



Shved A.V., Tarieladze L., Zinchenko N., Verbitska I., Brygadyr M. et al.

PROSPEKTIVE GLOBALE WISSENSCHAFTLICHE TRENDS

INFORMATIK, KYBERNETIK UND AUTOMATISIERUNG; CHEMIE UND PHARMAZIE;
GEOGRAPHIE, DEMOGRAPHIE UND ASTRONOMIE; WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN
UND HANDEL; MANAGEMENT UND MARKETING; BILDUNG UND PÄDAGOGIK;
PSYCHOLOGIE UND SOZIOLOGIE; PHILOSOPHIE

PROSPECTIVE GLOBAL SCIENTIFIC TRENDS

COMPUTER SCIENCE, CYBERNETICS, AND AUTOMATION; CHEMISTRY AND
PHARMACEUTICS; GEOGRAPHY, DEMOGRAPHY, AND ASTRONOMY; ECONOMICS
AND TRADE; MANAGEMENT AND MARKETING; EDUCATION AND PEDAGOGY;
PSYCHOLOGY AND SOCIOLOGY; PHILOSOPHY

*Monographic series «European Science»
Book 49. Part 3.*

*In internationalen wissenschaftlich-geometrischen Datenbanken enthalten
Included in International scientometric databases*

MONOGRAPHIE *MONOGRAPH*

Authors:

Shved A.V. (1), Davydenko Y.O. (1), Nehoda T.S. (2), Melniichuk M.M. (3), Mazur I.R. (3), Yasinska N.V. (3), Namliyeva N.V. (4), Kravchenko V.P. (5), Manachynska Y. (6), Verbitska I. (7), Honchar H. (7), Trishkina N.I. (8), Samnidze N. (9), Mazmishvili N. (9), Jintcharadze S. (9), Tarieladze L. (10), Brygadyr M. (11), Khomenko O. (12), Oleksenko S. (13), Sabol D. (13)

Reviewers:

Horban H. V., PhD, associate professor, Petro Mohyla Black Sea National University, (1)
Moshkovska Olena, Doctor of Economics (Ph.D.), Professor, Sute University of Trade and Economics, Kyiv
Luchyk Svitlana, Doctor of Economics (Ph.D.), Professor, Kharkiv National University of Internal Affairs (6)
Panasyuk Valentyna, Doctor of Economic Sciences, Professor, Honored Worker of Education of Ukraine; Honorary Professor of WUNU; Academician of the Academy of Economic Sciences of Ukraine, West Ukrainian National University (11)

Prospektive globale wissenschaftliche Trends: Informatik, Kybernetik und Automatisierung; Chemie und Pharmazie; Geographie, Demographie und Astronomie; Wirtschaftswissenschaften und Handel; Management und Marketing; Bildung und Pädagogik; Psychologie und Soziologie; Philosophie. Monografische Reihe «Europäische Wissenschaft». Buch 49. Teil 3. 2026.

Prospective global scientific trends: Computer Science, Cybernetics, and Automation; Chemistry and Pharmaceutics; Geography, Demography, and Astronomy; Economics and Trade; Management and Marketing; Education and Pedagogy; Psychology and Sociology; Philosophy. Monographic series «European Science». Book 49. Part 3. 2026.

ISBN 978-3-98924-149-7

DOI: 10.30890/2709-2313.2026-49-03

Published by:

ScientificWorld-NetAkhatAV

Lußstr. 13

76227 Karlsruhe, Germany

e-mail: editor@promonograph.org

site: <https://desymp.promonograph.org>

Copyright © Authors, 2026

Copyright © Drawing up & Design. ScientificWorld-NetAkhatAV, 2026



ÜBER DIE AUTOREN / ABOUT THE AUTHORS

1. *Shved Alyona Volodymyrivna*, Doctor of Technical Sciences, Professor, Petro Mohyla Black Sea National University, ORCID 0000-0003-4372-7472 - *Chapter 1 (co-authored)*
2. *Davydenko Yevhen Oleksandrovych*, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Petro Mohyla Black Sea National University, ORCID 0000-0002-0547-3689 - *Chapter 1 (co-authored)*
3. *Nehoda Tetiana Stepanivna*, Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor, Bogomolets National Medical University, ORCID 0000-0001-8254-0737 - *Chapter 2*
4. *Melniichuk Mykhailo Mykhailovych*, Candidate of Geographical Sciences, Professor, Lesya Ukrainka Volyn National University, ORCID 0000-0002-7258-2869 - *Chapter 3 (co-authored)*
5. *Mazur Ivan Romanovych*, graduate student, Lesya Ukrainka Volyn National University, ORCID 0000-0001-7308-1994 - *Chapter 3 (co-authored)*
6. *Yasinska Natalia Vasylivna*, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Volyn in-service teacher training institute, ORCID 0000-0002-6681-1004 - *Chapter 3 (co-authored)*
7. *Namliyeva Nataliya Vasylivna*, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Bohdan Khmelnytskyi Melitopol State Pedagogical University, ORCID 0000-0003-0122-6100 - *Chapter 4*
8. *Kravchenko Viktoriia Petrovna*, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Central Ukrainian National Technical University, Kropyvnytskyi, ORCID 0000-0003-4343-6296 - *Chapter 5*
9. *Manachynska Yuliya*, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Chernivtsi Institute of Trade and Economics of State University of Trade and Economics, ORCID 0000-0001-9155-3417 - *Chapter 6*
10. *Verbitska Inesa*, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Chortkiv educational and Scientific institute of entrepreneurship and business of the West Ukrainian National University, ORCID 0000-0003-4632-859X - *Chapter 7 (co-authored)*
11. *Honchar Halyna*, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Chortkiv educational and Scientific institute of entrepreneurship and business of the West Ukrainian National University, ORCID 0000-0002-1484-1666 - *Chapter 7 (co-authored)*
12. *Trishkina Nina Ivanivna*, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Khmelnytskyi Trade and Economic Academy, ORCID 0000-0002-1883-3540 - *Chapter 8*



