

**Збірник наукових матеріалів  
XXXV Міжнародної науково-практичної  
інтернет - конференції  
*el-conf.com.ua***



***«СВІТОВІ ТЕНДЕНЦІЇ СУЧАСНИХ НАУКОВИХ  
ДОСЛІДЖЕНЬ»***

**28 жовтня 2019 року**

**Частина 4**



**м. Вінниця**

Світові тенденції сучасних наукових досліджень, XXXV Міжнародна науково-практична інтернет-конференція. – м. Вінниця, 28 жовтня 2019 року. – Ч.4, с. 72.

Збірник тез доповідей укладено за матеріалами доповідей XXXV Міжнародної науково-практичної інтернет - конференції «Світові тенденції сучасних наукових досліджень», 28 жовтня 2019 року, які оприлюднені на інтернет-сторінці [el-conf.com.ua](http://el-conf.com.ua)

Адреса оргкомітету:  
2018, Україна, м. Вінниця, а/с 5088  
e-mail: [el-conf@ukr.net](mailto:el-conf@ukr.net)

Оргкомітет інтернет-конференції не завжди поділяє думку учасників. У збірнику максимально точно збережена орфографія і пунктуація, які були запропоновані учасниками. Повну відповідальність за достовірну інформацію несуть учасники, їх наукові керівники та рецензенти.

Всі права захищені. При будь-якому використанні матеріалів конференції посилання на джерела є обов'язковим.

## ЗМІСТ

### *Природничі науки*

<i>Бережанська А.В., науковий керівник Іванищук С.М. ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ ЗАСОБАМИ ІНТЕГРАЦІЇ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН.....</i>	<i>5</i>
<i>Бражско О.А., Балюра В.В. БІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ 4-АРИЛОКСИПОХІДНИХ ХІНОЛІНУ IN SILICO.....</i>	<i>8</i>
<i>Бундус В.А. ГЕОМОДЕЛЬ РИЗИКІВ ВИНИКНЕННЯ ПОЖЕЖ В ЧОРНОБИЛЬСЬКІЙ ЗОНІ.....</i>	<i>11</i>
<i>Гнида А.С., Райська А.Ю. ПОДОРОЖ ПІВНІЧНОЮ ПІВКУЛЕЮ НЕБЕСНОЇ СФЕРИ.....</i>	<i>14</i>
<i>Гришко А.І., Решнова С. Ф. РОЗРОБКА КОНТРОЛЮЮЧОЇ ПРОГРАМИ З ТЕМИ «ГЕТЕРОЦИКЛІЧНІ СПОЛУКИ».....</i>	<i>18</i>
<i>Гута Я.М., Радловська К.О. ВОДНА СТРАТЕГІЯ МІСТА ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА СУЧАСНИЙ .....</i>	<i>22</i>
<i>Дацко Т.М., Качмар Н.В., Дидів А.І., Багдай Т.В. ВИВЧЕННЯ ФІТОТОКСИЧНОСТІ ІОНІВ КАДМІЮ ЗА ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ .....</i>	<i>29</i>
<i>Диченко В.С., керівник Кітченко В.А. ГАСТРОНОМІЧНИЙ ТУРИЗМ ЯК ОБ'ЄКТ СУСПІЛЬНО-ГЕОГРАФІЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ РЕГІОНАЛЬНОГО РІВНЯ .....</i>	<i>33</i>
<i>Журавльов О.С. ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ В ІНЖЕНЕРНИХ РОЗРАХУНКАХ .</i>	<i>38</i>
<i>Клівець Є.О., Романчук М.Є. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ В МЕЖАХ УКРАЇНСЬКОЇ ЧАСТИНИ БАСЕЙНУ р.ПРУТ ...</i>	<i>41</i>
<i>Мустяца О.Н. СУТНІСТЬ ПРОЦЕСУ ПРИГНІЧЕННЯ ЕЛЕКТРОННОЇ СКЛАДОВОЇ ПРОВІДНОСТІ В ЕЛЕКТРОННО-ІОННИХ РОЗПЛАВАХ....</i>	<i>46</i>
<i>Подрушняк А.Є., Строй А.М., Деміч А.А., Зульф'їгаров О.С. НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ МЕТОДУ КОНТРОЛЮ ЗА БЕЗПЕЧНИМИ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я ПРАЦЮЮЧИХ РІВНЯМИ ВМІСТУ ДИМЕТИЛДИКАРБОНАТУ (ДМДК, Е-242) В ПОВІТРІ РОБОЧОЇ ЗОНИ .....</i>	<i>52</i>
<i>Разгонова Є.С. МІКРООРГАНІЗМИ КРИМІНАЛІСТИКИ .....</i>	<i>59</i>

<i>Слюсар Є.О.</i> ГЕОМОДЕЛЬ МОНІТОРИНГУ СЕЗОННОЇ ДИНАМІКИ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА.....	63
<i>Шпірнова Н.О.</i> ЧЕРВОНОКНИЖНІ ВИДИ ТВАРИН БАЛКИ КОБИЛЬНА.	67
<i>Штогрін В.В.</i> СТАТЕВО-ВІКОВИЙ РОЗПОДІЛ НАСЕЛЕННЯ ЧЕРНЯХІВСЬКОГО МОГИЛЬНИКА БІЛЕНЬКЕ .....	69

## ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ ЗАСОБАМИ ІНТЕГРАЦІЇ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН

*А. В. Бережанська*  
Науковий керівник –  
*С. М. Іванищук*  
к. ф.-м. н

У статті розкрито важливість міжпредметних зв'язків природничих дисциплін (хімія, біологія, фізика, географія), визначено типи компетенцій, які формуються на уроках природничих дисциплін.

Ключові слова: міжпредметні зв'язки, ключова компетентність, типи компетенцій, інтеграція, інтегровані уроки.

The article deals with the importance of the cross-curricular links in the natural sciences (chemistry, biology, physics, geography), defines the types of competences that are formed in the lessons of the natural sciences.

Keywords: cross-curricular links, key competence, types of competences, integration, integrated lessons.

Дослідження психологів і педагогів, досвід вчителів показують: щоб навчити учнів самостійно і творчо вчитися потрібно включити їх у спеціальну організовану діяльність. Реалізація нових завдань освіти потребує нових підходів, враховує особистості учнів, їх потреби і інтереси.[2]

Між навчальними та життєвими задачами існують суттєві відмінності. Наприклад, навчальні задачі належать до визначеної навчальним предметом галузі знань, яка визначає типові підходи до її розв'язування, а в житті часто задачі мають міжпредметний характер, що вимагає інтеграції знань і способів діяльності з різних дисциплін. Тому установлення міжпредметних зв'язків у шкільному курсі при-родничих наук, а саме: фізики, хімії і біології, географії сприяє більш поглибленому засвоєнню знань, формуванню наукових понять і законів, вдосконаленню навчально-виховного процесу та оптимальної його організації, формуванню наукового світогляду, єдності матеріального світу,

взаємозв'язку явищ у природі й суспільстві. Крім того, вони сприяють підвищенню наукового рівня знань учнів, розвитку логічного мислення і їх творчих здібностей. Реалізація міжпредметних зв'язків усуває дублювання у вивченні матеріалу, заощаджує час і створює сприятливі умови для формування загальнонавчальних умінь і навичок учнів. Саме тому міжпредметні зв'язки є важливою умовою і результатом комплексного підходу в навчанні і вихованні учнів. Міжпредметні зв'язки слід розглядати як відображення в навчальному процесі міжнаукових зв'язків, що складають одну з характерних рис сучасного наукового пізнання.[2]

Жоден навчальний предмет сам по собі, у відриві від інших наук, без постійного використання міжпредметних зв'язків, нетрадиційних підходів до навчання, інтерактивних методів навчання на уроках, прийомів активізації пізнавального інтересу учнів неспроможний сформулювати хоча б одну з ключових компетентностей особистості учня – вміння вчитися. [1]

Компетентнісний підхід в освіті – це відповідь на вимоги часу. Вчитель має бути не «транслятором» інформації, а організатором діяльності, спрямованої на виконання навчальних завдань. Тобто як би активно вчитель не намагався викладати свій предмет, якщо при цьому він не забезпечив активну діяльність учнів, процес навчання фактично не буде функціонувати. Що різноманітнішою є навчальна діяльність, то більшою розвивальною функцією наповнюється учіння. основні типи компетенцій, які формуються на уроках природничих дисциплін, а саме:

- вміння вчитися пов'язана з потребою і готовністю постійно навчатися як у професійній діяльності, так і в особистому та суспільному житті.;
- соціальна компетентність пов'язана з готовністю учнів брати на себе відповідальність, бути активним у прийнятті рішень у суспільному житті, у регулюванні конфліктів, у функціонуванні й розвитку демократичних інститутів суспільства;
- полікультурна компетентність стосується розуміння несхожості людей, взаємоповаги до їхньої мови, релігії, культури тощо;

- комунікативна компетентність передбачає опанування важливого в роботі й суспільному житті усного та писемного спілкування, володіння кількома мовами;

- інформаційна компетентність зумовлена зростанням ролі інформації у сучасному суспільстві й передбачає оволодіння інформаційними технологіями, вміннями здобувати, критично осмислювати й використовувати різноманітну інформацію.;

- дослідницька компетентність;

- здоров'язберігаючі компетентності включають в себе свідоме ставлення до власного життя і здоров'я, оволодіння основами здорового способу життя, життєвими навичками безпечної та здорової поведінки. [3]

Інтеграція є інноваційним підходом до удосконалення процесу навчання. В школі запроваджуються інтегровані уроки, на яких поєднуються знання з близьких за змістом предметів, що сприяє цілісності здобутих знань. Принцип міжпредметних зв'язків передбачає, щоб знання і уміння, набуті під час вивчення суміжних предметів, ставали опорними при засвоєнні нового матеріалу, особливо при формуванні хімічних понять, а також при узагальненні знань. [4]

Провівши аналіз психолого-педагогічної, методичної, наукової літератури та Інтернет ресурсів можна стверджувати, що реалізація міжпредметних зв'язків при викладанні фізики, хімії і біології є основою формування в свідомості учнів наукової картини світу, систематизує знання, дозволяє оживити уроки, збільшити густину і глибину інформації, підсилити пізнавальну активність учнів при засвоєнні фізичних, хімічних і біологічних знань, а інтеграція сприяє об'єднанню теоретичних знань у цілісну систему та формуванню в учнів систематизованих знань, умінь і навичок. Оновлення змісту освіти має полягати саме в інтеграції – об'єднанні знань, а відповідно умінь і навичок, у певну цілісність.

Література:

1. Бевз В. Міжпредметні зв'язки як необхідний елемент предметної системи навчання / В. Бевз // Математика в школі. – 2003. - №6. – С.6-11.
2. Гладюк Т. Біологія. Хімія. Інтегровані заняття / Т. Гладюк. – Тернопіль: Підручники і посібники. – 1997. – 84 с.
3. Гурняк І. Реалізація компетентнісного підходу в навчанні хімії / І. Гурняк // Біологія і хімія в школі. – 2009. – №5. – С. 35.
4. Крылова Н.В. Интеграция как важная составляющая учебного процесса/ Н.В. Крылова // Химия в школе. – №1. – 1997. –с. 21-26.

---

УДК: 547.831:54-145.55

Природничі науки

## БІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ 4-АРИЛОКСИПОХІДНИХ ХІНОЛІНУ IN SILICO

**Бразько О. А., Балюра В. В.**

*д.б.н., професор, студент біологічного факультету*

*Запорізький національний університет*

*м. Запоріжжя, Україна*

Хінолін, що структурно належить до сімейства N-гетероциклів, є основою для синтезу сполук, які виявляють надзвичайно цікаві біологічні та лікарські властивості, включаючи протималарійні, протигрибкові, протиракові, антибактеріальні, антизапальні, та антипаразитивні [1, с. 2621].

Серед речовин хінолінового ряду викликають інтерес арилоксипохідні хіноліну у зв'язку з тим, що вони мало досліджені.

Біологічна активність розглядається як внутрішня властивість речовини, що залежить тільки від її структури. Для аналізу цієї активності у арилоксипохідних хіноліну була використана комп'ютерна система PASS (Prediction of Activity Spectra for Substances) [2], що прогнозує по структурній формулі хімічної речовини 900 видів біологічної активності. Завдяки можливості працювати з програмою через Інтернет, вона має широкий спектр застосування [3, с.33].

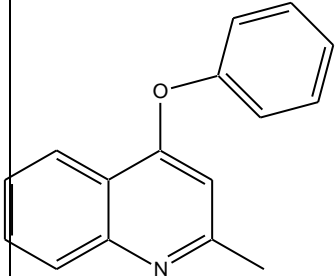
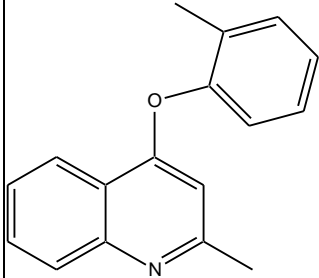


Аналіз біологічної активності проводився для 4-арилоксипохідних хіноліну, що в якості замісника в 4-му положенні мають залишки фенолу та крезолів (орто-, мета-, пара-). Це було зроблено з метою порівняння видів біологічної дії.

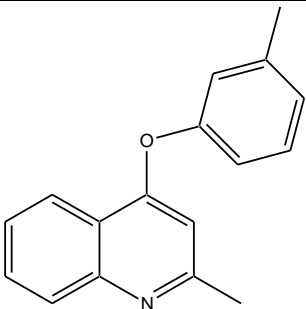
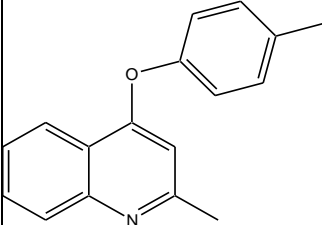
Отриманні дані представлені у таблиці 1.

**Таблиця 1**

**PASS прогноз біологічної активності деяких похідних  
4-арилоксихіноліну**

№ п/п	Сполуки	Види біологічної активності	P <sub>a</sub>	P <sub>i</sub>
1		Стимуляція агрегації тромбоцитів	0,532	0,052
		Інгібітор інсуліну	0,566	0,032
		Антисеборейна	0,505	0,071
		Антигастритна	0,460	0,006
		Антивірусна	0,664	0,009
		Антигельмітична	0,506	0,016
		Антагоніст тромбосану Б2	0,486	0,038
		Інгібіторгастрину	0,550	0,042
		Антиішемічна	0,614	0,049
		Інгібітор виділення медіаторів	0,502	0,015
2		Агоніст цілісності мембрани	0,767	0,043
		Інгібітор гастрину	0,477	0,081
		Інгібітор виділення медіаторів	0,464	0,021
		Антигастритна	0,489	0,005
		Антивірусна	0,610	0,017
		Антигельмітична	0,498	0,017
		Регулятор нуклеотидного метаболізму	0,464	0,041
		Вітрогонна	0,441	0,023
		Антиінфекційна	0,399	0,046
		Фібринолітична	0,493	0,124

Продовження таблиці 1.

