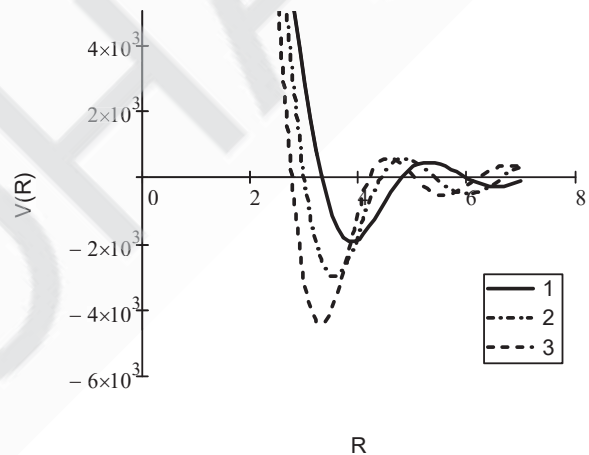
$$F(q) = \frac{4}{(2\pi)^2} \int \frac{\langle \mathbf{k} | w | \mathbf{k} + \mathbf{q} \rangle \langle \mathbf{k} + \mathbf{q} | w | \mathbf{k} \rangle}{k^2 - (\mathbf{k} + \mathbf{q})^2} d\mathbf{k}.$$

Де R – відстань між іонами. Нелокальний характер псевдопотенціалу з перших принципів суттєво ускладнює числові розрахунки і змушує обмежитися лише другим порядком теорії збурень. На наступних малюнках наведена парна міжіонна взаємодія у металічному гелії при різних густинах електронного газу і моделей взаємодії.



1 – нелокальний псевдопотенціал, 2 – модель розмазаного іона, 3 – модель точкового іона

Рис. 1 – Парна міжіонна взаємодія в металічному гелії при густині 2.5 г/см³



1 – густина 2.56 г/см³: 2 – густина 3.3 г/см³, 3 – густина 4.1 г/см³

Рис. 2 – Парна міжіонна взаємодія в металічному гелії при використанні псевдопотенціалу

Висновки. 1. Вперше для одноразово іонізованого гелію у металічному стані псевдопотенціал електрон-іонної взаємодії, розрахований із перших принципів.

2. Аналізуючи залежність міжіонної взаємодії від густини системи можна визначити густину, необхідну для існування металічного гелію. Ця густина становить приблизно 2.5 г/см³. Про металевий стан можна говорити, якщо глибина потенційної ями досягає глибини, характерної для типових металів. Подальше зростання глибини потенційної ями при зростанні густини електронного газу свідчить про можливість існування металічного гелію у широкому інтервалі густин у стабільному стані.

3. Використання потенціалів точкового і розмазаного іонів не дає потрібної глибини потенційної ями, а подальше зменшення її глибини із збільшенням густини електронного газу унеможливило існування металічного гелію у стійкому стані.

Література

1. Weir S.T., Mitchell A.C., and Nellis W.J. Metallization of Fluid Molecular Hydrogen at 140 GPa. 1996. Phys. Rev. Lett. – V. 76. – № 11. – P. 1860–1863.
2. Швець В.Т., Козицький С.В. Металізація водню і гелію. – Одеса: ОНМА. – 2013. – 203 с.
3. Швець В.Т. Екстремальний стан речовини. – Херсон: Гринь Д.С. – 2016. – 272 с.
4. Shvets V.T. Journal of Experimental and Theoretical Physics, Equation of State of Metallic Helium. – 2013. – V. 116. – № 1. – P. 159–165.

ПРОСТА МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ СПОРІДНЕНOSTІ НАРОДІВ

**Швець В.Т., доктор фіз.-мат. наук, професор
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса**

Для кожного народу характерна своя, властива лише йому, комбінація груп крові з частотами, з якими вони зустрічаються. Це як відбитки пальців окремих людей. У даній статті ми візьмемо до уваги вісім існуючих груп крові людини. Ми виокремимо з населення України росіян. У цьому разі населення України стане практично моноетнічним. Ми виокремимо з населення Російської федерації українців. Населення Московії при цьому все одно залишиться поліетнічним, але ступінь його однорідності стане вищим.