13. *Samnidze Nino*, Candidate of Philological Sciences, Associate Professor, Batumi Shota Rustaveli State University - *Chapter 9 (co-authored)*
14. *Mazmishvili Nana*, Candidate of Philological Sciences, Associate Professor, Batumi Shota Rustaveli State University - *Chapter 9 (co-authored)*
15. *Jintcharadze Salome*, Candidate of Philological Sciences, Associate Professor, Batumi Shota Rustaveli State University - *Chapter 9 (co-authored)*
16. *Tarieladze Levan*, Doctor of Historical Sciences, Batumi Shota Rustaveli State University - *Chapter 10*
17. *Brygadyr Mariia*, Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor, West Ukrainian National University, ORCID 0000-0002-1101-7479 - *Chapter 11*
18. *Khomenko Olena*, Senior Lecturer, Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University, Institute of In-Service Training, ORCID 0000-0003-3652-1898 - *Chapter 12 (co-authored)*
19. *Oleksenko Svitlana*, Senior Lecturer, Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University, Institute of In-Service Training, ORCID 0000-0001-7527-1778 - *Chapter 12 (co-authored)*
20. *Sabol Diana*, Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor, Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University, Institute of In-Service Training, ORCID 0000-0003-1491-0403 - *Chapter 12 (co-authored)*
21. *Zinchenko N.*, Candidate of Philosophy, Associate Professor, Poltava State Medical University, ORCID 0000-0002-3247-3836 - *Chapter 13*



Inhalt / Content

CHAPTER 1

SITUATIONAL MANAGEMENT SYSTEMS: REPRESENTATION AND EXTRACTION OF KNOWLEDGE

Introduction	9
1.1. Cognitive modeling of knowledge: general characteristics	10
1.2. Knowledge representation and extraction based on rough set theory	13
1.3. Basic principles of the case-based reasoning method	18
1.4. Methods of presenting and extracting precedents	19
Conclusions	23

CHAPTER 2

APPLICATION OF NANOTECHNOLOGIES IN THE FIELD OF COSMETICS

Introduction	24
2.1. New nanocarriers for cosmeceuticals	25
2.1.1. Liposomes	25
2.1.2. Niosomes	26
2.1.3. Solid lipid nanoparticles (SLN)	27
2.1.4. Nanostructured lipid carriers (SLN)	27
2.1.5. Nanoemulsions	28
2.1.6. Gold nanoparticles	29
2.1.7. Nanospheres	29
2.1.8. Dendrimers and cubosomes	31
2.2. Skin care	33
2.3. Hair care	37
2.4. Lip care	38
2.5. Nail care	39
2.6. Toxicity of nanoparticles used in cosmeceuticals	39
Conclusions	41

CHAPTER 3

RELIEVE FORMATION RELATED TO RESIDENTIAL DEVELOPMENT IN THE RIVNE REGION.....43

CHAPTER 4

PROBLEMS OF MONETARY CIRCULATION REGULATION BY MODERN INSTITUTIONS IN CONDITIONS OF INSTABILITY.....55

**CHAPTER 5****FINANCIAL RESULTS AND DEVELOPMENT FORECAST OF ENTERPRISES IN UKRAINE'S COMMERCIAL SECTOR**

Introduction	69
5.1. Analysis of financial results of enterprises in the "Wholesale and retail trade; repair of motor vehicles and motorcycles" sector for the period 2020–2024.....	69
5.2. Ratio analysis in the sector "Wholesale and retail trade; repair of motor vehicles and motorcycles".....	75
5.3. Forecast of Financial Indicators for the Sector	76
Conclusions	80

CHAPTER 6**BANKING SYSTEM OF UKRAINE: FUNCTIONING UNDER WAR CONDITIONS AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

Introduction	81
6.1. The role and significance of the banking system of Ukraine under martial law and its evolution prior to the war.....	82
6.2. Key challenges, problems, and risks of the functioning of the banking system under wartime conditions.....	84
6.3. Anti-crisis regulation, digital transformation, and ensuring the sustainable development of Ukraine's banking sector.....	86
Conclusions	89

CHAPTER 7**TRANSMISSION CHANNELS OF INFLUENCE OF INTERNATIONAL FINANCIAL ORGANIZATIONS ON UKRAINE'S MACRO-FINANCIAL STABILITY AND COMPETITIVENESS.....**

91

CHAPTER 8**EXTERNAL AND INTERNAL MONITORING OF THE IMPLEMENTATION AND FORMS OF ADJUSTMENT OF THE ENTERPRISE STRATEGY**

Introduction	114
8.1. Internal monitoring of the implementation of the enterprise strategy	117
8.2. External monitoring of the implementation of the enterprise strategy	123
8.3. Forms of adjustment of the external and internal strategy of the enterprise.....	126
Conclusions	130

**CHAPTER 9****DIGITAL MENTORING IN TEACHER EDUCATION: EVIDENCE FROM BATUMI SHOTA RUSTAVELI STATE UNIVERSITY.....132****CHAPTER 10****STUDENT CAREER SUPPORT SERVICES AT BATUMI SHOTA RUSTAVELI STATE UNIVERSITY**

Introduction	137
10.1. Objectives of Career Support Services	137
10.2. Activities of the Department of Student Career Development, Culture and Sports in the Field of Career Support.....	138
10.2.1. Continuous Informing of Students about Job Vacancies	138
10.2.2. Individual Career Counseling for Students	138
10.2.3. Meetings with Employers on Student Employment and the Creation of Student-Oriented Vacancies	139
10.2.4. Training Sessions on Career Planning and Employability Skills... ..	139
10.2.5. Public Lectures and Masterclasses on Career Development Topics.....	139
10.2.6. Student and Graduate Employment Forums.....	140
10.2.7. Surveys of Students and Graduates on Employment and Career Development Issues.....	140
Conclusions	142

CHAPTER 11**THEORETICAL AND PRACTICAL ASPECTS OF PROVIDING CRISIS PSYCHOLOGICAL ASSISTANCE**

Introduction	144
11.1. Causes of crisis situations and features of their experience.....	145
11.2. Crisis situation and stress	146
11.3. Crisis and its consequences	149
11.4. Psychological assistance during a crisis.....	153
Conclusions	166

CHAPTER 12**INTEGRATION OF MENTAL HEALTH PRACTICES INTO EDUCATION SCHOOL INFRASTRUCTURE**

Introduction	168
12.1. The problem of mental health in education in modern scientific research.....	169
12.2. Research methodology	172
12.3. Results of studying the degree of integration of mental health practices into the educational infrastructure of the school	174
Conclusions	179