№ п/п	Сполуки	Види біологічної активності	P <sub>a</sub>	P <sub>i</sub>
3		Діуретична	0,387	0,029
		Лікування ниркової недостатності	0,376	0,009
		Антисеборейна	0,459	0,080
		Антигастритна	0,469	0,005
		Антивірусна	0,560	0,029
		Антигельмітична	0,540	0,011
		Вазопротекторна	0,470	0,049
		Антигіпоксична	0,414	0,071
		Антиінфекційна	0,414	0,041
		Фібринолітична	0,503	0,119
4		Діуретична	0,416	0,021
		Інгібітор інсуліну	0,611	0,023
		Антисеборейна	0,540	0,065
		Антигастритна	0,463	0,006
		Антивірусна	0,593	0,020
		Антигельмітична	0,525	0,013
		Вазопротекторна	0,483	0,045
		Антагоніст тромбоксану Б2	0,453	0,058
		Антиішемічна	0,587	0,062
		Фібринолітична	0,517	0,114

Аналіз PASS-прогнозу показав, що 4-арилоксипохідні хіноліну є перспективними сполуками для подальшого вивчення їх експериментальної біологічної активності.

#### Література:

1. S. Naidoo, V. Jeena. Synthesis of 2,4-Disubstituted Quinoline Derivatives via A3-Coupling: An EcoScale Evaluationю New York — Synthesis 2017, 49, 2621–2631
2. <http://www.way2drug.com/PASSOnline/predict.php>
3. Zavgorodniy M.P., A.A. Brazhko, A.V. Vesellkov, N.P. Derevianko. QuS: A Software for Automated QSAR analysis of Biologically Active Compounds. VII International conference “Chemistry of Nitrogen Containing Heterocycles», CNCH-2015. Book of Abstracts. – Kharkiv: Ekskluziv Publ., 2015 (9-13 November 2015). – 124 p. – O-26.

## ГЕОМОДЕЛЬ РИЗИКІВ ВИНИКНЕННЯ ПОЖЕЖ В ЧОРНОБИЛЬСЬКІЙ ЗОНІ

**Бундус В.А.,**

*студентка факультету ракетно-космічної техніки,  
кафедра геоінформаційних технологій та  
космічного моніторингу Землі  
Національний аерокосмічний університет  
імені Н.Є. Жуковського «ХАІ»  
м. Харків, Україна*

Ліси і торфовища займають понад 10 млн. га території України, тому лісові й торфові пожежі є найбільш поширеними. 31 % лісів розташовано в північному регіоні, 17 — у східному, 10 — у південному, 8 — в південно-західному і 32 % — в західному регіоні.

Пожежі в Чорнобильській зоні відчуження небезпечні для громадян не тільки України, а й сусідніх країн. Екологи вже давно б'ють на сполох з цього приводу. Якщо в зоні виникне лісова пожежа, то його вже важко буде зупинити. Проблема виникнення пожеж в чорнобильському лісі вже давно гостро стоїть.

Для вирішення завдання моніторингу лісових пожеж використовується ГІС, які взаємодіють з методами дистанційного зондування, що забезпечують проведення вимірювань земної поверхні з використанням сенсорів на борту штучних супутників землі.

Найважливішими якостями даних, що використовуються в процесі прийняття рішень, є їх актуальність, повнота і об'єктивність. Всіма цими якостями володіють дані дистанційного зондування (ДДЗ). Дистанційне зондування дозволяє отримувати найсвіжішу інформацію, що особливо важливо для проведення ситуаційного аналізу з метою вироблення оптимального рішення. ДДЗ служать основою для створення актуальних тематичних карт і в дійсності є первинним джерелом всієї сучасної картографічної інформації.

Використовуючи ГІС та дані ДДЗ отримано геомодель виникнення лісових пожеж в Чорнобильській зоні.

Для проведення моніторингу було отримано 2 знімки Landsat 8 в різних каналах. Для того, щоб створити геомодель ризиків лісових пожеж. А саме:

- 18 липня 2015 р;
- 21 червня 2017 р;

Усі отримані знімки були обрані з мінімальними показниками хмарності ( $< 20\%$ ), для того щоб результати моніторингу були більш коректними.

Дані були отримані у вигляді набору шарів. Для того, щоб надалі визначити індекс NDVI з каналів 4 і 5 було створено растровий композит.

Щільність рослинності (NDVI) в певній точці зображення дорівнює різниці інтенсивностей відбитого світла у видимому і інфрачервоному діапазоні, поділеній на суму їх інтенсивностей. Розрахунок NDVI базується на двох найбільш стабільних (що не залежать від інших чинників) ділянках спектральної кривої відбиття судинних рослин. У видимій області спектра (0,4-0,7 мкм) лежить максимум поглинання сонячної радіації хлорофілом вищих судинних рослин, а в інфрачервоній області (0,7-1,0 мкм) знаходиться область максимального відображення клітинних структур листа. Тобто висока фотосинтетична активність (пов'язана, як правило, з густою рослинністю) веде до меншого відбиття у видимій області спектра і більшого в інфрачервоній. Ставлення цих показників один до одного дозволяє чітко відокремлювати і аналізувати рослинні від інших природних об'єктів. Використання ж таки не простого відносини, а нормалізованої різниці між мінімумом і максимумом відображень збільшує точність вимірювання, дозволяє зменшити вплив таких явищ як майже однакових умов освітлення знімка, хмарності, димки, поглинання радіації атмосферою та ін. Проведені розрахунки індексу NDVI.

Для отримання температурних показників поверхні використані знімки даної нам території в 10 каналі. Стандартний набір продуктів даних Landsat 8, наданий центром USGS EROS складається з квантованих і каліброваних масштабованих цифрових номерів (DN), що представляють дані багатоспектральних зображень, отриманих за допомогою Operational Land Imager (OLI) і Thermal Infrared Sensor (TIRS). Для визначення температури

скористалися формулою переходу на TOA Radiance. Дані смуги OLI та TIRS були перетворені в спектральний промінь TOA, використовуючи коефіцієнти розсіювання сяння, що містяться в файлі метаданих супутника.

Дані діапазону TIRS перетворені з спектрального саява на верхню температуру яскравості атмосфери за допомогою теплових констант, що містяться в файлі метаданих. Розраховано температуру поверхні Землі.

Після розрахунків дані були розбиті на класи. Температура класу, яка починається з 30° С (забарвлення темно-помаранчеве, червоне), входить до зони ризиків.

Використовуючи програмне середовище ArcGis, розраховано температуру поверхні Чорнобильської зони, для визначення ризиків виникнення лісових пожеж. Досліджуючи знімки 18.07.2015 та 21.06.2017 років, зроблено висновок, що діапазон ризиків виникнення пожеж на цих двох знімках різний. Це обумовлено погодними умовами на той час, коли були зроблені знімки.

18.07.2015 температура повітря була в межах + 22 - +27° С, без хмар та опадів, вітер Пн. – З., 1 м/с. Найбільш до ризику виникнення пожеж підлягають території, які потрапили в зону темно-помаранчевого та червоного кольорів, тобто температура поверхні знімка перевищувала 30°С. Якщо б, такі погодні умови протрималися без змін, або з підвищенням температури повітря, то могло б виникнути загоряння сухої трави.

21.06.2017 температура повітря була в межах + 18 - +26° С, хмарність з вірогідністю опадів, вітер Пн. – З., 2 м/с. Найбільш до ризику виникнення пожеж підлягають території, які потрапили в зону червоного кольору, тобто температура поверхні знімка перевищувала 30°С. Погодні умови до цієї дати були стабільні з температурою повітря в межах +22 - +28° С, якщо б такі умови протрималися хоча б декілька днів, то в зонах ризику виникнення лісових пожеж температура поверхні землі стала вищою, тобто загоряння сухої трави, могло спричинити пожежу. Так як, посушлива, ясна погода змінилася на хмарність з вірогідністю опадів, то це дало змогу охолонути земній поверхні.

Територія Чорнобильської зони, є зоною особливої небезпеки, то

виникнення лісових пожеж завдає великої шкоди навколишньому середовищу. У ґрунті, траві, кущах, деревах ЧЗ міститься безліч вельми небезпечних радіоактивних частинок важких довгоживучих елементів. Попадання цих частинок з повітрям, продуктами, рідинами у внутрішні органи людини викликає виникнення ракових захворювань шлунка, печінки, нирок, селезінки, щитовидної залози та ін.

ГІС – технології є точним і надійним інструментом в боротьбі з лісовими пожежами. ГІС дозволяє спрогнозувати вірогідність виникнення лісових пожеж, а також екологічні та соціально-економічні наслідки виникнення можливих пожеж з метою проведення заходів для їх попередження і ліквідації. ГІС – технології в боротьбі з лісовими пожежами дозволяють:

- виявляти найбільш пожежонебезпечні ділянки місцевості;
- зберегти життя людей;
- зменшити витрати сил і коштів на гасіння.

#### Література:

1. Перспективи практичного застосування матеріалів космічних зйомок Землі при управлінні надзвичайними ситуаціями / Г. Я. Красовський [та ін.] // Матеріали третьої Української Наради Користувачів аерокосмічної інформації. - К., 2000. - С. 117-128.

---

УДК 524.3

Природничі науки

## ПОДОРОЖ ПІВНІЧНОЮ ПІВКУЛЕЮ НЕБЕСНОЇ СФЕРИ

**Гнида А. С., Райська А. Ю.**

*студентки природничо-математичного факультету*

*Національний університет*

*«Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка*

*м. Чернігів, Україна*

Небесна сфера – це уявна сфера навколо Землі, на якій «розташовуються» небесні світила. Уявна лінія, небесний екватор, ділить небесну сферу на дві

півкулі: Північну та Південну, в кожній з яких можемо спостерігати символічні фігури із скупчення зір – так звані сузір'я. Сучасний перелік 88 сузір'їв зафіксовано Міжнародний астрономічний союз 1922 року[1]. У Північній півкулі неба ці ділянки здебільшого відповідають сузір'ям, які виділяли на небі давні греки та середньовічні астрономи, а також традиційним знакам зодіаку.

Найвідоміше сузір'я Північної небесної півкулі, яке спостерігається на території України протягом року – Велика Ведмедиця. Складається з семи великих зірок (Великий Віз), які створюють на небі відому фігуру – ківш, та 80 малих. Своїми останніми двома зірками Мураками і Дубге він показує на Полярну зірку. Найяскравішою зіркою сузір'я є Аліот (ксі). Також в сузір'ї знаходиться знаменита подвійна система Міцар – «кінь» і «вершник». Біля неї є ще цікавий об'єкт, туманність «Сова», яка нагадує своїми обрисами цю птицю [2].

Сузір'я Мала Ведмедиця тісно пов'язана з Великою Ведмедицею не тільки легендами і міфами, а й сусідством в небесних просторах: воно триває з лінії зірок Ковша Великої Ведмедиці, Мураками і Дубге. Сузір'я містить 40 зірок, видимих неозброєним оком [3]. Астеризм Малий Ківш утворює характерну фігуру на небі і складається з семи зірок. Альфа Малої Ведмедиці — яскрава зірка, розташована поблизу Північного полюсу світу, тому її ще називають Полярною. У нашу епоху ця зірка майже нерухома при добовому обертанні зоряного неба. Полярна є потрійною зоряною системою. У центрі системи розташовується велика яскрава зірка. Інші дві обертаються навколо центральної.

Сузір'я Дракона межує із Пасікою. Названо воно на честь легендарного дракона Ладона, котрий охороняв золоті яблука і ніколи не спав. Найбільш яскрава зірка в сузір'ї: Етамін. У цьому сузір'ї міститься північний полюс екліптики. Навколо нього обертається полюс світу, який зараз перебуває поблизу Полярної Зірки. Майже в полюсі екліптики міститься планетарна туманність Котяче Око [4].

Пегас – це сузір'я Північної півкулі, назване на честь міфічного крилатого коня Пегаса. Три зірки цього сузір'я й зірка альфа Андромеди утворюють фігуру, що одержала в астрономів назву "Великий квадрат". Його можна легко знайти

на осінньому небі [5]. Головна визначна пам'ятка сузір'я Пегаса - яскраве кульове скупчення. В телескоп видніється кругла світла мрячна точка, краї якого іскряться, як вогні великого міста, видимого з борта літака.

Лебідь – сузір'я, яке неначе летить на південь Молочним Шляхом. Інша його назва – Хрест; іноді його називають Північний Хрест, за аналогією з Південним Хрестом. Денеб, найяскравіша зоря сузір'я, розташована на хвості Лебедя [4].

Близнята – зодіакальне сузір'я, контур якого дійсно нагадує дві людські фігури. Зірки Кастор і Поллукс – дві головні, самі яскраві зірки сузір'я, представляють голови близнюків, тіла яких спускаються по Молочному Шляху і граничать там з Оріоном. Альфа Близнюків, названа на честь героя грецької міфології, одного з братів - Діоскурів.

Цефей – сузір'я Північної півкулі, розташоване між Кассіопеєю і Малою Ведмедицею. Містить 148 зір, видимих неозброєним оком. Назву отримало на честь міфічного ефіопського царя Кефея, чоловіка Кассіопеї та батька Андромеди [6]. Спостерігати сузір'я можна практично на всій території України. Сузір'я чудово видно в період з липня до кінця вересня. Південна частина сузір'я знаходиться в межах Чумацького Шляху.

Персей – сузір'я, цілком розташоване в Молочному Шляху на північний схід від Андромеди. Згідно міфу, Персей був сином Зевса і царівни Данаї; він врятував Андромеду від морського чудовиська. Альфа сузір'я носить арабське ім'я Мірфак, що означає "лікоть". Цей жовтий надгігант служить центром великої групи яскравих зірок, відомої як Скупчення альфа Персея. Найзнаменитішою затемненою змінною зіркою є Алголь (бетта), що з арабської означає "голова демона" [4]. Також в Персеї привертають увагу: планетарна туманність Маленька Гантеля (М 76); туманність Каліфорнія (NGC 1499) і розсіяне скупчення М 34.

Телець – велике сузір'я Північної півкулі. Неозброєним оком можна розглянути 216 зірок Тельця [7]. Найяскравіші серед них розташовані по спадаючій світності. Альдебаран – червоний гігант (в 40 разів більше Сонця),



подвійна зірка, 13-а по яскравості в зоряному каталозі. Ель-Нат – синьо-білий гігант, назва якої з арабської перекладається як «бичачі роги». Альциона – подвійна зірка, основний компонент якої – синій гігант з силою енергії в 2,5 тисячі разів більшою, ніж сонячна [4]. Це сузір'я добре видно з території України, особливо умови для спостереження створюються в кінці осені – початку зими.

Розміщення зір обох півкуль на небі змінюється залежно від місця, де перебуває спостерігач, пори року і часу спостережень. Північна півкуля небесної сфери не обмежена скупченням зір, які описані вище. Вона вміщує десятки сузір'їв, які можна побачити на нічному небі неозброєним оком, але значно більше за допомогою телескопа.