Розглянемо восьмивимірний простір, оберемо в ньому Декартову систему координат, а частоти груп крові, відкладатимемо вздовж її осей. Кожному народу відповідатиме точка простору, координатами якої будуть якраз частоти відповідних восьми груп крові. Відстані між цими точками і визначатимуть рівень спорідненості народів за групами крові

$$R_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^8 (v_{i_k} - v_{j_k})^2}.$$

Де v_i – частоти груп крові серед i -го народу, v_j – j -го народу, R_{ij} – відстань за групами крові між двома народами. Більшість країн світу є практично моноетнічними. Україна не є такою країною. У ній 20 % населення складають етнічні росіяни. Інші етнічні меншини в Україні не є значними. Тим паче не є моноетнічним населення Російської федерації. За нашими оцінками доля українців тут становить не менше 15 %.

Нехай v_{U_i} – невідома частота, з якою зустрічається i -та група крові серед населення України після виокремлення з нього етнічних росіян, а v_{M_i} – невідома частота, з якою зустрічається i -та група крові серед населення Російської федерації після виокремлення з нього етнічних українців. Відомими є частоти відповідних груп крові для всього населення України $v_{0_{U_i}}$ і всього населення Російської федерації $v_{0_{M_i}}$. Тоді можна записати систему двох лінійних алгебраїчних рівнянь для кожної з груп крові (всього шістнадцять рівнянь)

$$\begin{cases} 0.8v_{U_i} + 0.2v_{M_i} = v_{0_{U_i}}, \\ 0.15v_{U_i} + 0.85v_{M_i} = v_{0_{M_i}}, \end{cases} \quad i = 1, 2, \dots, 8.$$

Нижче наведена діаграма, що визначає відстань за групами крові між українцями і їх близькими родичами.

Серед близьких родичів українців ми бачимо всі народи Балканського півострова, що розмовляють слов'янськими мовами. Серед близьких родичів українців ми бачимо також литовців. Отже, Велике князівство Литовське, Руське, Жемайтське та інших земель, що постало в тому числі і на українських землях після занепаду нашої давньої батьківщини – Русі під навалюю Золотої орди, мало під собою і спільну етнічну основу. Серед наших близьких родичів ми бачимо і поляків. Це також свідчить про те, що об'єднання згодом

КОМПРОМІС ПАРЕТО МІЖ КРИТЕРІЯМИ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ РОЗКЛАДУ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	
Сакалюк О.Ю., Трішин Ф.А.....	155

СЕКЦІЯ «ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ЗЕРНОВИХ ВИРОБНИЦТВ

РОЛЬ SMART СИСТЕМ В УПРАВЛІННІ ОБЛАДНАННЯМ ПЕРЕРОВНОЇ ГАЛУЗІ	
Гапонюк О.І., Алексашин О.В., Гончарук Г.А.....	157
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛУЩЕННЯ-ШЛІФУВАННЯ ЯЧМЕНЮ	
Гончарук Г.А., Ліпін А.П., Шипко І.М.....	160
СИЛОВЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗУБЧАСТО-ВАЖІЛЬНОГО МЕХАНІЗМУ ЗІ ЗВОРОТНО-ПОСТУПАЛЬНИМ РУХОМ ВИХІДНОЇ ЛАНКИ	
Ліпін А.П., Шипко І.М.....	161
ЩОДО РОЗРОБКИ КОНСТРУКЦІЙ РЕГУЛЬОВАНИХ КРИВОШІПІВ	
Ліпін А.П.....	162
НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ КОМБІНОВАНИХ МИЙНИХ МАШИН ДЛЯ ЗЕРНА Ж9-БМА	
Солдатенко Л.С., Сторож В.С.....	163