CHAPTER 13

PHANTOMS OF CAPITAL: THE SIMULACRUM AS A NEW LENS OF MARXIAN POLITICAL ECONOMY

Introduction	181
13.1. Theoretical and methodological foundations of the analysis of capital in the postmodern era.....	186
13.2. Transformation of categories of political economy into a sign system .	192
13.3. Social and anthropological consequences of the dominance of simulacra	199
Conclusions	215
 References	 218



KAPITEL 2 / CHAPTER 2²

APPLICATION OF NANOTECHNOLOGIES IN THE FIELD OF COSMETICS

DOI: 10.30890/2709-2313.2026-49-03-005

Вступ

Нанотехнології вважаються найперспективнішою технологією 21-го століття та великим благом у косметичній промисловості. Термін «нанотехнологія» є поєднанням двох слів: «технологія» та грецького «нано», що означає «карлик». Таким чином, нанотехнології розглядаються як наука та технологія, що використовуються для розробки або маніпулювання частинками розміром від 1 до 100 нм [1, 2].

Космецевтика – це косметичні продукти, що містять біологічно активні інгредієнти, що мають терапевтичні переваги на поверхні нанесення. Вони використовуються як косметика, оскільки, як стверджується, покращують зовнішній вигляд [3]. Космецевтика знаходиться між фармацевтичними препаратами та засобами особистої гігієни. Космецевтика має вимірну терапевтичну ефективність для шкіри, оскільки ліки та рецептури урізноманітнилися від шкіри до тіла та волосся, і отже, застосовуються для профілактики та лікування різних станів, таких як пошкодження волосся, зморшки, фотостаріння, сухість шкіри, темні плями, нерівномірний колір обличчя, гіперпігментація тощо [4].

Космецевтика вважається найшвидше зростаючим сегментом індустрії засобів особистої гігієни, і ринок засобів особистої гігієни надзвичайно зростає. Незважаючи на величезні переваги наночастинок, мало що відомо про короткостроковий та довгостроковий вплив на здоров'я людини та на стан навколишнього середовища. Були висловлені занепокоєння щодо безпеки через повідомлення про токсичність та можливу небезпеку наноматеріалів. У цій статті розглядаються різні класи наноносіїв, такі як ліпосоми, ніосоми, тверді ліпідні наночастинки, наноструктуровані ліпідні носії, наноемульсії тощо, які

²Authors: Nehoda Tetiana Stepanivna

Author's sheets: 1,07



використовуються для доставки нанокосмецевтики, продуктів, що продаються, а також їхні позитивні та негативні аспекти.

Нанокосмецевтики мають низку переваг. Зокрема, вони забезпечують контрольоване вивільнення активних речовин, контролюючи вивільнення препарату з носіїв за допомогою кількох факторів, включаючи фізичну або хімічну взаємодію між компонентами, склад препарату, полімеру та добавок, співвідношення та спосіб приготування. Завдяки дуже малому розміру частинок збільшується площа поверхні, що дозволяє активно транспортувати активні інгредієнти в шкіру. Оклюзія забезпечує покращене проникнення та підвищує зволоження шкіри. Космецевтики мають високу ефективність захоплення та хороші сенсорні властивості, а також є більш стабільними, ніж звичайна косметика. Більшість наночастинок підходять як для ліпофільної, так і для гідрофільної доставки ліків. Наноматеріали широко використовуються у виробництві кремів проти зморшок, зволожувальних кремів, кремів для відбілювання шкіри, шампунів для відновлення волосся, кондиціонерів та сироваток для волосся [5].

Недоліки, пов'язані з нанокосмецевтикою, полягають у наступному. Через утворення великої кількості форм кисню, наночастинки можуть спричиняти окислювальний стрес, запалення, пошкодження ДНК, білків та мембран. Деякі надтонкі наноматеріали, такі як вуглецеві нанотрубки, фулерени на основі вуглецю, наночастинки міді та наночастинки срібла, можуть бути токсичними для тканин і клітин людини.

2.1 Нові наноносії для космецевтики

Для доставки нанокосмецевтичних препаратів використовується технологія носіїв, яка пропонує інтелектуальний підхід до доставки активних інгредієнтів.

2.1.1 Ліпосоми

Ліпосоми найширше використовуються для космецевтичних препаратів. Це везикулярні структури з водним ядром, оточені гідрофобним ліпідним бішаром



[6]. Основним компонентом ліпідного бішару ліпосом є фосфоліпіди; це GRAS (загальноновизнані безпечні) інгредієнти, що мінімізує ризик побічних ефектів. Щоб захистити препарат від метаболічної деградації, ліпосома інкапсулює його та вивільняє активні інгредієнти контрольованим чином. Ліпосоми підходять для доставки як гідрофобних, так і гідрофільних сполук. Їх розмір варіюється від 20 нм до кількох мікрметрів і можуть мати як багат шарову, так і одно шарову структуру [7].

Антиоксиданти, такі як каротиноїди, CoQ10 та лікопін, а також активні компоненти, такі як вітаміни А, Е та К, були включені до складу ліпосом, які використовуються для посилення їхньої фізичної та хімічної стабільності при диспергуванні у воді. Фосфатидилхолін є ключовим компонентом ліпосом, який використовується в різних формулах догляду за шкірою, таких як зволожувальні креми тощо, в засобах по догляду за волоссям, таких як шампунь і кондиціонер, завдяки своїм пом'якшувальним та кондиціонуючим властивостям. Завдяки своїй біорозкладній, нетоксичній та біосумісній природі, ліпосоми використовуються в різноманітних космецевтичних засобах, оскільки вони інкапсулюють активний компонент [8]. Рослинні фосфоліпіди широко використовуються для місцевого застосування в косметичі та дерматології завдяки високому вмісту естерифікованих незамінних жирних кислот. Для місцевого застосування в косметичі та дерматології широко використовуються рослинні фосфоліпіди, оскільки вони мають високий вміст естерифікованих незамінних жирних кислот. Після нанесення лінолевої кислоти протягом короткого періоду часу бар'єрна функція шкіри підвищується, а втрата води зменшується. Рослинні фосфоліпіди та соєві фосфоліпіди використовуються завдяки їхній здатності утворювати ліпосоми та їхній поверхневій активності. Транспортування лінолевої кислоти в шкіру здійснюється цими фосфоліпідами [8, 9].