#### Література:

1. Сузір'я // Астрономічний енциклопедичний словник / за заг. ред. І. А. Климичина та А. О. Корсунь. — Львів : Голов. астроном. обсерваторія НАН України : Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка, 2003. — С. 457.
2. РОЗПОВІДЬ ПРО ВЕЛИКУ ВЕДМЕДИЦЮ [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. — Електронні дані. — Довідник цікавих фактів та корисних знань. — 2013-2019. — Режим доступу: <https://dovidka.biz.ua/rozpovid-pro-veliku-vedmeditsyu/>
3. РОЗПОВІДЬ ПРО МАЛУ ВЕДМЕДИЦЮ [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. — Електронні дані. — Довідник цікавих фактів та корисних знань. — 2013-2019. — Режим доступу: <https://dovidka.biz.ua/rozpovid-pro-malu-vedmeditsyu/>
4. Про деякі цікаві сузір'я [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. — Електронні дані. — К.: НАРОДНИЙ ОГЛЯДАЧ, ПЕРЕХІД-IV. — 1999-2019. — Режим доступу: <https://www.ar25.org/article/pro-deyaki-cikavi-suzirya.html>
5. Сузір'я Пегаса [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. — Електронні дані. — «Пласт» – Національна скаутська організація України. — 2019. — Режим доступу: <https://kavaleria.org.ua/books-and-articles/11-articles/527-suzirja-krylatogo-konja-pegasa.html>

6. Сузір'я Цефей [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Моя освіта – реферати, конспекти, доповіді. – 2009-2019. – Режим доступу: <https://moyaosvita.com.ua/astronomija/suzirya-cefej/>

7. Wikipedia, МФА [Електронний ресурс] / Сузір'я. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Сузір'я>

---

УДК 37.091.26/.214 : 547.7

Природничі науки

## РОЗРОБКА КОНТРОЛЮЮЧОЇ ПРОГРАМИ З ТЕМИ «ГЕТЕРОЦИКЛІЧНІ СПОЛУКИ»

**Гришко А. І.,**

*магістрант медичного факультету  
Херсонського державного університету*

**Решнова С. Ф.,**

*кандидат педагогічних наук, доцент  
Херсонського державного університету  
м. Херсон, Україна*

Актуальним питанням є проблема створення високотехнологічного інформаційного освітньо-наукового середовища, яке має відповідати проблемам сучасного інформаційного суспільства, розвитку науки та техніки, світовим освітнім стандартам, сприяти формуванню інформаційно-комунікативних компетентностей як студента, так і професора [1, с. 30]. У зв'язку з можливістю використання в навчальному процесі персональних комп'ютерів, зростає інтерес до перевірки знань за допомогою контролюючих програм, які мають свої переваги у порівнянні з традиційним тестуванням. На думку І. Чванова, І. Кузьміної, В. Зуєва перевірка базових знань засобами тестового контролю дозволяє викладачу за рахунок економії часу приділити більше уваги спілкуванню з студентами на рівні концепцій та висновків [2, с. 48]. Підкреслимо, що саме перевірка базових знань є найбільш доступною сферою для застосування тестового контролю.

Грунтовний аналіз наукових праць з означуваного питання вказує на

існування досліджень, автори яких розглядають різні аспекти викладання хімії студентам: загальнометодичні засади (Б. С. Гершунський, В. В. Приходько), теоретичні основи програмованого (М. А. Дергач, А. І. Ракітов) та інтегративно-диференційованого навчання (А. В. Литвин). Розробкою електронних навчальних програм займалися С. М. Андрієвський, Д. В. Анчишкін та ін.

Потреба у застосуванні засобів програмованого навчання органічній хімії у закладах вищої освіти та їх відсутність зумовили актуальність теми дослідження.

**Мета дослідження** – розробити контролюючу програму з теми «Гетероциклічні сполуки» для контролю знань студентів при програмованому навчанні хімії.

При розробці та відборі тестів були використані тестові завдання відкритого та закритого типу, а також завдання на встановлення відповідності та послідовності.

У роботі керувалися наступними основними принципами відбору тестових завдань, а саме – завдання повинні:

- охоплювати весь теоретичний матеріал теми;
- бути різного рівня складності;
- бути репродуктивного та продуктивного характеру;
- бути різноманітного типу [3, с. 49].

Як результат було розроблено і створено 46 завдань трьох рівнів складності з теми «Гетероциклічні сполуки» (30 – репродуктивного та 16 – продуктивного характеру; 22 – закритої форми та 12 – відкритої форми; 6 – на відповідність та 6 – на встановлення правильної послідовності). Освоєно програму ADTester Soft [4] за допомогою якої створена контролююча програма з теми «Гетероциклічні сполуки».

Розкриємо технологію створення контролюючої програми для перевірки знань студентів.

1. Відкриваємо Конструктор тестів (рис. 1).

**Пуск → Усі програми → ADSoft Tester → Конструктор**

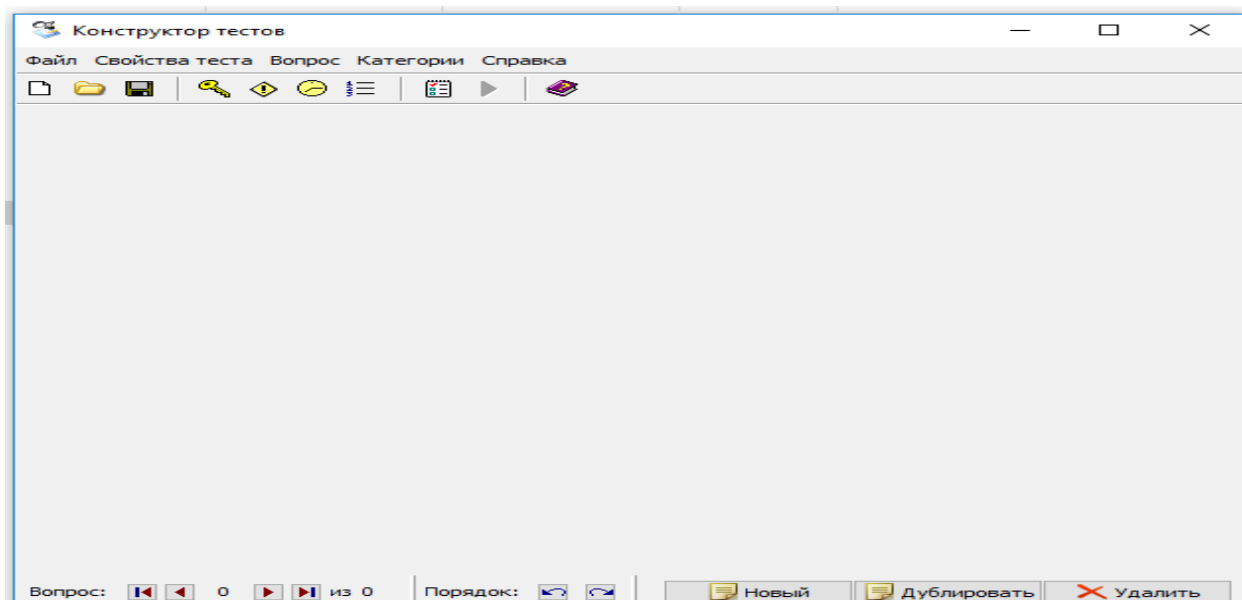


Рис. 1. Головне вікно програми ADTester

2. Створюємо настройки тесту. У верхній частині знаходимо настройки тесту (ромб зі знаком оклику):

- вибираємо кількість питань та відповідей;
- ставимо пароль до тесту;
- тест обмежуємо часом;
- виставляємо критерії оцінки.

3. Створюємо тест. Вікно створення тесту має три поля роботи з тестом (рис. 2):

- поле - запитання;
- поле - відповіді;
- поле - параметри питання.

В полі «запитання» вставляємо заздалегідь підготовані фрагменти в текстовому редакторі Microsoft Office Word з відредагованими тестовими завданнями.

В полі «відповідь» додаємо дані нам варіанти відповідей з яких потрібно вибрати тільки одну (рис. 3).

Подальшу роботу вбачаємо в удосконаленні створеної контролюючої програми та її апробації.

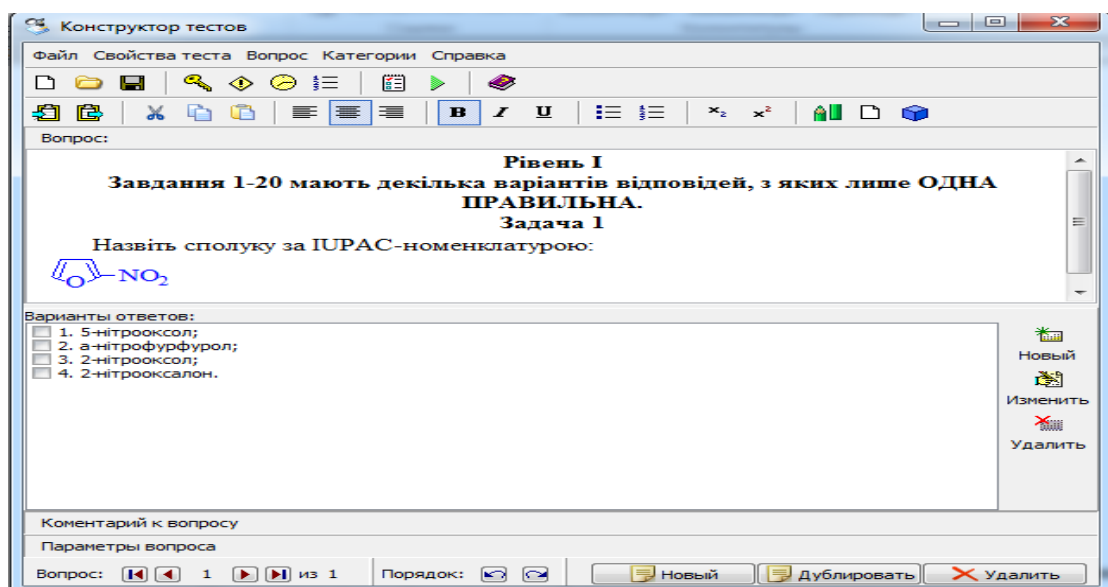


Рис. 2. Вікно створення тесту

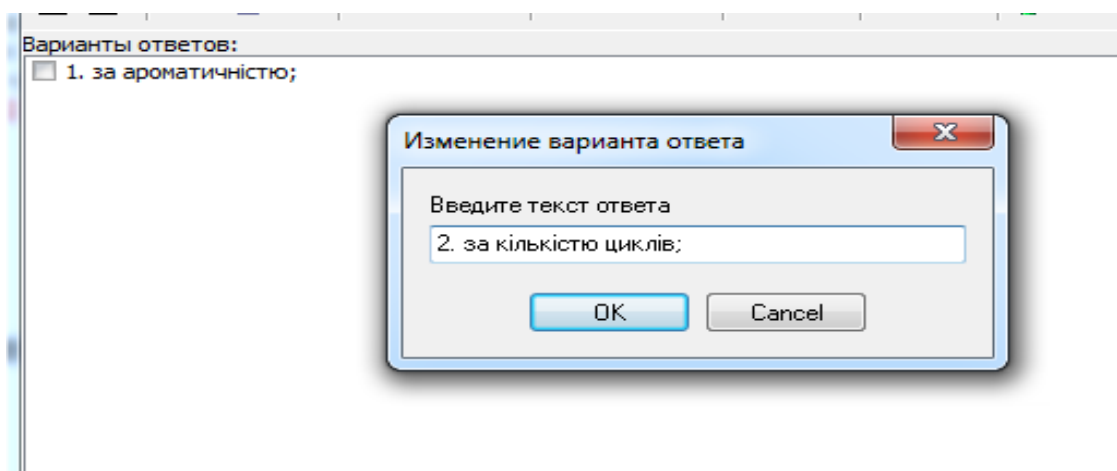


Рис. 3. Вікно заповнення варіантів відповідей

#### Література:

1. Процесс обучения в информационной среде / М. И. Башмаков, С. Н. Поздняков, Н. А. Резник // Школьные технологии. – 2000. – С. 30-31.
2. Андреев А. А. Компьютерные и телекоммуникационные технологии в сфере образования / Анатолий Арсенович Андреев // Школьные технологии. – 2001. – С. 48-52.
3. Майоров А. Н. Теория и практика создания тестов для системы образования / Алексей Николаевич Майоров. – М. : Интеллект- Центр, 2001. – 296 с.
4. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.adtester.org>

## ВОДНА СТРАТЕГІЯ МІСТА ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА СУЧАСНИЙ

**Гута Я.М.**

*студент інституту природничих наук і туризму*

**Радловська К.О.**

*к.т.н доцен кафедри екології*

*Івано-Франківський національний*

*технічний університет нафти і газу*

*м. Івано-Франківськ, Україна*

Метою Стратегії є законодавче закріплення загальнонаціональних пріоритетів у сфері раціонального використання водних ресурсів України. Основними принципами водної стратегії є: гарантування екологічно безпечного стану водних ресурсів для життя і здоров'я населення, впровадження екологічно збалансованої системи водокористування та збереження природних водних екосистем, створення умов для реалізації права кожного громадянина на доступ до якісної питної води; пріоритетність заходів, що ґрунтуються на природоохоронних принципах і сприяють відновленню природних механізмів саморегуляції водних екосистем; [1с.27].

Івано-Франківськ – це місто з великим природним потенціалом та багатою культурною спадщиною. Місто поєднує у собі тисячолітню історію та сучасність. У наступні десятиліття Івано-Франківці хочуть бачити своє місто сучасним, європейським, екологічно безпечним і комфортним для проживання. Важлива складова екологічної безпеки і комфорту належать водним об'єктам. У майбутньому вони мають бути збережені, більш доступні та екологічно безпечні. Основними пріоритетами у сфері природного середовища Івано-Франківська є збереження і поліпшення стану водних об'єктів, розширенні навколо них публічного простору та збереження водних об'єктів для майбутніх поколінь.

### **Перед нами полягають такі виклики:**

- Істотне забруднення практично усіх водних об'єктів столиці;

- Засміченість берегів;
- Забудова прибережних захисних смуг;
- Погіршення технічного стану гідротехнічних споруд і ризик виведення їх з ладу у результаті аварій;
- Надмірне заростання акваторії вищою водною рослинністю і замулення водойм;
- Скид неочищених комунально-побутових стоків у водні об'єкти і дощову каналізацію від помешкань, які не підключені до централізованої системи водовідведення;
- Неефективна система моніторингу водних об'єктів.

Для досягнення стратегічної мети, підвищення ефективності механізмів реалізації цієї Стратегії, а також своєчасного виконання запланованих заходів формується система управління її реалізацією, якою передбачається: розробка та ухвалення ефективної організаційної моделі з реалізації Стратегії; забезпечення узгодженості положень Стратегії та плану заходів щодо її реалізації; створення механізму моніторингу та оцінки ризиків виконання передбачених заходів, включаючи ефективні механізми їхньої адаптації і зміни відповідно до зовнішніх і внутрішніх умов; виділення на кожному етапі реалізації Стратегії найважливіших цільових орієнтирів і концентрацію наявних ресурсів на їхнє досягнення. Органам державної влади України рекомендується здійснити на основі положень цієї Стратегії розробку або корегування існуючих регіональних програм у сфері використання та охорони водних ресурсів і водного господарства в цілому. Реалізація Стратегії здійснюється органами державної влади відповідно до повноважень у встановленій сфері діяльності. Органами державної влади визначаються посадовці, які несуть персональну відповідальність за виконання заходів Стратегії, а також складання звітності про досягнення цільових показників, проблеми і ризики, заходи з їх подолання. Хід вирішення завдань стратегії контролюють за відповідністю результатів очікуваням.