СЕКЦІЯ «ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНІ НАУКИ»

SWITCHING OF POLARIZATION IN PVDF FILMS: IMPORTANCE OF SCREENING BY TRAPPED CHARGES	
S.N. Fedosov, A.E. Sergeeva, H. von Seggern.....	165
CORONA DISCHARGE POLING OF FERROELECTRIC POLYMERS	
A.E. Sergeeva, S.N. Fedosov.....	167
SWITCHING OF FERROELECTRIC POLARIZATION AND ITS BUILD-UP IN POLYVINYLINDENE FLUORIDE (PVDF) FILMS	
S.N. Fedosov, A.E. Sergeeva.....	169
APPLICATION OF DIELECTRIC SPECTROSCOPY AND TSDC METHODS FOR STUDYING RELAXATION IN NON-LINEAR OPTICAL AND FERROELECTRIC POLYMERS	
A.E. Sergeeva, S.N. Fedosov.....	170
ОТРИМАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКСТРАКТІВ ІЗ РОЗТОРОПШІ ПЛЯМИСТОЇ	
Задорожний В.Г.....	171
ВИКОРИСТАННЯ НЕЧІТКОГО РЕГУЛЯТОРА ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ КОНКУРЕНТОЗДАТНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА	
Коновенко Н.Г., Федченко Ю.С., Черевко Є. В.....	173
ЗАЛИШКОВА ПОЛЯРИЗАЦІЯ В СИСТЕМІ ПС+ДР1, ЯКА ВИВЧЕНА МЕТОДОМ СТРУМІВ ТСД	
Ревенюк Т.А.....	175
ДЕЯКІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ	
Вітюк А.В., Нужна Н.В.....	176
НЕЛОКАЛЬНИЙ ПСЕВДОПОТЕНЦІАЛ І ПАРНА МІЖІОННА ВЗАЄМОДІЯ У МЕТАЛІЧНОМУ ГЕЛІІ	
Швець В.Т.....	178
ПРОСТА МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ СПОРІДНЕНOSTІ НАРОДІВ	
Швець В.Т.....	180

СЕКЦІЯ «ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА, МЕХАТРОНІКА ТА ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА

МОДЕЛЮВАННЯ ЧАСТОТНО-РЕГУЛЬОВАНОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДУ ТЯГО-ДУТТЬОВИХ МАШИН ПАРОВОГО КОТЛА	
Бабіч В.Ф., Галіулін А.А., Задорожнюк О.О.....	182
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КОНТАКТНОЇ ДЕФОРМАЦІЇ ЛАНОК НА ПЕРЕДАТОЧНЕ ВІДНОШЕННЯ ІМПУЛЬСНОГО РЕДУКТОРА	
Субботіна М.І.....	184
ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ АЛГЕБРАІЧНОГО АНАЛІЗУ В КУРСІ ІНЖЕНЕРНОЇ ТА КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ	
Ломовцев Б.А.....	186
ОПТИМАЛЬНЕ РОЗБИТТЯ ТЕРМОДИНАМІЧНИХ ЦИКЛІВ ПАРО-КОМПРЕСОРНИХ СИСТЕМ ТРАНСФОРМАЦІЇ ТЕПЛОТИ НА СХІДЦІ, ВИБІР КОМПРЕСОРІВ І ПРОМІЖНИХ ТЕМПЕРАТУР	
Іваненко Є.В.....	187
ВІТРОЕЛЕКТРОСТАНЦІЯ З БІРОТАТИВНИМ СИНХРОННИМ ГЕНЕРАТОРОМ	
Штепа Є.П.....	189
ВПЛИВ ПЕРЕДАВАЛЬНОГО ЧИСЛА НА ГАБАРИТИ ЗУБЧАТИХ ПЕРЕДАЧ ОДНО- І ДВОСТУПЕНЧАСТИХ РЕДУКТОРІВ	
Аванесьянц А.Г.....	193