Ліпосоми розробляються для доставки ароматизаторів, рослинних компонентів та вітамінів з безводних формуляцій, таких як антиперспіранти, дезодоранти та губні помади. Вони також використовуються в кремах проти



старіння, кремах для глибокого зволоження, сонцезахисних кремах, косметичних кремах та засобах для лікування випадіння волосся.

2.1.2 Ніосоми

Ніосоми визначаються як везикули з двошаровою структурою, що утворюються шляхом самозбірки гідратованих неіоногенних поверхнево-активних речовин, з включенням або без включення холестерину чи їх ліпідів [10].

Ніосоми можуть бути багатошаровими або одношаровими везикулами, в яких водний розчин розчиненої речовини та ліпофільних компонентів повністю оточений мембраною, що утворюється, коли макромолекули поверхнево-активної речовини організовані у бішар [10]. Основні компоненти ніосом включають холестерин та неіоногенні поверхнево-активні речовини, такі як спани, твіни, бриї, алкіламіді, сорбітановий естер, краун-естер, поліоксиетиленалкіловий естер та стероїдно-пов'язані поверхнево-активні речовини, які використовуються для їх приготування.

Ніосоми підходять для доставки як гідрофобних, так і гідрофільних сполук. Як нова система доставки ліків, ніосоми можуть бути використані як засіб для погано абсорбованих препаратів. Це забезпечує інкапсуляцію препарату, завдяки чому препарат знаходиться в системному кровообігу протягом тривалого періоду, а проникнення в цільову тканину посилюється. Ніосоми долають проблеми, пов'язані з ліпосомами, такі як проблеми стабільності, висока ціна та схильність до окислення [11]. Ніосоми використовуються в косметичці та догляді за шкірою, оскільки проникнення інгредієнтів через шкіру покращується завдяки властивості зворотного зниження бар'єрного опору рогового шару, що дозволяє інгредієнту досягати живих тканин з більшою швидкістю. Спостерігається підвищена стабільність захоплених інгредієнтів та покращення біодоступності погано адсорбованих інгредієнтів. Існує багато факторів, що впливають на формування ніосом, а саме: природа та структура поверхнево-активних речовин, природа інкапсульованого препарату, склад мембрани та температура гідратації,



яка впливає на форму та розмір.

2.1.3 Тверді ліпідні наночастинки (ТЛН)

Вони складаються з одного шару оболонки, а ядро має маслянисту або ліпоїдну природу. Тверді ліпіди або суміші ліпідів присутні в матриксі лікарського засобу, який диспергований або розчинений у твердому ядрі матриці. Гідрофобні ланцюги фосфоліпідів вбудовані в жирову матрицю. Вони готуються зі складних сумішей гліцеридів, очищених тригліцеридів та восків; рідкий ліпід замінюється твердим ліпідом або сумішшю твердих ліпідів, які є твердими при температурі тіла та кімнатній температурі та стабілізуються поверхнево-активними речовинами або полімерами [12]. Ліпофільні, гідрофільні та погано розчинні у воді активні інгредієнти можуть бути включені до ТЛН, які складаються з фізіологічних та біосумісних ліпідів. Завдяки використанню біосумісних сполук для приготування ТЛН уникають проблем токсичності. Два основні методи приготування ТЛН - це метод гомогенізації під високим тиском та метод осадження. Можливі контрольоване вивільнення та пролонговане вивільнення активних інгредієнтів; ТЛН, збагачений лікарським засобом, призводить до пролонгованого вивільнення, а ТЛН, збагачений лікарським засобом, демонструє вибухове вивільнення [13].

ТЛН популярні в космецевтиці та фармацевтиці, оскільки вони складаються з біорозкладних та фізіологічних ліпідів, які демонструють низьку токсичність. Їхній малий розмір забезпечує тісний контакт з роговим шаром, що збільшує проникнення активних інгредієнтів через шкіру.

2.1.4 Наноструктуровані ліпідні носії (НЛН)

Наноструктуровані ліпідні носії вважаються другим поколінням ліпідних наночастинок. Наноструктуровані ліпідні носії були розроблені для подолання недоліків, пов'язаних з ТЛН. Наноструктуровані ліпідні носії готуються шляхом змішування твердих ліпідів разом з просторово несумісними рідкими ліпідами. Наноструктуровані ліпідні носії, порівняно з ТЛН, демонструють вищу здатність



завантажувати захоплені біоактивні сполуки через спотворену структуру, яка допомагає створити більше простору. Інші обмеження ТЛН, такі як зниження концентрації частинок та вивільнення препарату під час зберігання, вирішуються формулюванням НЛН. Вони формулюються з біорозкладних та фізіологічних ліпідів, які демонструють дуже низьку токсичність. Вони мають численні переваги, такі як підвищене зволоження шкіри завдяки оклюзійним властивостям, а малий розмір забезпечує тісний контакт з роговим шаром, що призводить до збільшення проникнення ліків у шкіру. Спостерігається стабільне включення ліків під час зберігання та покращена система захисту від ультрафіолетового випромінювання зі зменшенням побічних ефектів.

2.1.5 Наноемульсії

Наноемульсії розглядаються як кінетично або термодинамічно стабільна дисперсія рідини, в якій масляна фаза та водна фаза знаходяться в поєднанні з поверхнево-активною речовиною. Їх структуру можна маніпулювати залежно від методу приготування, щоб отримати різні типи продуктів. Залежно від складу, різні типи наноемульсій - це "олія у воді", "вода в олії" та двоконтурна наноемульсія. Вони мають різні розміри від 50 нм до 200 нм. Це дисперсна фаза, яка складається з дрібних частинок або крапель, що мають дуже низький міжфазний натяг олія/вода [14]. Вони мають ліпофільне ядро, оточене мономолекулярним шаром фосфоліпідів, що робить його більш придатним для доставки ліпофільних сполук.

Такі проблеми, як седиментація, коалесценція, кремоутворення та флокуляція, не пов'язані з наноемульсіями, як з макромолекулами. Наноемульсії прозорі або напівпрозорі та демонструють такі властивості, як низька в'язкість, висока кінетична стабільність, висока площа міжфазної поверхні та висока здатність до розчинності.