Сучасна водопровідна система міста та області знаходиться у кризовому стані, оскільки вона збудована десятки років тому, тому зараз характеризується високим ступенем фізичного зношення. За оцінками експертів, близько 70% цих систем є застарілими і не відповідають технічним нормам функціонування. Для подачі води в Івано-Франківськ використовуються 2 водозабори: Надвірнянський – у с. Березівка на р. Бистриця Надвірнянська (потужність близько 50 тис. м<sup>3</sup> / добу) та Солотвинський – у с. Скобичівка на р. Бистриця Солотвинська (потужність 40 тис. м<sup>3</sup> / добу). Сумарна продуктивність обох водозаборів становить 90,0 тис. м<sup>3</sup> / добу (32,85 млн м<sup>3</sup> / рік). У 2013 році забрано води 21,7 млн м<sup>3</sup>, у тому числі з р. Бистриця Надвірнянська – 19,0 млн м<sup>3</sup> (88,6 %). З водозаборів вода подається на Черніївський комплекс водоочисних споруд для очищення та знезараження. За екологічною класифікацією води в річках Бистриця Солотвинська та Бистриця Надвірнянська є II класу якості, 2 категорії і за їх станом є «добрі», за ступенем чистоти – «чисті». Перш ніж потрапити до споживача вода проходить складний технологічний процес очищення, який передбачає реагентну очистку води із відстоюванням та фільтруванням. В той же час застарілість обладнання та технологічного процесу на водопровідних станціях призводить до виникнення випадків відхилення якості води від вимог Державних санітарних правил і норм 2.2.4-171.-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» за рядом показників (каламутності, окиснюваності, вмісту марганцю та ін.). [2 с.12].

Головні проблеми системи водопостачання міста:

- Невідповідність питної води встановленим санітарним нормам (близько 69% усієї питної води не відповідає вимогам);
- Зростання дефіциту питної води у зв'язку із ростом населення столичної агломерації, збільшенням виробничих потреб та зношенням водопровідних систем;
- Застарілість водопровідних систем, у результаті чого відбуваються значні втрати води при транспортуванні;



- Забруднення води хлором, що використовується у процесі її очищення (вміст вторинного хлору в очищеній воді складає 1-1,15 мг/дм<sup>3</sup> ; при такій його концентрації у людей, що вживають цю воду, можуть виникнути розлади системи травлення);

- Невелика кількість критеріїв якісного стану питної води – 16 проти 48 європейських показників;

- Відсутність єдиної системи контролю за якістю води у комплексі децентралізованого водопостачання (у більш ніж 50% буюетів простежується перевищення ГДК за вмістом важких металів і нафтопродуктів);

- Недосконала система тарифікації водокористування, що призводить до зростання заборгованості та гальмування процесів модернізації водопровідної системи столиці;

- Порушення меж санітарних зон навколо джерел децентралізованого водопостачання, що призводить до забруднення води нафтопродуктами, важкими металами і пестицидами.[Зс.56].

З метою оптимізації проблемної ситуації, що склалася із системами водокористування та водовідведення , необхідно розробляти спеціальні технічні, екологічні та економічні проекти, залучаючи українських та закордонних фахівців. Як свідчить європейський досвід, проблеми водопостачання необхідно вирішувати поетапно, залучаючи широке коло науковців та інженерів. Виділяють три основних блоки робіт:

а) охорона джерел питної води;

б) планування санітарно-профілактичних заходів;

в) планування заходів із забезпечення безпеки систем водопостачання і санітарії. Можна пропонувати наступні заходи щодо поліпшення стану систем водопостачання, які впливають зі Стратегії:

- Оптимізація екологічного стану джерел водопостачання з метою підвищення якості питної води. Необхідно посилити контроль за якістю промислових стоків, що скидаються у водойму, забезпечити утилізацію

побутових стічних вод і твердих відходів.

- Жорстка регламентація санітарних зон навколо артезіанських свердловин, проведення санітарно-епідеміологічного моніторингу якості води із артезіанських свердловин.

- Встановлення пріоритету питного водокористування над промисловим на нормативно-правовому рівні, підвищення санітарно-епідеміологічних вимог до якості питної води.

- Поступова заміна технологічного процесу хлорування води на її знезараження ультрафіолетовим випромінюванням, або ж гіпохлоритом натрію. Залучення міжнародних інвесторів до проектів реконструкції системи водопостачання.

- Розробка проектів доочищення питної води у місцях її безпосереднього використання, з метою усунення вторинного забруднення у водорозподільних системах. [4].

- Ремонт та модернізація усієї системи водопостачання, зношених водопровідних систем на нові. Залучення вітчизняних та зарубіжних інновацій до реконструкції системи водопостачання.

- Популяризація екологічної освіти та виховання до бережливого ставлення до водних ресурсів. Доцільна реалізація наступних заходів оптимізації системи водовідведення міста

- Модернізація застарілих каналізаційних систем та колекторів із використанням інноваційних розробок вітчизняних та зарубіжних вчених. Механічне та гідродинамічне очищення каналізаційних мереж.

- Розширення каналізаційної мережі міста, прокладанням сучасної системи водовідведення до неканалізованих вулиць, створення протоколу децентралізованих систем водовідведення (септиків) із встановленням їх правомірного розташування.

- Жорстке запобігання скиданню промислових та побутових відходів у каналізаційні системи, шляхом встановлення відповідальності за порушення

екологічного законодавства.

- Модернізація БСА з метою мінімізації аварійності та зростання продуктивності шляхом залучення закордонних інвестицій.

- Розширення мережі очисних споруд у каналізаційній системі міста, встановлення очисних споруд на базі окремих колекторів. Залучення інноваційних методів очистки каналізаційних стоків.

Найважливішими завданнями стратегії є:

- Поліпшення стану водних об'єктів міста, збереження водних об'єктів шляхом впровадження наступних ініціатив: - заборони знищення (каналізування або осушення) природних та істотно змінених водних об'єктів міста, припинення забудови прибережних захисних смуг - скорочення забруднення водних ресурсів за рахунок поступового зменшення та повної ліквідації скидів неочищених стоків зі всіх (точкових, дифузних, пересувних) джерел забруднення: до 2025 року на 50 % і до 2035 року – на 100 % у порівнянні з 2018 роком; - забезпечення ефективного використання водних ресурсів міста; - інвентаризації і паспортизації водних об'єктів міста; - створення сучасної інформаційної бази у сфері водного середовища.

- Впровадження інструментів інтегрованого управління водними ресурсами міста.

- Створення сучасної системи моніторингу водних об'єктів та забезпечення доступом до інформації щодо якості води та санітарного стану водних об'єктів столиці.

- Створення нового громадського простору навколо водних об'єктів, залучення громадськості до розв'язання екологічних проблем у сфері водного середовища.

- Поліпшення водного партнерства та кооперації між всіма заінтересованими сторонами.

- Вдосконалення інституціонально-структурних засад та нормативноправової бази у сфері використання та охорони водних об'єктів

міста. Співпраця в рамках створення концепції Водної Стратегії міста – соціальне і адміністративне партнерство між інститутами громадянського суспільства, представниками органів місцевого самоврядування, комунальних підприємств, бізнесу та науковими співробітниками задля збереження і відновлення міських водойм. Реалізація Водної Стратегії дасть змогу поліпшити стан інфраструктури, пов'язаної з водними ресурсами міста, максимально розкрити туристичну привабливість Івано-Франківська, покращити екологічний стан і санітарне благополуччя земель водного фонду, підвищити комфорт та якість життя у столиці.

#### Література:

1. . Переосмислення водної безпеки для України за результатами Національного політичного діалогу заінтересованих сторін / Т.І. Адаменко, А.О. Демиденко, М.І. Ромащенко, Г.М. Цветкова, А.М. Шевченко, М.В. Яцюк. – Київ, 2016. ГВП –Україна та ВЕГО «МАМА-86».
2. Постанова Кабінету Міністрів України від 14.04.1997 р. № 347 «Порядок складання паспортів річок».
3. Водний кодекс України (ВВР, 2017, № 11).
4. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо впровадження інтегрованих підходів в управлінні водними ресурсами за басейновим принципом».

## ВИВЧЕННЯ ФІТОТОКСИЧНОСТІ ІОНІВ КАДМІЮ ЗА ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

*Дацко Т. М., доцент*

*Качмар Н. В., в.о. доцента*

*Дидів А. І., асистент*

*Багдай Т. В., асистент*

*кафедра екології*

*Львівський національний аграрний університет*

*Дубляни-Львів, Україна*

Серед широкого спектру забруднювачів, більшість з яких є токсичними, мутагенними та канцерогенними для живих організмів, провідне місце займають важкі метали. Кадмій належать до 10 хімічних елементів, що визнані пріоритетними полютантами біосфери. Наявність сполук кадмію у ґрунті, ґрунтовому розчині, достатньо висока рухомість спричиняють легку їх транслокацію в рослини. Кадмій не є есенціальним елементом, однак наявність його в живій тканині призводить до включення в метаболічні процеси. Його дія багатопланова і складна.

Потрапляючи в рослинний організм, кадмій впливає на функціонування практично всіх фізіологічно важливих систем [1, с.28; 2, с.34]. Для ряду культур показано, що іони кадмію пригнічують загальний фотосинтез і фотосинтетичну фіксацію CO<sub>2</sub> [3, с.80]. Надмірне надходження металу у рослинний організм викликає ознаки, схожі з недостатнім водозабезпеченням [4, с.468]. Забруднення ґрунтів сполуками кадмію та їх надходження в рослини в значних кількостях порушує вміст і співвідношення біогенних елементів [5, с.76].

Зважаючи на складність та неоднозначність реакції рослинного організму на надлишок у ґрунті кадмію, потребують детального вивчення ті фізіолого-біохімічні показники, що можуть бути індикаторними в умовах забруднення середовища. Метою даної роботи було дати фітотоксичну оцінку дії кадмію в модельних системах з урахуванням рівня забруднення ґрунту.

Вивчення питань, поставлених у роботі, здійснювали шляхом проведення мікроділянкових польових дослідів на двох типах ґрунтів західного Лісостепу України: ясно-сірий лісовий крупнопиловато-супіщаний та чорнозем опідзолений крупнопиловато-легкосуглинковий. Тест-культурою була суниця ананасна (*Fragaria ananassa* Duch.), рослини якої висаджували на ґрунт, штучно забруднений іонами  $\text{Cd}^{2+}$  в кількостях 1, 5, 10 ГДК валових форм. В ґрунт контрольних варіантів сіль кадмію не вносили.

Фітотоксичність кадмію вивчали за параметрами водного режиму (загальна кількість води, відносний вміст води, водний потенціал, водоутримуюча здатність) та фотосинтетичними показниками (вміст хлорофілів а, b, загальна кількість каротиноїдів).

Осмотичний механізм впливу важких металів на рослину тісно пов'язаний з водообміном. Наявність іонів  $\text{Cd}^{2+}$  у ґрунті, їх надходження у рослину зумовило зменшення показника оводнення. Штучне внесення солей кадмію в ґрунт відобразилось зниженням загального вмісту води у листках суниці на 1,8 – 21,6 % на ясно-сірому ґрунті та на 0,2 – 8,2 % відносно контролю на чорноземі опідзоленому. Зниження рівня оводнення листків суниці відбувалось із зростанням дози внесеного кадмію на обох типах досліджуваних ґрунтів. Крім вмісту води як загального індикаторного параметра рівня водного гомеостазу рослини, досить інформативним є показник відносного вмісту води. Забруднення досліджуваних ґрунтів кадмієм викликало зменшення показника відносного вмісту води в листках рослин на 2,2 – 14 % щодо контролю на ясно-сірому ґрунті та на 1,1 – 5,5 % на чорноземі опідзоленому за роки досліджень.

Рослини суниці реагували на додаткове внесення іонів кадмію в ґрунт різким зниженням водного потенціалу. На ясно-сірому ґрунті падіння цього показника становило 19-96,2 %, а на чорноземі опідзоленому 19-48,7 % щодо контролю відповідно зі зростанням рівня забруднення. У дослідних рослин встановлена тенденція до зниження водоутримуючої здатності зі зростанням рівня забруднення ґрунту: різниця з контролем для ясно-сірого ґрунту

становила 5 – 40 %, а для чорнозему опідзоленого – 6 – 35 %.

Водний баланс тканин рослин впливає на напрямок та інтенсивність переважної більшості фізіолого-біохімічних процесів, зокрема, фотосинтезу [6, с.197]. Найважливішим компонентом фотосинтетичного апарату є фотосинтетично активні пігменти, вміст, стан і активність яких певною мірою визначають увесь комплекс процесів метаболізму рослинних організмів. Основною задачею наших досліджень було вивчення змін у вмісті хлорофілів і каротиноїдів, а також співвідношення цих пігментів в листках суниці під дією кадмію.

Найнижчий з досліджуваних рівень забруднення кадмієм чорнозему опідзоленого не викликав суттєвих змін концентрації фотосинтетичних пігментів відносно контролю. Збільшення концентрації металу в ґрунті (5, 10 ГДК) призводило до зменшення вмісту хлорофілу *a* порівняно з контролем. Дія іонів кадмію на фотосинтетичний комплекс виявлялась зменшенням вмісту хлорофілу *a* на 19 – 32,9 % в умовах ясно-сірого ґрунту та 15,1 – 22,0 % – чорнозему опідзоленого. Зменшення вмісту хлорофілу *a* свідчить про зниження фотосинтетичної активності в листках суниці. Одночасно спостерігалось деяке зростання вмісту хлорофілу *b* в листках рослин, вирощених в умовах забруднення ґрунту кадмієм: на 10,7 – 32,1 % та 15,1 – 22,1 % на ясно-сірому ґрунті та чорноземі опідзоленому відповідно. Збільшення концентрації хлорофілу *b* слід розглядати не як просте його накопичення, а як переважання синтезу над руйнуванням.

Нами показано, що сумарний вміст хлорофілів *a* та *b* у листках в умовах надлишку іонів кадмію в ґрунті знижувався. Причому гальмуючий ефект був яскраво виражений для кадмію на ясно-сірому ґрунті, де зниження суми хлорофілів *a* і *b* відносно контрольного варіанту сягало 14,3 %, тоді як на чорноземі опідзоленому – до 8,9 %.

При дії іонів  $\text{Cd}^{2+}$  у листках рослин на всіх варіантах досліді сумарний вміст каротиноїдів був високим. Очевидно, це має адаптивне значення, оскільки активація каротиногенезу є пристосувально-захисною реакцією.

На підставі отриманих нами даних виявлена негативна дія забруднення ґрунту іонами кадмію на показники водного режиму суниці. Зокрема, відмічено зменшення загального оводнення листків, відносного вмісту води, зафіксоване падіння водного потенціалу та водоутримуючої здатності. Очевидно, ці зміни пов'язані з надходженням важких металів в рослини, взаємодією їх з макромолекулами та через порушення поглинальної функції коренів. Встановлено дисбаланс в накопиченні, розподілі і співвідношенні різних форм фотосинтетичних пігментів під дією кадмію. Це може знижувати ефективність проходження первинних реакцій фотосинтезу, що забезпечують початкові етапи утворення органічних сполук і є основою продуктивності [7, с.67].

#### Література:

1. Бессонова В. П. Цитофизиологические эффекты воздействия тяжелых металлов на рост и развитие растений. Запорожье: ЗГУ, 1999. 208 с.
2. Косаківська І. В. Фізіолого-біохімічні основи адаптації рослин до стресів. Київ: Сталь, 2003. 192 с.
3. Мартынов О. Л. Изменения физиологических параметров растений при воздействии ионов кадмия. *Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук*. 2002. № 3. С. 79-81.
4. Lazcano-Ferrat I., Lovatt C. J. Relationship between relative water content, nitrogen pools and growth of *Phaseolus vulgaris* L. and *P. acutifolius* A. Gray during water deficit. *Crop Science*. 1999. V. 39. P. 467-478.
5. Елькина Р. Я., Табаленкова Г. Н., Куренкова С. В. Влияние тяжелых металлов на урожайность и физиолого-биохимические показатели овса. *Агрохимия*. 2001. № 8. С. 73-78.
6. Водный обмен растений. / Жолкевич В. Н. и др.; под. общ. ред. И. А. Тарчевского. Москва: Наука, 1989. 256 с.
7. Лукин С. В., Кононенко Л. А., Мирошникова Ю. В. Влияние кадмия на развитие фотосинтетического аппарата и урожайность яровой пшеницы. *Агрохимия*. 2004. № 3. С. 63-68.



ГАСТРОНОМІЧНИЙ ТУРИЗМ ЯК ОБ'ЄКТ  
СУСПІЛЬНО-ГЕОГРАФІЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ  
РЕГІОНАЛЬНОГО РІВНЯ

*Диченко В.С.,*

*учениця 10 класу*

*Керівник: Кітченко Валентина Андріївна,*

*учитель географії*

*комунального закладу «Полтавський*

*обласний науковий ліцей-інтернат*

*II-III ступенів імені А.С. Макаренка*

*Полтавської обласної ради»*

*с. Ковалівка, Україна*

Об'єктами вивчення суспільної географії, за О. І. Шаблієм, є «суспільно-географічні системи» [1]. Гастрономічний туризм доцільно розглядати як одну з підсистем, що входить до суспільно-географічної системи туризму досліджуваного регіону. В даному контексті досить актуальним є твердження М. Й. Рутинського та О. В. Стецюк про те, що «саме соціально-економічна географія, яка оперує потужним методологічним арсеналом аналізу і синтезу просторових явищ і процесів з урахуванням закономірностей природної і суспільної організації геопростору, здатна забезпечити найбільш ґрунтовне наукове тлумачення феномену туризму» [2, с. 7].

Ефективною методологічною основою дослідження теоретико-методологічних засад гастрономічного туризму є системний підхід. Головне на сьогоднішній день завдання у вивченні даного виду туризму – перехід від загальних до приватних питань, до регіонального вивчення гастротуризму, його розвитку в конкретній територіальній громаді, районі, області [3, с. 211].

Використання широкого спектру як загальнонаукових, так і конкретно-наукових методів дозволяє здійснити всебічне вивчення як територіальної, так і галузевої організації гастрономічного туризму на регіональному рівні, прогнозувати головні напрямки його розвитку у майбутньому.

Гастрономічний туризм як соціокультурний феномен стає поступово привабливим об'єктом наукових досліджень. Методологія дослідження туристської діяльності дозволяє обґрунтувати науковий підхід до вивчення і вирішення теоретичних і практичних питань туризму.

Методологічна оцінка туристської діяльності допомагає визначити ймовірного конкурента на ринку послуг, економічний і технічний стан турпідприємства, передбачувані способи його розвитку і ведення конкурентної боротьби, стратегію і тактику діяльності фахівців. В основі методології лежить вивчення туризму як суспільного явища, яке носить активний і творчий характер, оскільки відбувається в процесі цілеспрямованої практичної діяльності людей. У подорожах і екскурсіях діяльність людей збагачується новим досвідом у результаті знайомства з новими пам'ятками [3, с. 214].

Закон України «Про туризм» розглядає дану галузь як одну з найперспективніших і пріоритетних напрямків її соціально-економічного та культурного розвитку. За даними Глобальної доповіді із продовольчого туризму Всесвітньої туристичної організації ЮНВТО [4], 79% мандрівників вибудовує маршрут, попередньо вивчивши календар гастрономічних подій і особливості місцевої кухні. Кожен третій турист у світі розглядає національну кухню як важливу складову частину мотивації до подорожі, причому на харчування припадає близько 30% загальних витрат у поїздки.

У 1998 році вченими університету Bowling Green (США) вперше введено термін «кулінарний туризм», а в 2003 році була створена Міжнародна асоціація гастрономічного туризму, якою в 2012 р. запропоновано вживання терміна «гастрономічний туризм» [5]. У вересні 2013 р. під егідою Міжнародної асоціації гастрономічного туризму відбувся World Food Travel Summit (Gothenburg, Sweden), тематикою якого була «Нова хвиля в гастрономічному туризмі».

Слід зазначити, що на офіційному сайті Міжнародної асоціації гастрономічного туризму зазначене розмежування понять «кулінарний туризм» та «гастрономічний туризм», що пояснюється різним ментальним сприйняттям даних термінів. Так, формулювання останнього, є типовим в основному для

романських мов на теренах Європи і ототожнюється у першу чергу із поясненням «кулінарної культури» певного району.

Таким чином, «гастрономічний туризм» доцільно вживати на ринках Європи, в той час як безпосередньо в англomовних країнах має місце «кулінарний туризм».

В українській же туризмології немає єдиного термінологічного визначення гастрономічного туризму. Зустрічаються терміни "кулінарний туризм", "винно-гастрономічний туризм", "гурман-туризм", "гастрономічний туризм" [6, с. 79].

Науковці Шандор Ф. Ф. та Кляп М. П., класифікуючи види туризму за метою подорожі, виділяють і гастрономічний [7]. Його можна розглядати як потужний «соціокультурний феномен» [3].

Гастрономічний туризм має декілька напрямків:

- Тур по сільській місцевості – це перебування туристів у сільській місцевості з метою дегустації місцевої кухні і продуктів, вироблених в цьому регіоні.
- Ресторанний тур – поїздка, що включає відвідування найбільш відомих і популярних ресторанів, що відрізняються високою якістю, ексклюзивністю кухні, а також національною спрямованістю.
- Освітній тур – це тур, метою якого є навчання в спеціальних освітніх установах з кулінарною спеціалізацією, а також курсів і майстер-класів.
- Подієвий тур – орієнтований на відвідування місцевості в певний час з метою участі у громадських та культурних заходах з гастрономічною тематикою.

Гастрономічні екскурсії також можливо визначити як тематичні екскурсії, які мають на меті ознайомлення з оригінальними технологіями приготування страв і напоїв, а також традиціями їх споживання. Виходячи з цього можливо розрізняти такі види гастрономічних екскурсій:

– Гастро-виробничі екскурсії – екскурсії на підприємства з виготовлення харчової продукції;

- Гастро-дегустаційні – відвідування дегустаційних залів, кімнат, різноманітних закладів харчування;
- Гастрономічні екскурсії – майстер-класи з виготовлення національних страв та напоїв;
- Гастрономічні історичні екскурсії, які загалом знайомлять з традиціями харчування в певних автентичних місцевостях;
- Гастрономічні події екскурсії, які організовують для відвідування гастрономічних фестивалів, конкурсів тощо [8, с. 54].

Методичний апарат географії гастрономічного туризму повинен бути перорієнтований на оцінку території для ефективного його розвитку і забезпечення суспільної функції. Ця оцінка включає:

- а) розробку методик визначення потреби в туризмі, потенційного та реального попиту на туристські послуги, які б відбивали регіональну специфіку;
- б) розробку методик оцінки туристської привабливості територій, та розробку відповідних методик оцінки можливостей використання територій в туризмі, які б враховували регіональні відміни як ресурсного, так і інфраструктурного забезпечення, не тільки кількісні та якісні характеристики об'єктів, а й інвестиційну привабливість територій [9].

Надзвичайно важливим та необхідним на нашу думку є розгляд туризму, в тому числі і гастрономічного, у контексті сталого розвитку суспільства загалом та даної галузі зокрема.

Сталий туризм – це процес, здатний «задовольнити потреби відвідувачів, туристів і місцевостей, які їх приймають, і в той же час, зберегти та розвинути можливості для майбутнього» (ВТО, 1996 р.). У Хартії зі сталого туризму (1995 р.) зазначено, що «сталий туризм базується на критерії сталості, тобто це означає, що він має бути екологічно нешкідливим у довготривалій перспективі, економічно доцільним та соціально рівним для місцевих громад».

Світовий самміт з питань сталого розвитку, або Самміт Землі, який відбувся в Йоганнесбурзі (ПАР) у 2002 році, підкреслює важливість впровадження принципів сталості в розвиток туризму [10, с. 211].

Вважаємо, що поряд з екотуризмом, сільським туризмом, зеленим туризмом, агротуризмом, м'яким туризмом доцільно розглядати і гастрономічний. Адже чітко прослідковуються вихідні принципи сталого туризму: підтримання соціально-культурної, історичної спадщини та традицій регіону, задіяного в туристичній сфері.

Отже, комплексне вивчення гастрономічного туризму на основі системного підходу як об'єкта суспільно-географічного дослідження регіонального рівня доцільно розглядати як першочергове та вихідне завдання сучасної науки у галузі туризму.

#### Література:

1. Шаблій О. І. Суспільна географія: теорія, історія, українознавчі студії / О. І. Шаблій. – Львів: Львівський національний університет ім. Івана Франка, 2001. – 744 с.
2. Рутинський М. Й. Туристичний комплекс Карпатського регіону України : монографія / М. Рутинський, О. Стецюк. – Чернівці: Книги – XXI, 2008. – 440 с.
3. Нестерчук І. К. Гастрономічний туризм: методична платформа / І. К. Нестерчук // Науковий вісник Херсонського державного університету. – 2017. – Випуск 7. – С. 210 – 214
4. Всесвітня туристична організація ЮНВТО: [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://europe.unwto.org/>
5. Міжнародна асоціація гастрономічного туризму: [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.worldfoodtravel.org/>
6. Расулова А. М. Потенціал ресторанного бізнесу у розвитку гастрономічного туризму України / А. М. Расулова // Економіка та держава. – 2015. – № 7. – С. 78 – 83
7. Шандор Ф. Ф. Сучасні різновиди туризму : підручник / Ф. Ф. Шандор, М.П. Кляп. — К. : Знання, 2013. — 334 с. — (Вища освіта XXI століття)

8. Покоłodна М. М., Приходько М. Д. Новітній тренд екскурсійних послуг: екскурсії на гастрономічну тематику. Практика і перспективи розвитку еногастрономічного туризму: світовий досвід для України : матер. Між. наук.-практ. конф., 17 трав. 2018 р. – Київ : НУХТ, 2018 р. – С. 53 – 55

9. Ринок туристичних послуг (геопросторові аспекти) / Любіцева О. О. – К. : Альтерпрес, 2002. – 436 с

10. Корж Н. В. Управління туристичними дестинаціями : підруч. / Н. В. Корж, Д. І. Басюк. – Вінниця: «ПП «ТДЕдельвейсіК», 2017. – 322 с.

---

УДК 519.6

Природничі науки

## ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ В ІНЖЕНЕРНИХ РОЗРАХУНКАХ

**Журавльов О.С.,**

*Студент спеціальності*

*комп'ютерних наук та інформаційних технологій*

*Машинобудівний коледж*

*Донбаської державної машинобудівної академії*

*м. Краматорськ, Україна*

Основним інструментом для вирішення складних інженерних завдань в даний час виступають чисельні методи, що дозволяють звести рішення до виконання кінцевого числа арифметичного дій, при цьому результати отримують у вигляді числових значень з певною заданою точністю.[1, с.3]

Методи вирішення математичних задач ділять на прямі та ітераційні. Прямі, або як їх називають по іншому, точні, методи дозволяють виконати розрахунки у вигляді деякого кінцевого співвідношення або формули. Однак зустрічаються на практиці рівняння, які не завжди вдається вирішити такими простими способами. Для їх вирішення використовуються чисельні методи та методи послідовних наближень.

Більшість чисельних методів відома давно, але лише з появою обчислювальної техніки почався період їх бурхливого розвитку і впровадження в практику. Застосування комп'ютерів дозволяє істотно скоротити трудомісткість вирішення

багатьох сучасних завдань. А чисельні методи стали нести комп'ютерно-орієнтований характер, через тісний зв'язок з обчислювальними системами.[2, с.4]

Найбільш ефективно застосування комп'ютерна техніка знайшла при проведенні трудомістких розрахунків в наукових дослідженнях, в процесі вирішення багатьох завдань інженерного аналізу, наприклад, знаходження коренів різних типів рівнянь і їх систем, пошук екстремальних значень функцій і ін.

Однак навіть порівняно висока продуктивність сучасних комп'ютерів не знімає проблему розробки ефективних і економічних у плані обчислювальних витрат методів вирішень, спеціалізованих для певних класів задач. Проблема оптимізації (модифікації, модернізації) обчислювальних методів як і раніше зберігає свою актуальність і визначає перспективу подальшого розвитку чисельного аналізу.

У професії інженера дуже довгий час існувала проблема важких механічних розрахунків, які забирали весь вільний час і недостатнього простору для маневру та нетипових рішень, через недосконалість алгоритмів розрахунків. З розвитком комп'ютерної техніки розрахунки автоматизувалися, а жага до оптимального застосування матеріалів у конструкції призвела до розвитку чисельних методів у інженерній справі. Тому природно застосування при вирішенні складних проектних завдань засобів обчислювальної техніки та складних алгоритмів. Однак застосування комп'ютерів в інженерній діяльності пов'язано з додатковою відповідальністю - при невмілому поводженні з новою технікою можуть бути допущені помилки, які знижують ефективність отриманих рішень. Тільки грамотне використання обчислювальної техніки, правильний вибір методів і алгоритмів вирішення інженерних завдань дозволить фахівцеві швидко знайти вірне рішення з найменшими тимчасовими і трудовими затратами. Саме на це і націлений ряд наукових дисциплін. Їх вивчення дозволяє інженерам швидко знаходити ефективне проектно рішення в більшості виробничих ситуацій.

В інженерних розрахунках основу програмно-математичного забезпечення складають чисельні методи і реалізують їх програми вирішення типових математичних задач. Наявність бібліотек і спеціальних пакетів програм ставить

інженера в положення користувача, коли він повинен вибрати потрібний йому математичний інструмент і правильно ним скористатися. З огляду на складність сучасних інженерних проблем і різноманіття існуючих методів, призначених для вирішення одних і тих же математичних задач, зробити це не так просто.

Чисельні методи є основним інструментом вирішення сучасних прикладних задач. Аналітичне рішення того чи іншого завдання (у вигляді формульних співвідношень) є скоріше винятком, ніж правилом в силу складного (взагалі кажучи, нелінійного) і наближеного (похибки вхідних даних) характеру досліджуваних моделей. Ось чому чисельний аналіз математичних моделей, обчислювальний експеримент є в даний час актуальним і найбільш ефективним апаратом конструктивного дослідження прикладних проблем.

Серед безлічі математичних задач з якими доводиться стикатися інженеру в своїй практиці, можна виділити:

- рішення алгебраїчних і трансцендентних рівнянь і їх систем;
- рішення визначених інтегралів;
- рішення звичайних диференціальних рівнянь, диференціальних рівнянь у часних похідних і їх системах;
- обробку масивів числових даних;
- рішення задач оптимізації.[3, с.3]

На сьогоднішній час завдяки обчислювальній техніці, яка виконує складні й ємкі розрахунки, виконуються завдання у розрахунках оптимізації, ефективності та економічності застосування матеріалів та трудових ресурсів і різних дослідницьких, проектно-конструкторських роботах в багатьох галузях інженерії. Наприклад у системній, структурній, будівельній, машинобудівній, нафтовій, ядерній, транспортній та багатьох інших інженеріях.

#### Література:

1. «Основы численных методов: Учебное пособие» /Н.В. Мокрова, Л.Е. Суркова. –М.: МГУИЭ, 2006. - 90с.
2. Петров А. П. «Численные методы в инженерных расчетах. Автомобилестроение : учебное пособие» – Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, 2015. – 66 с.