Наноемульсії широко використовуються як середовище для контрольованої доставки різних космецевтичних засобів, таких як дезодоранти, сонцезахисні засоби, шампуні, лосьйони, лаки для нігтів, кондиціонери та сироватки для



волосся. У косметичних рецептурах наноемульсії забезпечують швидке проникнення та активне транспортування активних інгредієнтів і зволоження до шкіри.

2.1.6 Наночастинки золота

Нанозолото або золоті наночастинки мають різні розміри від 5 нм до 400 нм. Міжчастинкова взаємодія та складання золотих наночастинок відіграють важливу роль у визначенні їхніх властивостей [15]. Вони мають різні форми, такі як наносфера, нанооболонка, нанокластер, нанострижень, нанозірка, нанокуб, розгалужена форма та нанотрикутники. Форма, розмір, діелектричні властивості та умови навколишнього середовища золотих наночастинок сильно впливають на резонансну частоту. Колір нанозолота коливається від червоного до фіолетового, синього та майже чорного через агрегацію [16]. Золоті наночастинки інертні за своєю природою, дуже стабільні, біосумісні та нецитотоксичні за своєю природою. Нанозолото дуже стабільне в рідкій або висушеній формі та не знебарвлюється після фарбування на мембранах; вони також доступні в кон'югованій та некон'югованій формі. Так як вони мають малий розмір та велику площу поверхні, це забезпечує високу здатність завантажувати ліки та можуть легко проникати в клітину-мішень завдяки також формі та кристалічності.

Наночастинки золота вивчалися як цінний матеріал у космецевтичній промисловості завдяки їхнім сильним протигрибковим та антибактеріальним властивостям. Ці наночастинки використовуються в різноманітних космецевтичних продуктах, таких як креми, лосьйони, маски для обличчя, дезодоранти, креми проти старіння тощо. Основні властивості нанозолота в косметичці включають такі переваги, як прискорення кровообігу, протизапальні властивості, антисептичні властивості, покращення пружності та еластичності шкіри, уповільнення процесу старіння та активізація метаболізму шкіри.

2.1.7 Наносфери

Наносфери – це сферичні частинки, що мають структуру ядро-оболонка.



Розмір коливається від 10 до 200 нм у діаметрі. У наносферах лікарський засіб захоплений, розчинений, прикріплений або інкапсульований до матриці полімеру, і лікарський засіб захищений від хімічної та ферментативної деградації. Лікарський засіб фізично та рівномірно диспергований у матричній системі полімеру. Природа наносфер може бути кристалічною або аморфною [17]. Ця система має великий потенціал і здатна перетворювати погано абсорбовані, лабільні біологічно активні речовини та погано розчинні активні речовини на сприятливі для доставки лікарські засоби. Ядро наносфер може бути оточене різноманітними ферментами, генами та лікарськими засобами.

Наносфери можна розділити на дві категорії: біорозкладні наносфери та небіорозкладні наносфери. Біорозкладні наносфери включають желатинові наносфери, наносфери модифікованого крохмалю та наносфери альбуміну, а небіорозкладні наносфери включають полімолочну кислоту, яка є єдиним схваленим полімером.

У косметичі наносфери використовуються для доставки активних інгредієнтів у глибокі шари шкіри та більш точного та ефективного надання їхнього корисного впливу на уражену ділянку шкіри. Ці мікроскопічні фрагменти відіграють сприятливу роль у захисті від актинічного старіння. Використання наносфер зростає в галузі косметики, особливо в засобах, таких як креми проти зморшок, зволожуючі креми та креми проти акне [18].

2.1.8 Дендримери та кубосоми

Термін «дендример» походить від двох грецьких слів: «Dendron», що означає дерево, та «Meros», що означає частина. Дендримери – це високорозгалужені, унімолекулярні, глобулярні, міцелярні наноструктури та багатовалентні наночастинки, синтез яких теоретично дозволяє отримати монодисперсні сполуки. Дендример зазвичай побудований з ядра, на якому одна або кілька послідовних серій розгалужень прищеплені деревоподібним чином, і часто приймає сферичну тривимірну морфологію [19]. Генерація дендримера визначається загальною кількістю серій розгалужень: якщо він має одну серію



розгалужень, то це дендример першого покоління; якщо він має дві серії, то це другого покоління тощо. Вони надзвичайно малі за розміром, маючи діаметри в діапазоні 2–20 нм [20]. Його інші властивості, такі як монодисперсність, полівалентність та стабільність, роблять його ідеальним носієм для доставки ліків з точністю та селективністю. Для приєднання біологічно активних речовин для цільової мети термінальні групи модифікуються. Дендримери забезпечують контрольоване вивільнення з внутрішнього ядра, а лікарські засоби вбудовуються всередину, а також прикріплюються до поверхні.

Дендримери знаходять застосування в різних косметичних продуктах, таких як шампуні, сонцезахисні креми, гелі для укладання волосся та засоби проти акне.

Кубосоми

Кубосоми – це вдосконалені наноструктуровані частинки, що являють собою дискретні, субмікронні та самоорганізовані рідкокристалічні частинки поверхнево-активних речовин з відповідним співвідношенням води, що забезпечує унікальні властивості. Кубосоми утворюються самоорганізованими структурами водних ліпідних та поверхнево-активних систем при змішуванні з водою та мікроструктурою у певному співвідношенні. Кубосоми – це двоконтурна кубічна рідка фаза, яка охоплює дві окремі області води, розділені бішарами, контрольованими поверхнево-активними речовинами, та загорнуті у тривимірну, періодичну та мінімальну поверхню, утворюючи міцно упаковану структуру. Вони складаються з стільникової (кавернозної) структури та виглядають як точки, які мають злегка сферичну структуру. Вони мають діапазон розмірів від 10 до 500 нм у діаметрі. Вони здатні інкапсулювати гідрофільні, гідрофобні та амфіфільні речовини. Кубосоми мають відносно прості методи отримання; вони надають біоактивні агенти з контрольованим та цілеспрямованим вивільненням, мають біорозкладність ліпідів та високу внутрішню поверхню з різними способами завантаження ліків. Кубосоми є привабливим вибором для космецевтики, тому з цієї причини низка косметичних гігантів досліджують кубосоми.