3. «Численные методы расчёта, моделирования и проектирования технологических процессов и оборудования: учебное пособие» / А.В. Майстренко, Н.В. Майстренко. – Тамбов : ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. – 144 с.

---

УДК 556.53:502.4

Природничі науки

## ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ В МЕЖАХ УКРАЇНСЬКОЇ ЧАСТИНИ БАСЕЙНУ Р.ПРУТ

**Клівець Є.О.,**

*магістр природоохоронного факультету*

**Романчук М.Є.,**

*к.геогр.н., доц. кафедри екології та охорони довкілля*

*Одеський державний екологічний університет*

Річка Прут (на території української частини) перетинає дві області: Івано-Франківську та Чернівецьку. В межах Івано-Франківської області знаходиться 6 адміністративних районів (Верховинський, Косівський, Надвірнянський, Коломийський, Снятинський, Городенківський), а в Чернівецькій - 8 районів (Вижницький, Заставнівський, Кельменецький, Кіцманський, Новоселицький, Путильський, Сокирянський, Хотинський) із загальною площею в 5886,82 км<sup>2</sup> та 5798,4 км<sup>2</sup> відповідно. Не зважаючи на практично однакові площі в межах басейну, між цими територіями існує суттєві відмінності в характеристиці та кількості об'єктів ПЗФ.

Так, в межах басейну на території Чернівецької області знаходиться 135 об'єктів ПЗФ (загальною площею 92413,7 га), а на території Івано-Франківської області у півтора рази більше - 209 об'єктів (площею 152890,2 га).

В табл. 1 надається розподілення об'єктів ПЗФ по районах. Як видно, цей розподіл дуже різниться. Так, наприклад, в Івано-Франківській області майже однакова кількість об'єктів знаходиться в Надвірнянському та Городенківському районах (відповідно 28 та 27 % від загальної кількості), але розташовані вони на різних за масштабом територіях: 5,2 та 13,1% від загальної площі відповідно.

Цікаво, що в Чернівецькій області на незначних територіях знаходиться майже найбільша кількість об'єктів ПЗФ: 14,8% об'єктів на площі, що складає 0,9% від загальної (Кіцманський район) та 13,3% об'єктів – на площі 0,6% від загальної (Хотинський район).

Таблиця 1 – Розподіл об'єктів ПЗФ в межах районів Івано-Франківської та Чернівецької областей (за автором)

Райони	Загальна кількість об'єктів ПЗФ	% від загальної кількості ПЗФ	Загальна площа ПЗФ, га	% від загальної площі ПЗФ
Івано-Франківська область				
Верховинський	22	11	71626,2	46,84
Косівський	35	17	52581,4	34,4
Надвірнянський	59	28	7953,6	5,2
Коломийський	21	10	626,84	0,41
Снятинський	15	7	110,11	0,07
Городенківський	57	27	19992,0	13,08
Всього	209	100	152890,2	100
Чернівецька область				
Вижницький	20	14,8	22319,0	24,2
Заставнівський	34	25,2	22465,55	24,3
Кельменецький	6	4,5	11319,1	12,2
Кіцманський	20	14,8	814,3	0,9
Новоселицький	4	3,0	21617	23,4
Путильський	25	18,5	11861,2	12,8
Сокирянський	8	5,9	1435,7	1,6
Хотинський	18	13,3	581,8	0,6
Всього	135	100	92413,7	100

Нами були побудовані пелюсткові діаграми по обох областях, які відображують розподіл територій та об'єктів природно-заповідного фонду за їх значенням, категоріями та типами. Загальна кількість та їх площа наведені на рис.1 та 2 для Івано-Франківської області і рис.3 та 4 – для Чернівецької (за автором). Всі об'єкти ПЗФ поділяються на об'єкти загальнодержавного та місцевого значення. До них належать: біосферні заповідники, національні природні парки, регіональні ландшафтні парки, пам'ятки природи, заказники

заповідні урочища, ботанічні сади, дендрологічні парки та парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва. В свою чергу заказники поділяються на ландшафтні, лісові, ботанічні, загально зоологічні, орнітологічні, ентомологічні, іхтіологічні, гідрологічні та загально геологічні, а пам'ятки природи – на комплексні ботанічні, лісові, зоологічні, гідрологічні та геологічні.



Рис.1- Розподіл об'єктів ПЗФ за їх кількістю (Івано-Франківська область)



Рис.2- Розподіл об'єктів ПЗФ за їх площею (Івано-Франківська область)

В межах Івано-Франківської області (на території басейну р.Прут) знаходиться 12 об'єктів загальнодержавного значення, загальною площею 139,04 тис. га та 197 об'єктів місцевого значення, загальною площею 13,85 тис. га. На території Чернівецької області визначено 19 об'єктів загальнодержавного значення, загальною площею 67,89 тис. га та 116 об'єктів місцевого значення, загальною площею 24,53 тис. га.

Нами розраховані відносні показники, які були отримані щодо площі у

1000 км<sup>2</sup> (табл. 2). Варто зазначити, що середня щільність природоохоронних об'єктів по Івано-Франківській області (в межах басейну р.Прут) вище (35,5 од./1000 км<sup>2</sup>), ніж в Чернівецькій (23,3 од./1000 км<sup>2</sup>). Також видно, що найбільш висока щільність ПЗФ в Івано-Франківській області знаходиться (в порідку убутання): в Городенківському, Надвір'янському, Косівському районах і дорівнює або перевищує середнє по області значення. В Чернівецькій області найбільша щільність в Заставнівському, Кіцманському, Путильському та Хотинському районах.

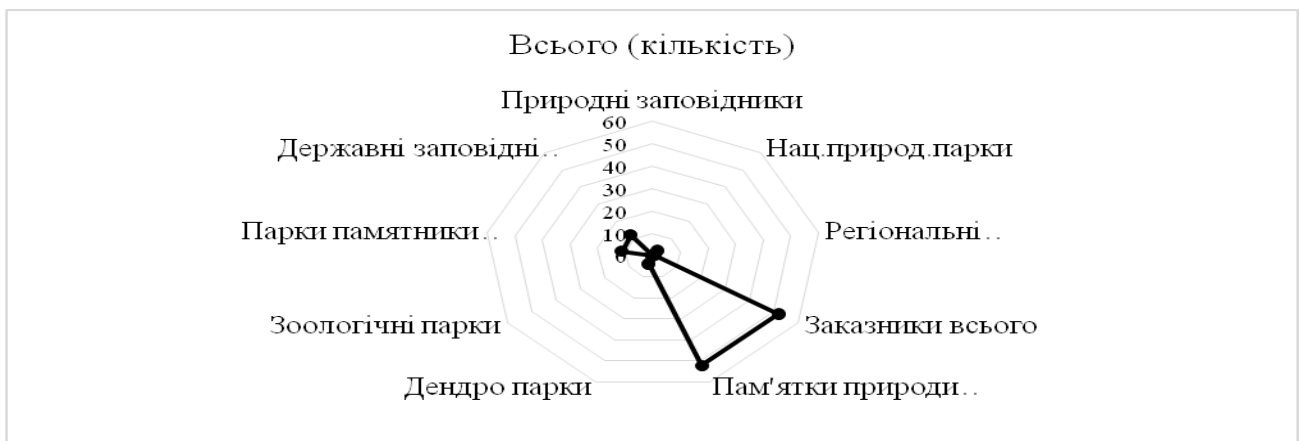


Рис. 3 - Розподіл об'єктів ПЗФ за їх кількістю (Чернівецька область)



Рис. 4 - Розподіл об'єктів ПЗФ за їх кількістю (Чернівецька область)

Відповідно до Закону України «Про природно-заповідний фонд України» ПЗФ охороняється як національне надбання, щодо якого встановлюється особливий режим охорони, відтворення і використання [1].

Таблиця 2 -Територіальна структура територій і об'єктів ПЗФ Івано – Франківської та Чернівецької областей за адміністративними одиницями (за автором)

Чернівецька область				Івано – Франківська область			
Райони	Кількість об'єктів ПЗФ	Площа району (в межах басейну) км <sup>2</sup>	Щільність об'єктів ПЗФ, од./1000 км <sup>2</sup>	Райони	Кількість об'єктів ПЗФ	Площа району (в межах басейну) , км <sup>2</sup>	Щільність об'єктів ПЗФ, од./1000 км <sup>2</sup>
Вижницький	20	903,4	22,14	Верховинський	22	1260	17,46
Заставнівський	34	619	54,93	Косівський	35	986	35,50
Кельменецький	6	670	8,96	Надвірнянський	59	1293,6	45,61
Кіцманський	20	607	32,95	Коломийський	21	1000	21,00
Новоселицький	4	738	5,42	Городенківський	57	747,22	76,28
Путильський	25	884	28,28	Снятинський	15	600	25,00
Сокирянський	8	661	12,10	ВСЬОГО	209	5886,82	35,50
Хотинський	18	716	25,14				
ВСЬОГО	135	5798,4	23,28				

Створення і підтримання науково обґрунтованої, репрезентативної, функціонально цілісної та ефективно керованої системи природоохоронних територій є гарантією збереження унікальних і типових природних ландшафтів, зменшення темпів втрати біорізноманіття [2, с.42-55].

#### Література:

1. Закон України «Про природно-заповідний фонд України» від 16 червня 1992 р. № 2457 [Текст] // Відомості Верховної ради України. 1992. № 34. 502 с.
2. Чир Н. В. Актуальні питання дослідження природно-заповідного фонду Закарпатської області // Вісник Одеського національного університету. Серія : Географічні та геологічні науки. 2016. Т. 21, Вип. 1. С.42-55. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vonu\\_geo\\_2016\\_21\\_1\\_5](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vonu_geo_2016_21_1_5)

## СУТНІСТЬ ПРОЦЕСУ ПРИГНІЧЕННЯ ЕЛЕКТРОННОЇ СКЛАДОВОЇ ПРОВІДНОСТІ В ЕЛЕКТРОННО-ІОННИХ РОЗПЛАВАХ

*Мустяца О.Н.,*

*канд. хім. наук, професор*

*Національний транспортний університет,*

*м. Київ, Україна*

Майже з середини минулого століття нами системно досліджуються фізико-хімічні властивості розплавів халькогенідно-оксидних сполук кольорових металів з метою вивчення їх природи провідності і впливу на неї різних факторів (температура, склад, домішки). Виходячи з великого експериментального матеріалу, нами, разом з провідними школами фізико-хіміків-розплавщиків (київська, єкатеринбурзька, московська, Санкт-Петербурзька, казахська) було показано, що халькогеніди, оксиди кольорових металів, і не тільки, в розплавленому стані являють собою складні електронно-іонні провідники (ЕІП) [1, 2]. В залежності від місця знаходження халькогенід-, або оксид утворюючого елементу (кольорового металу), електронна складова провідності в таких сполуках коливається від декількох десятків до майже 100 %. Оскільки сировинна база кольорової металургії складається, в основному, з сульфідно-оксидних руд та вторинних матеріалів, що являють собою шлаки, штейни, кеки, пил швидкісних пилоуловлювачів і т. п., цим матеріалам, а також технологіям їх переробки була приділена особлива увага. Всі вони переробляються з метою отримання металів двома основними технологіями: піро- і гідрометалургійною, які мають ряд недоліків [3].

Електрохімічне виділення металів із розплавлених електролітів є вельми перспективним напрямком в області металургії кольорових металів. У порівнянні з пірометалургійними процесами і електролізом у водних середовищах електроліз розплавлених солей володіє рядом переваг: велика інтенсивність процесів; в одну або дві стадії вдається отримати продукт

достатньої чистоти; електрохімічні процеси у розплавах можуть бути механізовані і автоматизовані, можлива безперервна схема виробництва; чистий метал може бути отриманий у рідкому вигляді і розлитий у форми, внаслідок чого відпадає необхідність у відмиванні електродів, здиранні катодних осадів і їх переплавленні.

Однак, електроліз розплавів, що володіють значною електронною провідністю, як зрозуміло, не є ефективним. Тому вивчення можливості управління провідністю ЕП являє не тільки науковий, але і практичний інтерес. Перетворення природи провідності може бути здійснене різними шляхами, самим простим з яких є внесення в розплав домішок, що володіють гетерополярними хімічними зв'язками (ГД). Як ГД використовували речовини з іонною природою хімічних зв'язків, що володіють електролітичною провідністю і утворюють з вихідним ЕП гомогенну суміш. У цьому випадку спрощено можна вважати, що ГД приводить до перерозподілу електронної щільності у ЕП і змінює електричну природу його, трансформуючи її у бік іонності. Цей вплив можна пояснити тим, що у гомогенній фазі добавка речовини з більшою шириною забороненої зони повинна, у загальному, симбатно її кількості збільшувати ширину забороненої зони розплаву в цілому, у порівнянні з такою, що була у ЕП. Отже процес пригнічення електронного внеску у провідність полягає або у переводі електронів на зв'язуючі рівні, або у різкому зменшенні їх рухомості. А.Р. Регель [4], розглядаючи цей процес з позицій зонних уявлень, припускав, що він пов'язаний з розширенням ширини забороненої зони розплавів при внесенні ГД у ЕП у відповідності із запропонованим ним рівнянням:

$$\Delta E = \gamma \Delta E_1 + (1 - \gamma) \Delta E_2,$$

де  $\Delta E$ ,  $\Delta E_1$  і  $\Delta E_2$  – значення забороненої зони, відповідно, в цілому розплаву, ЕП і ГД;  $\gamma$  – мольна частка ЕП. Електронний внесок із введенням ГД повинен неперервно падати, оскільки завжди  $\Delta E_2 \gg \Delta E_1$ . Запропоноване співвідношення, однак, ігнорує хімічну взаємодію між компонентами системи ЕП-ГД, при якій адитивність величини забороненої зони є лише частковим

випадком, а також вплив полярності середовища на кінетику руху носіїв струму електронного типу.

На основі великої кількості експериментального матеріалу з вивчення електрохімічних властивостей ряду псевдоподвійних халькогенідно-оксидних систем доведено [1], що вирішальним у трансформуванні природи провідності ЕП під впливом ГД є хімізм процесу. Результатом цього процесу є утворення сполук комплексного типу, які являють собою сильні електроліти, здатні розкладатись на іони. Наприклад:  $\text{MeEX}_2 \rightarrow \text{Me}^+ + \text{EX}_2^-$ ;  $\text{EX}_2^- \leftrightarrow \text{E}^{3+} + 2\text{X}^{2-}$ , або  $\text{Me}[\text{EX}_2]_2 \rightarrow \text{Me}^{2+} + 2[\text{EX}_2]^-$ ;  $2[\text{EX}_2]^- \leftrightarrow 2\text{E}^{3+} + 4\text{X}^{2-}$ , де Me - Na, K, Ca; E – As, Sb, Bi, In; X – O, S, Se. Комплексні сполуки такого типу являють собою оксихалькогеніди кольорових металів. Існування таких сполук підтверджено роботами Поливянного І.Р. і його учнів [5], Копилова М.І. [6], Лазарева В.Б. із співавторами [7] і іншими. Як приклад наводимо рис. 1 з роботи [6].