2.2 Догляд за шкірою

Шкіра людини утворює основний бар'єр людського організму від зовнішнього середовища, і тому вона постійно піддається різноманітним викликам. Її поверхня природним чином колонізована різноманітною спільнотою мікроорганізмів, які за фізіологічних умов нешкідливо співіснують зі своїм господарем і сприяють підтримці шкірного гомеостазу. Ця природна мікробіота шкіри діє як важлива перша лінія захисту, обмежуючи ріст і вторгнення потенційно шкідливих видів. Однак, коменсальні мікроорганізми, що населяють шкіру людини, також можуть включати умовно-патогенні мікроорганізми, такі як *Staphylococcus aureus*, які можуть викликати інфекції у випадках, сприятливих для такої інфекції. Серед таких станів порушення цілісності епідермісу є одним із частих факторів, що сприяють інфекціям *S. aureus*. Навіть незначні травми, проколи голками або подразнення після косметичних або естетичних процедур можуть сприяти проникненню мікробів і збільшувати ризик місцевих інфекцій. Для підтримки регенерації шкіри та полегшення запалення після пошкоджень, різноманітні місцеві препарати на основі рослинних екстрактів зазвичай використовуються як один з перших терапевтичних засобів. До них належать мазі або гелі, що містять екстракти рослин з вазопротекторними, протизапальними та/або регенеративними властивостями, таких як арніка (*Arnica montana*), кінський каштан (*Aesculus hippocastanum*) або календула (*Calendula officinalis*). Екстракти рослинного походження широко включаються до складу косметичних та фармацевтичних препаратів завдяки їхній тривалій історії використання, сприятливим профілям безпеки та багатофункціональній біологічній активності. Активні сполуки цих екстрактів включають різноманітні вторинні метаболіти, такі як: сесквітерпени, терпени, каротиноїди, флавоноїди, таніни, кумарини, ефірні олії та фенольні сполуки. Продукти, що містять ці екстракти, часто використовуються людьми, схильними до синців, дітьми та спортсменами, а також людьми, які проходять естетичні або косметичні процедури. Більшість комерційно доступних рецептур



базуються на спиртових екстрактах у поєднанні з вазеліном або гліцериним. Хоча ці речовини добре переносяться, вони не завжди ефективно проникають крізь *роговий шар*, що може призвести до різної доставки активних сполук до глибших шарів шкіри. Важливо, що глибина проникнення сполуки в шари шкіри сильно залежить від системи доставки. Тривале та часте використання спиртовмісних дезінфікуючих засобів для рук все частіше визнається фактором, що сприяє порушенню шкірного бар'єру. Спирт розчиняє внутрішньоклітинні ліпіди, зневоднює *роговий шар* і порушує природні фактори зволоження, що порушує цілісність ліпідного бар'єру. Ці зміни можуть призвести до подразнюючого контактного дерматиту, еритеми, утворення тріщин та збільшення трансепідермальної втрати води. Крім того, надмірне використання дезінфікуючих засобів може порушити мікробіом шкіри, знищуючи захисні види коменсалів, що пов'язано з такими станами, як екзема, запалення або схильність до вторинних інфекцій. Популярність препаратів на основі рослинних екстрактів останнім часом зросла, головним чином через зростання попиту на препарати на основі натуральних речовин, розширення використання процедур естетичної медицини, які часто призводять до синців або тимчасового порушення бар'єру, а також попит на м'які, придатні для дітей та людей з чутливою шкірою. В останні роки кілька досліджень оцінювали антимікробні властивості місцевих препаратів рослинного походження або передових систем доставки на основі біополімерів, підкреслюючи їх потенційну важливість для запобігання мікробній колонізації ураженої шкіри. Досі бракує досліджень, що оцінюють антимікробну активність носіїв на основі гіалуронової кислоти, насичених рослинними екстрактами, проти широкого та клінічно значущого набору мікробіоти шкіри. З огляду на зростаючу потребу в місцевих препаратах, що поєднують біологічну активність рослинних екстрактів з покращеним проникненням у шкіру та терапевтичним потенціалом, це дослідження мало на меті задовольнити цю потребу шляхом розробки інноваційних біонанокмпозитів, в яких екстракти арніки, календули та кінського каштана інкапсульовані в наноструктури на основі гіалуронової кислоти. Гіалуронова кислота – це біосумісний полімер,



відомий своєю здатністю модулювати запалення та сприятиме відновленню тканин. Очікується, що інкапсуляція в гіалуронову кислоту підвищить стабільність, проникнення та контрольоване вивільнення активних сполук, потенційно покращуючи їх клінічну корисність. Ключовим кроком у розробці таких рецептур є оцінка їхньої антимікробної активності, особливо враховуючи центральну роль мікроорганізмів, пов'язаних зі шкірою, як у здоров'ї, так і в розвитку захворювань. Розуміння того, як різні рослинні екстракти взаємодіють з репрезентативними членами мікробіоти шкіри, включаючи коменсали, умовно-патогенні мікроорганізми та дріжджі, є важливим для визначення їхньої придатності для різних дерматологічних застосувань.

Космецевтичні засоби по догляду за шкірою стимулюють ріст колагену та усувають вплив вільних радикалів. Вони роблять шкіру здоровішою, підтримуючи структуру кератину в хорошому стані. У сонцезахисних засобах наночастинки оксиду цинку та діоксиду титану є найефективнішими мінералами, які захищають шкіру, проникаючи в більш глибокі шари шкіри та роблячи продукт менш жирним, менш пахучим та прозорим [21]. ТЛН, наноемульсії, ліпосоми та ніосоми широко використовуються у зволожуючих формулах, оскільки вони утворюють тонку плівку зволожувачів та утримують вологу протягом тривалого часу. Пропоновані на ринку нанокосмецевтичні продукти проти старіння, що асимілюють нанокапсули, ліпосоми, наносоми та наносфери, демонструють такі переваги, як оновлення колагену, омолодження шкіри, а також підтягування та підтяжка шкіри.