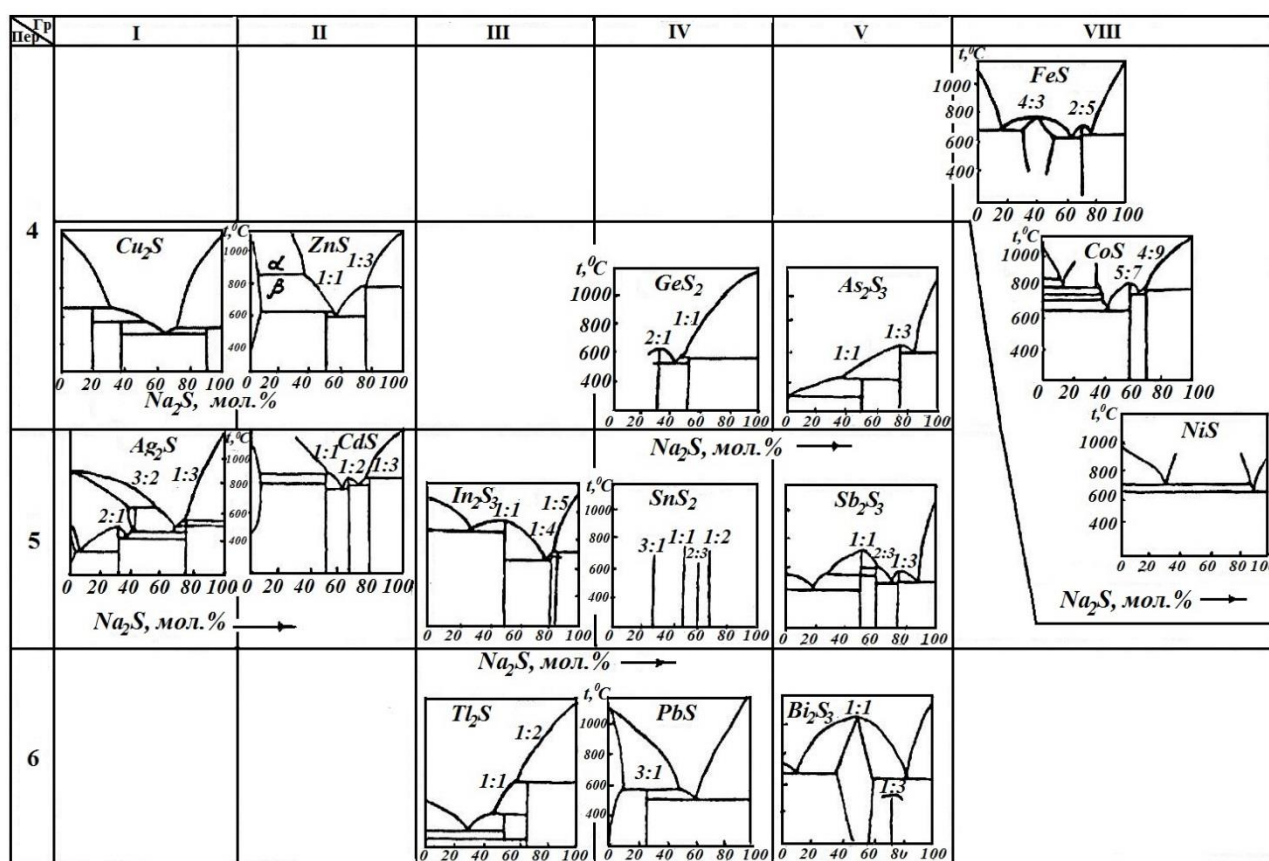


Рис. 1. Діаграми стану біосистем важких кольорових металів і супутників у матриці Періодичної системи елементів [6].



Наочним свідомством про хімізм процесів є дані з електропровідності, іонної часки, термо-е.р.с. і поляризаційних характеристик розплавів систем ЕП-ГД. Ізотерми властивостей мають складний характер, відбиваючи виняткові точки на діаграмах плавкості. Як приклад наводимо дані з електропровідності декотрих систем, в яких утворення хімічних сполук іонного типу супроводжується позитивним електролізом (див. рис. 2). Загальними для всіх досліджених розплавів такого типу є лінійна температурна залежність електропровідності й позитивний її температурний коефіцієнт.

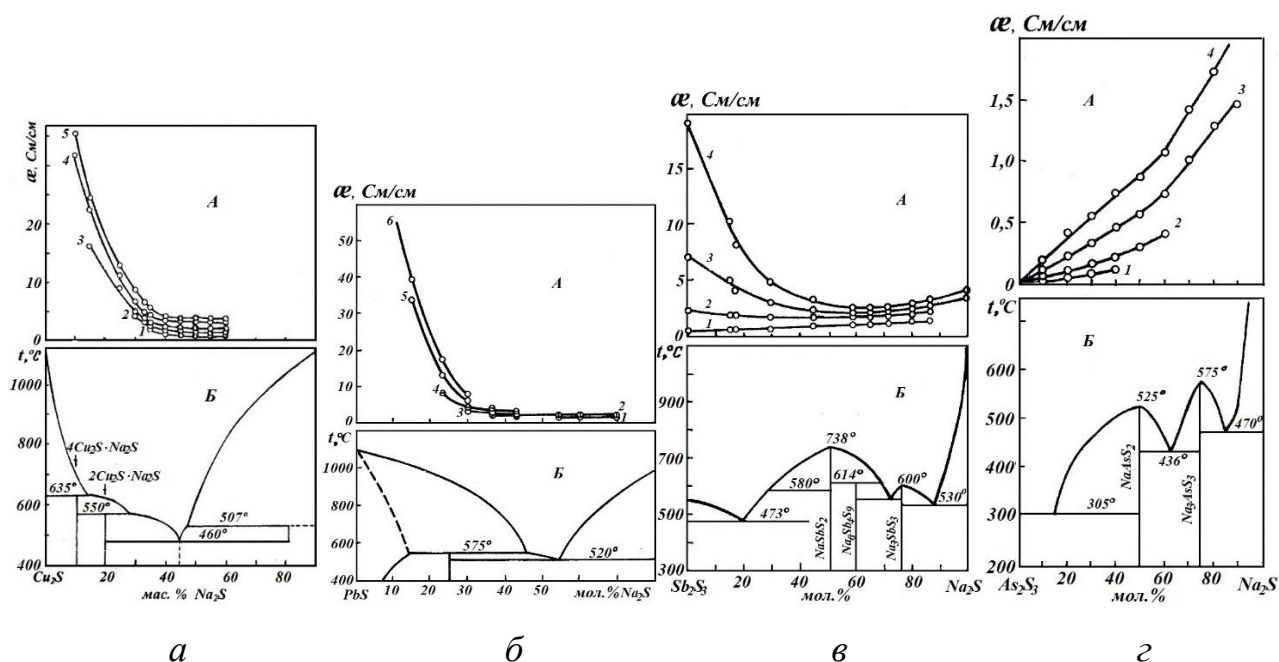


Рис. 2. Ізотерми електропровідності розплавів систем  $\text{Cu}_2\text{S} - \text{Na}_2\text{S}$  (а),  $\text{PbS} - \text{Na}_2\text{S}$  (б),  $\text{Sb}_2\text{S}_3 - \text{Na}_2\text{S}$  (в) і  $\text{As}_2\text{S}_3 - \text{Na}_2\text{S}$  (г) (А) у співставленні з діаграмами стану (Б):

- а) 1 – для 550; 2 – 600; 3 – 650; 4 – 750; 5 – 850 °С; б) 1 – для 700; 2 – 800; 3 – 900; 4 – 960; 5 – 1050; 6 – 1110 °С; в) 1 – для 650; 2 – 850; 3 – 950; 4 – 1020 °С; г) 1 – для 450; 2 – 500; 3 – 600; 4 – 700 °С.

Приклади найбільш типових варіантів впливу ГД з хімічною взаємодією на загальну електропровідність ЕП з різною виразністю в них електронно-іонного співвідношення в узагальненому варіанті наведені на рисунку 3. На рис. 3, А наведені політерми електропровідності розплавів систем ЕП - ГД, де у випадку - а - електропровідність ЕП істотно більше, ніж електропровідність

ГД (до таких ЕП віднесені халькогенідно-оксидні матеріали на основі срібла, індію, талію, галію, олова, свинцю, сурми, вісмуту й т. п.), а для - б - електропровідність ЕП менше, ніж електропровідність ГД (до таких ЕП віднесені халькогенідно-оксидні сполуки на основі арсену, германію). Найкраще характер взаємного впливу речовин на електропровідність простежується на ізотермах (рис. 3, Б). Ізотерми для першого випадку (а), як правило, криві з мінімумом, а для другого (б) - характерні більш складні залежності. Екстремальні крапки на ізотермах відповідають утворенню хімічних сполук. Мінімуми й максимуми залежно від міцності (температурної стійкості) сполук, що утворюються, можуть відповідати певним складам, або зміщуватися по осі складів зі збільшенням температури убік зростання вмісту ГД (рис. 3, Б).

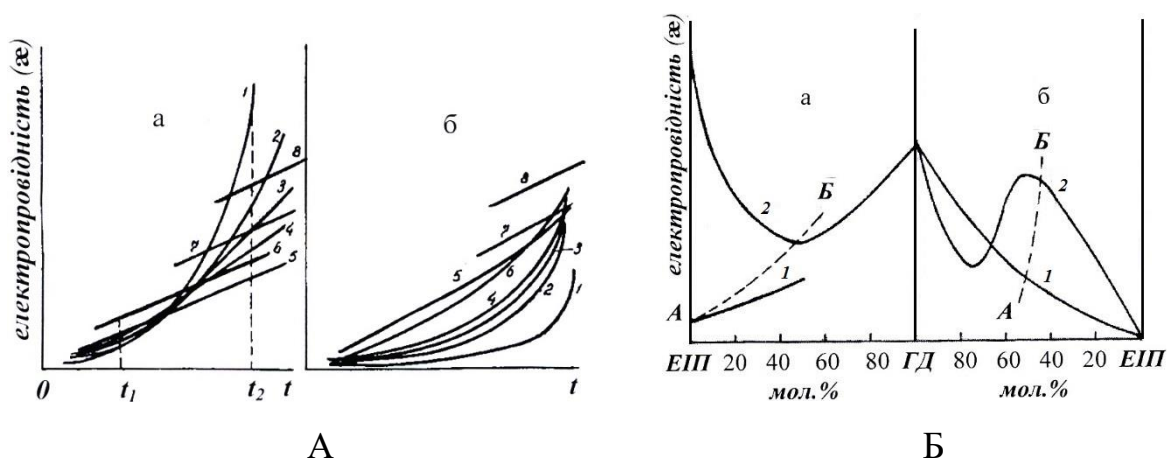


Рис. 3. Політерми (А) і ізотерми (Б) електропровідності розплавів систем ЕП-ГД: А: а –  $\kappa_{\text{ЕП}} > \kappa_{\text{ГД}}$ ; 1-7 – зростання вмісту ГД; б –  $\kappa_{\text{ЕП}} < \kappa_{\text{ГД}}$ ; 1-8 – зростання вмісту ГД; Б: а –  $\kappa_{\text{ЕП}} > \kappa_{\text{ГД}}$ ; б –  $\kappa_{\text{ЕП}} < \kappa_{\text{ГД}}$ .

Границі сполук і температур, які перебувають праворуч від ліній АБ, так звана “область електрохімічної ефективності” - є геометричним місцем складів і температур, де найбільш яскраво простежується електролітична здатність розплавів. Заміна традиційної ГД для чисто халькогенідних природних матеріалів (у якості такої застосовували халькогеніди натрію) на окисно-вмісні

сполуки лужних і лужноземельних елементів (оксиди, гідроксиди, карбонати, сульфати і їхні суміші) супроводжується аналогічними перетвореннями в характері електропровідності розплавів систем ЕП - ГД залежно від температури й складу. Розходження спостерігається лише у величинах електропровідності, а також у хімізмі процесів, які відбуваються в розплавах. Використовуючи величезний статистичний матеріал і розроблені теоретичні основи керування природою провідності складних електронно-іонних провідників нами запропонований піроелектрохімічний спосіб переробки первинної й вторинної сировини підприємств кольорової металургії. У лабораторних умовах реалізовані процеси електролізу для халькогенідних і халькогенідно-оксидних матеріалів на основі міді, срібла, цинку, кадмію, індію, талію, олова, свинцю, арсену, сурми, заліза, нікелю. В укрупнено-лабораторних і частково промислових умовах здійснений електроліз сурмувмісних халькогенідних і халькогенідно-оксидних промислових концентратів, а також оборотних і відвальних матеріалів цього металургійного виробництва. Встановлені оптимальні умови електролізу - температура, щільність анодного і катодного струмів, їхнє співвідношення, склад електроліту. Зроблено первинний порівняльний аналіз економіко-екологічних показників існуючої гідрометалургійної переробки, як більш ефективної, із запропонованою.

#### Література:

1. Мустяца О.Н. Исследование электрофизических и электрохимических свойств расплавов халькогенидов мышьяка, сурьмы и висмута, Автореф. дис... канд. хим. наук: 02.074 / ИОНХ АН УССР. – К., 1970. - 21 с.
2. Великанов А.А. Электрохимическое исследование халькогенидных расплавов. Автореф. дис... докт. хим. наук: 02.074 / ИОНХ АН УССР. - К., 1971. - 48 с.
3. Сурьма. Под ред. Мельникова С.М. - М.: Металлургия, 1977. – 530 с.
4. Регель А.Р. Электрические свойства жидких веществ в связи с проблемами металлургии.– М.: Металлургиздат. - 1964. – 230 с.

5. Поливянный И.Р., Демченко Р.С и др. Химия и технология тиосолей цветных металлов // Тр. ИМиО АН КазССР, Алма-Ата, 1967. – С. 83-100.

6. Копылов Н.И., Лата В.А., Тогузов М.З. Взаимодействия и фазовые состояния в расплавах сульфидных систем. - Алматы: Гылым, 2001. - 438 с.

7. Лазарев В.Б., Беруль С.И., Салов А.В. Тройные полупроводниковые соединения в системах  $A^I-B^V-C^{VI}$ . Наука. М., 1982. -148 с.

---

УДК 547.231:543

Природничі науки

НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ МЕТОДУ КОНТРОЛЮ ЗА БЕЗПЕЧНИМИ  
ДЛЯ ЗДОРОВ'Я ПРАЦЮЮЧИХ РІВНЯМИ ВМІСТУ  
ДИМЕТИЛДИКАРБОНАТУ (ДМДК, Е-242) В ПОВІТРІ РОБОЧОЇ ЗОНИ

**Подрушняк А.Є.**

*к.мед.н., зав. відділом «Інститут нутриціології»*

**Строй А.М.**

*к.мед.н., пров.наук.співр. відділу «Інститут нутриціології»*

**Деміч А.А.**

*наук.співр. відділу «Інститут нутриціології»*

**Зульфїгаров О.С.**

*к.х.н., пров.наук.співр. відділу «Інститут нутриціології»*

*ДП «Науковий центр превентивної токсикології,  
харчової та хімічної безпеки імені академіка Л.І.Медведя*

*МОЗ України»,*

*м. Київ, Україна*

Актуальність напрямку даних наукових досліджень обумовлена необхідністю впровадження в Україні в технологічні процеси виробництва певних вин, соків та безалкогольних напоїв сучасного, широко застосовуваного в Євросоюзі консерванту диметилдикарбонат (Е 242, велькорин). Складність вирішення даної проблеми полягає в тому, що для здійснення контролю за рівнями вмісту у повітрі робочої зони неординарної з точки зору фізико-хімічних властивостей речовини необхідно науково обґрунтувати метод її кількісного визначення.