Незважаючи на те, що застосування нанотехнологій у косметичці все ще є критичним питанням, косметичні продукти містять у більшості рецептур нанорозмірні об'єкти. Типовим прикладом є міцели, які спонтанно утворюються в результаті самозбірки поверхнево-активних речовин, що використовуються як емульгатори або диспергатори в косметичних рецептурах. Міцели - це наночастинки з типовими діаметрами від кількох до десятків нанометрів, і часто використовуються, завдяки своїй високій монодисперсності, як шаблони для синтезу інших наночастинок. Мікроемульсії, що використовуються в



косметичних продуктах, - це унікальні емульсії, які мають термодинамічну стабільність і містять краплі розміром кілька десятків нанометрів. Нещодавно було запропоновано використовувати наночастинки срібла в косметичці завдяки їхній антибактеріальній активності. Згідно з правилами Європейської комісії щодо косметичної продукції: «наноматеріал означає нерозчинний або біостійкий та навмисно виготовлений матеріал з одним або кількома зовнішніми вимірами або внутрішньою структурою в масштабі від 1 до 100 нм». Згідно з цим визначенням, міцели та наночастинки діоксиду титану класифікуються дуже по-різному, і наразі лише 29 наноматеріалів (три як барвники, чотири як УФ-фільтри дозволені в косметичці, включаючи наночастинки срібла (таблиця 1).

Таблиця 1 - Наноматеріали, дозволені в косметичці згідно з правилами ЄС

Категорія	Наноматеріал	Косметичні продукти
Барвники	Сажа Діоксид титану Діоксид цинку	Засоби для ванни/душу, помада-стік, туш, підводка для очей, олівці для очей, лак для нігтів та маски для обличчя
УФ-фільтри	Метиленбісбензотриазоліл-тетраметилбутилфенол Діоксид титану Трис-біфенілтриазин Оксид цинку	Засоби для захисту від сонця, засоби до та після сонця, засоби для догляду за тілом, засоби для автозасмаги, засоби для освітлення шкіри, тональний крем, засоби для догляду за руками та засоби для догляду за губами.
Інші функції	Глинозем, Колоїдна мідь, Колоїдне золото, Колоїдна платина, Колоїдне срібло, Мідь, Фулерени, Золото, Золота тіоетиламіно гіалуронова кислота, Гідратований кремнезем, Гідроксиапатит, Силікат літію магнію натрію, Платина, Кремній, Силілат діметикону кремнію, Диметилсилілат кремнію, Силілат кремнезему, Срібло,	Маски для обличчя, лак для нігтів, макіяж нігтів, засоби для ванни/душу, засоби для догляду за ногами, ополіскувач для рота, шампунь, засоби для хімічного пілінгу, мило, засоби



	Фторсилікат натрію магнію, Силікат натрію магнію, Пропоксигідроксипропілтіосульфат натрію, кремнезем, Стирол/акрилатні кополімери	для зовнішньої інтимної гігієни, зубна паста, засоби для зняття макіяжу, підводка для очей та тіні для повік.
--	---	---

2.3 Догляд за волоссям

Нанокосмецевтичні продукти для волосся включають шампуні, кондиціонери, стимулятори росту волосся, фарби та засоби для укладання. Вплив на волоссяні фолікули та стрижень, а також збільшення кількості активного інгредієнта досягаються завдяки власним властивостям та унікальному розміру наночастинок. Наночастинки, що є складниками шампунів, завдяки тому, що утримують вологу в кутикулах, оптимізуючи час контакту зі шкірою голови та волоссяними фолікулами, утворюючи захисну плівку [22]. Кондиціонуючі нанокосмецевтичні агенти мають цільову функцію надання м'якості, блиску, шовковистості та блиску, а також покращують розплутування волосся. Нові носії, такі як ніосоми, мікроемульсії, наноемульсії, наносфери та ліпосоми, мають основну функцію відновлення пошкоджених кутикул, відновлення текстури та блиску, а також роблять волосся нежирним, блискучим та менш ламким.

Незважаючи на сподівання, що пропонуються схвалені FDA ліки від випадіння волосся, їхні обмеження та потенційні недоліки спонукали дослідників досліджувати нові терапевтичні шляхи. В останні роки технологія місцевої доставки стала інноваційним методом введення ліків, демонструючи вражаючі переваги та потенціал у галузі лікування випадіння волосся. Ця технологія дозволяє безпосередньо проникати активним інгредієнтам препарату через шкіру до волоссяних фолікулів та тканин шкіри голови, значно підвищуючи ефективність проникнення та обходячи ефект першого проходження, тим самим покращуючи біодоступність. Технологія місцевої доставки має численні переваги, включаючи високу безпеку, цілеспрямовану доставку, зручне введення



та застосовність до різних типів випадіння волосся. Покращуючи постачання поживними речовинами та середовище росту волоссяних фолікулів, ця технологія ефективно сприяє відновленню росту волосся, пропонуючи ефективний та зручний варіант лікування для пацієнтів, які страждають від випадіння волосся

2.4 Догляд за губами

Наноносії для місцевого застосування, що використовуються в косметичці, в основному включають везикулярні наносії, наносії на основі ліпідів, наносії на основі емульсій, полімерні наносії, неорганічні наночастинки та комплекси включення. Серед ключових фізико-хімічних параметрів, що визначають ці наносії, розмір частинок відіграє життєво важливу роль, слугуючи фундаментальним фактором, що лежить в основі їхніх унікальних біологічних ефектів. Дослідження показали, що наносії з розмірами частинок, які зазвичай коливаються від 10 до 1000 нм, демонструють помітно відмінні фізико-хімічні властивості, такі як змінена розчинність при насиченні, кінетика розчинення, гідрофільно-гідрофобний баланс та структурна стабільність, а також змінені біологічні характеристики. Ці залежні від розміру варіації суттєво впливають на профілі абсорбції, розподілу, метаболізму та екскреції активних інгредієнтів, тим самим сприяючи покращеному проникненню через шкіру та місцевому застосуванню, покращеній біoadгезії та внутрішній стабільності, можливостям цільового впливу, властивостям контрольованого або пролонгованого вивільнення та підвищеній ефективності клітинної інтерналізації. Окрім розміру частинок, ефективність інкапсуляції (EI), яка визначається як відсоток від загальної кількості початкового активного інгредієнта, успішно включеного в систему наноносіїв, є ключовим фізико-хімічним параметром у розробці та оцінці систем місцевої доставки. Разом із тісно пов'язаним параметром завантаження лікарського засобу, EI відіграє вирішальну роль у визначенні практичної застосовності, економічної ефективності та остаточної комерційної доцільності наноформули.



Засоби по догляду за губами в нанокосметичності включають помаду, бальзам для губ, блиск для губ та засоби для об'єму губ. Різноманітні наночастинки можуть бути об'єднані в блиск для губ та помаду, щоб пом'якшити губи, запобігати трансепідермальній втраті води, а також запобігати міграції пігментів з губ та зберігати колір протягом тривалішого періоду часу. Засіб для об'єму губ, що містить ліпосоми, збільшує об'єм губ, зволожує та окреслює губи, а також заповнює зморшки по контуру губ.

2.5 Догляд за нігтями

Засоби по догляду за нігтями на основі нанокосметичності мають більшу перевагу над традиційними продуктами. Лаки для нігтів на основі нанотехнологій мають такі переваги, як покращена міцність, швидке висихання, довговічність, стійкість до сколів та легкість нанесення завдяки еластичності. Нові стратегії, такі як поєднання наночастинок срібла та оксиду металу, мають протигрибкові властивості в лаках для нігтів для лікування нігтів на ногах, уражених грибковими інфекціями.

2.6 Токсичність наночастинок, що використовуються в косметичності

Токсичність наночастинок залежить від різних факторів, таких як властивості поверхні, покриття, структура, розмір та здатність до агрегації, і ці фактори можна змінювати та маніпулювати в процесі виробництва. Було показано, що наночастинки з поганою розчинністю викликають рак і можуть проявляти більш виражену токсичність [23]. Небезпека для здоров'я може виникнути через площу поверхні наночастинок у порівнянні з такою ж масовою концентрацією великих частинок. Токсичність також залежить від хімічного складу наночастинок, які абсорбуються. Існує зв'язок між розміром частинок і токсичністю: чим менший розмір наночастинок, тим більше співвідношення площі поверхні до об'єму, завдяки чому спостерігається вища хімічна та біологічна реактивність.

Оскільки використання підходів на основі наноносіїв для розробки



косметики набирає обертів, важливо з'ясувати короткострокову та довгострокову безпеку продуктів як з точки зору безпеки споживачів, так і з точки зору безпеки навколишнього середовища.

Завдяки своїм крихітним розмірам та унікальним формам, наночастинки можуть легко проникати через мембрани, потрапляючи в клітини, тканини та органи, і спричиняти їх пошкодження. Відповідно, хімічна реактивність та біологічна активність зазвичай вищі при нанорозмірі порівняно з більшими частинками. Це може призвести до збільшення утворення активних форм кисню (ROS) та вільних радикалів, що може спричинити запалення та оксидативний стрес, що призводить до пошкодження клітинних мембран, білків та ДНК. Наприклад, було продемонстровано, що металовмісні наноносії ZnO та TiO₂ можуть призвести до збільшення вироблення цитокінів та інших прозапальних медіаторів, тим самим викликаючи некроз та алергію. Таким чином, дослідження токсичності повинні бути адаптовані до специфічних властивостей наноматеріалів, щоб забезпечити надійну оцінку токсичності. Що стосується безпеки, то правила визначені як мінімальні обов'язкові критерії для досягнення якості та безпеки. Через постійне використання нанотехнологій у косметичній промисловості по всьому світу були створені регуляторні органи.

У косметичній промисловості США регуляторні зусилля розпочалися з рекомендацій Робочої групи з нанотехнологій, які стосувалися занепокоєння щодо використання наноструктур у косметиці. Після цього FDA опублікувало документ «Керівництво для промисловості: безпека наноматеріалів у косметичній продукції», який є першим офіційним керівним документом з цієї теми. Ці міркування будуть широко застосовуватися для всіх продуктів, що регулюються FDA, включаючи косметичну продукцію, оскільки їхні складові частинки належать до нанорозмірів.

У Європейському Союзі, згідно з Регламентом (ЄС) № 1223/2009, оцінка безпеки наноматеріалів у косметиці повинна ґрунтуватися на їхніх власних фізико-хімічних характеристиках та необхідних токсикологічних даних. Регламент передбачає, що всі інгредієнти та наноматеріали, що



використовуються в засобах догляду за шкірою, повинні пройти оцінку безпеки та бути повідомлені про них за шість місяців до виведення на ринок. Крім того, випробування на тваринах для збору токсикологічної інформації та визначення небезпеки суворо заборонені. Тому оцінка безпеки наноматеріалів та наноносіїв ґрунтується на імунотоксичних тестах *ex vivo* та *in vitro*.

Для того, щоб косметичні компанії могли легально комерціалізувати продукти на основі наноносіїв, існує кілька шляхів, що відповідають вимогам. По-перше, багато основних матеріалів, що використовуються для розробки наноносіїв, можуть мати існуючі профілі безпеки, засновані на історичних даних, або відповідати вимогам для винятків згідно з визнаними рамками. Однак основний шлях для нових інгредієнтів полягає у впровадженні передових методологій тестування без участі тварин. Ця галузь дедалі більше залежить від надійного набору методологій нового підходу (NAMs), включаючи 3D-реконструйовані моделі шкіри людини *in vitro* для оцінки подразнення, корозії та проникнення; експлантати шкіри людини *ex vivo* для більш фізіологічно релевантних досліджень проникнення та метаболізму; та обчислювальні (*in silico*) токсикологічні моделі для прогнозування кінцевих точок токсичності.

Зрештою, майбутнє оцінки безпеки наноносіїв залежить від подальшого розвитку, регуляторної перевірки та узгодженого прийняття цих інтегрованих стратегій тестування, що гарантує як безпеку споживачів, так і відповідність етичним імперативам.

Висновки

Нанотехнології вважаються найперспективнішою та революційною галуззю. Протягом останніх дванадцяти років нанотехнології широко використовуються та є корисними в галузі дерматології, косметики та біомедичних застосувань.

Було проаналізовано нові технології та системи доставки, які зараз використовуються у виробництві космецевтичних препаратів. Зі зростанням



використання космецевтичних препаратів традиційні системи доставки замінюються новими системами доставки. Нові наноносії, які зараз використовуються, - це ліпосоми, ніосоми, НЛН, ТЛН, наночастинки золота, наноемульсії та наносомы в різних космецевтичних препаратах. Ці новітні системи доставки можуть як контрольовано так і цілеспрямовано доставляти ліки, мають специфічність до місця застосування, кращу стабільність, біосумісність, тривалу дію. Нанопродукти повинні виготовлятися таким чином, щоб покращити їхню цінність та покращити здоров'я споживачів.