Особливістю диметилдикарбонату є його низька стабільність – він руйнується в процесі виготовлення напоїв, не впливає на їх смак та колір і в нативному вигляді не надходить в організм людини. При розкладанні диметилдикарбонату утворюється метанол. Його кількість незначна (із 250 мг диметилдикарбонату утворюється 120 мг метанолу і 164 мг CO<sub>2</sub>).

Згідно з Директивою Ради Європи 95/2/ЄС від 20.02.1995р. диметилдикарбонат (Е-242) використовують для холодної стерилізації прохолоджуючих напоїв та вин, безалкогольних напоїв, безалкогольних вин, холодних чаїв в концентрації не більше 250 мг на літр напою [1].

В Україні з 2002 року прийнята постанова Головного державного санітарного лікаря України від 28.01.2002р. № 3 «Про затвердження значень гігієнічних нормативів харчової добавки диметидикарбонат Е 242 у харчових продуктах» [2], якою затверджено рекомендований Комітетом з питань гігієнічного регламентування МОЗ України максимально допустимий рівень харчової добавки диметилдикарбонат Е 242 – в безалкогольних напоях не більше 250 мг/л. Згідно з останніми, прийнятими в ЄС документами, сфера використання диметилдикарбонату була розширена. Регламентами (ЄС) № 1333/2008 Європейського парламенту та Ради від 16.12.2008 р. про харчові добавки [3], № 1129/2011 Європейського Парламенту та Ради від 11.11.2011 р. [4], що вносить поправки до додатку II Регламенту (ЄС) 1333/2008, № 1166/2012 Європейського Парламенту та Ради від грудня 2011 р. [5], що вносить поправки до додатку II Регламенту (ЄС) 1333/2008, диметилдикарбонат дозволений для використання в: безалкогольних ароматизованих наповнювачах напоїв, безалкогольних винах, рідких концентратах чаю, сидрі і грушевому сидрі, винах із зменшеним рівнем алкоголю, плодово-ягідних винах, продуктах і напоях на основі вина, які охоплюються Регламентом (ЄС) № 1601/91 [6], інших алкогольних напоях, включаючи суміші алкогольних напоїв з безалкогольними та винних спиртах з вмістом менше 15% алкоголю. Максимальний рівень залишено без змін – 250 мг диметилдикарбонату на літр напою, у вині виноградному та медовому - 200 мг/дм<sup>3</sup>.

Центром контролю якості продукції Українського науково-дослідного інституту спирту та біотехнології продовольчих продуктів і АТЗТ «Національний аналітичний центр» розроблена і атестована відповідно до вимог ГОСТ 8.010-99 «Методика виконання вимірювань вмісту метанолу в напоях після консервації диметилдикарбонатом (Е 242) методом газової хроматографії» МВВ 081/12-0320-06 [7].

Разом з тим, впровадження речовини в технологічні процеси виробництва напоїв потребує розробки її регламентів не лише в об'єктах застосування, але і у повітрі робочої зони.

Сучасна технологія використання ДМДК практично виключає можливість його надходження в повітря робочої зони. Контроль за вмістом у повітрі робочої зони даного консерванту в усьому світі здійснюється за допомогою індикаторного паперу, який додається до кожної його тарної одиниці. Зміна кольору індикаторного паперу свідчить про наявність речовини у повітрі. Застосовуючи індикаторний папір, диметилдикарбонат в повітрі робочої зони виявляється при концентрації 0,04 ppm. Цей рівень відповідає нижній межі чутливості даного методу визначення.

Беручи до уваги рекомендації Євросоюзу щодо допустимого нешкідливого рівня ДМДК у повітрі робочої зони (0,05 і 0,13 мг/м<sup>3</sup>), було рекомендовано до затвердження величину ОБРВ на рівні 0,1 мг/м<sup>3</sup> (пари) з приміткою «небезпечний при попаданні на шкіру та в очі».

Для контролю в повітрі робочої зони при ексквізитних випадках (аварії, розлив, пошкодження маркування та дозаторів) в Європейському Союзі та інших країнах світу рекомендовано використовувати запропонований виробником індикаторний папір, який дає змогу виявити 0,04 ppm диметилдикарбонату, що менше нормативу фірми Байер в повітрі виробничих приміщень – не більше 0,1 ppm.

Чинне в Україні санітарне законодавство для впровадження хімічної речовини в народне господарство вимагає наявності нормативу, що і було виконано шляхом створення штучних умов використання препарату та розробки

газо-хроматографічного методу його визначення в повітрі робочої зони.

Методика призначена для лабораторних центрів та науково-дослідних установ МОЗ України, ветеринарних, агрохімічних і контрольно-токсикологічних лабораторій Міністерства агропромислового комплексу України та лабораторій, до сфери діяльності яких входить визначенням рівнів вмісту ДМДК в повітрі робочої зони.

ДМДК – безбарвна рідина з дещо різким фруктовим запахом. Температура плавлення 17 °С; температура кипіння 172 °С (приблизно при температурі 70 °С починається розкладання); густина 1,25 г/мл. Температура зберігання 20-30 °С. Добре розчинний у спирті, воді та толуолі.

З метою пошуку адекватних методів та засобів адсорбції ДМДК з повітря нами проведено огляд наукової літератури, результат якого показав, що останнім часом широке розповсюдження отримали активовані прожарюванням мікропористі сорбенти сілохром С-80 і С-120 [8]. До основних переваг сілохрому відносяться стійкість до механічного та термічного впливу, а також незначна власна каталітична активність. Поверхня сілохрому вкрита гідроксильними групами, що обумовлює його здатність до цілеспрямованого модифікування. На відміну від активованого вугілля, класи даних сорбентів активно абсорбують та добре віддають в елюат органічні речовини певних груп.

Запропонований нами принцип методу вимірювання масових концентрацій ДМДК ґрунтується на використанні газової хроматографії з застосуванням полуменево-іонізаційного детектора (ПІД) в діапазоні масових концентрацій від 0,1 до 0,5 мг/м<sup>3</sup> (межа кількісного визначення 0,1 мг/м<sup>3</sup> при відборі 5 м<sup>3</sup> повітря).

Для обґрунтування методики нами були запропоновані наступні реактиви та матеріали: сілохром С-120 фракції 0,35-0,5 мм згідно з ТУ 6-09-17-48; силікагель марки КСК згідно з ГОСТ 3956; скловата згідно з чинною НД; ДМДК, аналітичний стандарт, 99,9 %, CAS 4525-33-1; ацетонітрил виробництва фірми Sigma-Aldrich №34851.

Підготовка сорбенту включала наступні етапи: промивання декількома порціями ацетонітрилу з наступним прожарюванням в сушильній шафі при

200°C протягом 4 годин. Після охолодження готовий сорбент поміщали в склянку з добре притертою скляною пробкою і зберігали у промитому і ретельно висушеному ексикаторі, на дно якого насипано шар попередньо висушеного силікагелю КСК.

Сорбційні трубки готували безпосередньо перед відбором зразків. В кожену з них поміщали 0,5 г сілохрому С-120, закріплювали скловолокном і закривали тефлоновими заглушками або силіконовим шлангом зі скляними пробками. Відбір зразків проводили одночасно з концентруванням на твердий сорбент з наступною екстракцією ДМДК з шару сорбенту ацетонітрилом.

Метод специфічний, визначенню не заважають диметилкарбонат, дифенілкарбонат та метилфенілкарбонат.

При виконанні вимірювань нами дотримувались відповідні стандартні умови навколишнього середовища.

Приготування розчинів та підготовка проби до аналізу проводились у мікрокліматичних умовах згідно з вимогами ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень», затвердженими постановою № 42 Головного державного санітарного лікаря України від 01.12.99р. [9], виконання вимірювання на хроматографі - в умовах, які рекомендовані експлуатаційними документами на ці прилади.

Для контролю запропонованого нами гігієнічного нормативу ДМДК на рівні 1/2 ОБРВ та, виходячи з чутливості обраного методу детектування (ГХ-ПД), було розраховано необхідний для аспірації об'єм повітря, який становить 5,0 м<sup>3</sup>. Для його відбору встановлювали патрони з сорбентом. Повітря з об'ємною витратою 10 дм<sup>3</sup>/хв аспірували через сорбційні трубки. Під час відбирання проб повітря фіксували: його температуру, атмосферний тиск, об'ємну швидкість аспірації за ротаметром, час відбирання проби. Відібрані зразки закривали заглушками та поміщали в пробірки з притертими пробками. Відібрані проби аналізували на протязі доби. Підготовка проб та виконання вимірювань проводилось за наступними етапами. Сорбційні трубки звільняли від скловати, сорбент висипали в бюкс і заливали ацетонітрилом. Бюкс



поміщали в ультразвукову баню і витримували протягом 10 хв.

Вимірювання проводили на газовому хроматографі за умов: атмосферний тиск від 84,0 кПа до 106,7 кПа (від 630 мм рт.ст. до 800 мм рт.ст.); відносна вологість повітря (за температури 25 °С) не більше 85 %; температура повітря в приміщенні (20±5) °С; напруга в електричній мережі живлення приладів (220±20) В; частота електричного струму в мережі (50±0,5) Гц; колонка хроматографічна НР-5 30 м, 0,32 мм, 0,25 мкм, виробництва фірми «Agilent» (або аналогічна); силохром С-120 фракцією 0,35-0,5 мм згідно з ТУ 6-09-17-48; силікагель марки КСК за ГОСТ 3956; скловата згідно з чинною НД; ДМДК, аналітичний стандарт, 99,9 %, CAS 4525-33-1; ацетонітрил виробництва фірми Sigma-Aldrich №34851. На отриманих хроматограмах фіксували піки в ділянці часу утримання ДМДК і визначали їх площі за допомогою комп'ютерної системи обробки даних. Проводили обчислення середнього значення площі піка ДМДК для кожної з паралельних проб.

Використовуючи градуйовану залежність, результати вимірювань і обчислень площ хроматографічних піків ДМДК в пробах розраховували масову концентрацію ДМДК в повітрі робочої зони ( $\rho_{n(npz)}$ ), мг/м<sup>3</sup> для кожної з паралельних проб.

Після завершення досліджень і отримання позитивних результатів нами була проведена метрологічна оцінка методики згідно з ГОСТ 12.1.016-79 «Воздух рабочей зоны. Требования к методикам измерения концентраций вредных веществ» [10]. Згідно цих розрахунків було встановлено, що:

- відносне середнє квадратичне відхилення ( $S_c$ ) складає 1,41 %;
- довірчі межі випадкової похибки ( $\xi$ ) становлять 0,04 %;
- сумарна похибка результату вимірювань ( $\Delta$ ) складає 12,24 %, що не перевищує  $\pm 25$  % і відповідає вимогам ГОСТ 17.2.3.01-86 [11].

Таким чином, проведені нами дослідження дозволили запропонувати сучасний метод визначення рівнів вмісту ДМДК в повітрі робочої зони шляхом його концентрування та детектування методом газової хроматографії.

Розроблений метод дозволяє здійснювати контроль за дотриманням

гігієнічного нормативу (ОБРВ) ДМДК у повітрі робочої зони у відповідності з вимогами ГОСТ 12.1.016-79 “Воздух рабочей зоны. Требования к методикам измерения концентраций вредных веществ” на рівні  $\frac{1}{4}$  величини гігієнічного нормативу.

#### Література

1. European Parliament and of the Council Directive No 95/2/EC of 20 February 1995 on food additives other than colours and sweeteners // Official Journal of the European Union. - No L 61. - 18.03.1995. - P. 4.

2. Постанова Головного державного санітарного лікаря України від 28.01.2002р. № 3 «Про затвердження значень гігієнічних нормативів харчової добавки диметидикарбонат E 242 у харчових продуктах».

3. Regulation (EC) No 1333/2008 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on food additives // Official Journal of the European Union. - L 354. - 31.12.2008. – P 16–33.

4. Regulation (EU) No 1129/2011 Of European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on food additives // Official Journal of the European Union. - L 295. - 12.11.2011 - P. 177.

5. Regulation (EU) No 1166/2012 of 7 December 2012 amending Annex II to Regulation (EC) No 1333/2008 of the European Parliament and of the Council as regards the use of dimethyl dicarbonate (E 242) in certain alcoholic drinks // Official Journal of the European Union. - L 336. - 08.12.2012. – P. 75–77.

6. Council Regulation (EEC) No 1601/91 of 10 June 1991 laying down general rules on the definition, description and presentation of aromatized wines, aromatized wine-based drinks and aromatized wine-product cocktails // Official Journal. - L 149. - 14.6.1991. - P. 1–9.

7. Методика виконання вимірювань вмісту метанолу в напоях після консервації диметилдикарбонатом (E 242) методом газової хроматографії, MBV 081/12-0320-06.

8. Пахнутова Е.А., Слизов Ю.Т. «Синтез и свойства хроматографических сорбентов с привитыми слоями ацетилацетоната никеля». – Известия

Томского политехнического университета [Известия ТПУ] / Томский политехнический университет (ТПУ). - 2013. - Т.322. - № 3.

9. ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень», затверджені постановою № 42 Головного державного санітарного лікаря України від 01.12.99р.

10. ГОСТ 12.1.016-79 «Воздух рабочей зоны. Требования к методикам измерения концентраций вредных веществ».

11. ГОСТ 17.2.3.01-86 Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов.

---

УДК 579.6

Природничі науки

## МІКРООРГАНІЗМИ КРИМІНАЛІСТИКИ

**Разгонова Є.С.**

*студентка біологічного факультету*

*Одеський національний університет*

*імені І. І. Мечникова*

*м. Одеса, Україна*

За січень – вересень 2019 року в Україні зареєстровано 363 949 кримінальних правопорушень. З них лише 273 265 випадки, у яких провадження закрито [1]. Внаслідок розвитку молекулярних наук та геноміки більш очевиднішим стає криміналістичний потенціал мікроорганізмів завдяки їх всюдисутності і різноманітності.

Мікроорганізми мешкають у ґрунті, воді, повітрі, на рослинах, харчових продуктах, предметах побуту, в організмі людини і тварин. Люди народжуються приблизно з 20 500 генами і вмирають з більш ніж 1 000 000 генів. Ця зміна в кількості генів відбувається через накопичення мікроорганізмів як частини нормального процесу розвитку та існування людей. Фактично, в тілі і на тілі бактерій в 10 разів більше, ніж клітин людини [2].

Для більш ефективного розкриття злочинів в Україні свою частку повинні

вносити, не лише правоохоронні органи, а й заклади освіти та науки з метою розроблення криміналістичних рекомендацій щодо розкриття та розслідування злочинів, які б слугували дієвими засобами й методами практики протидії злочинності.

Термін «мікробна криміналістика» наразі застосовується для дослідження можливих шляхів використання мікроорганізмів для сприяння криміналістичним розслідуванням [3].

Наприклад, наявність певної мікробної спільноти може бути використана для характеристики особистості, організму, об'єкту чи місця. Мікроорганізми здебільшого відсутні в кровотоці або спинномозковій рідині здорової людини, але, коли людина гине, мікроорганізми, такі, як бактерії та грибки, що живуть на шкірі та всередині кишечника, можуть поширюватися по всьому організму, оскільки фізичні та імунологічні бар'єри починають руйнуватися.

На сьогоднішній день проведено порівняно небагато досліджень, які б підтверджували здогадки про те, що мікроорганізми потрапляють в організм якоюсь значною мірою протягом агонального періоду [4].

Після смерті швидкість, з якою мікроорганізми рухаються по тілу знаходиться під впливом екологічних умов. З підвищенням температури навколишнього середовища мікроорганізми, присутні на мертвому тілі, будуть розмножуватися швидше, і, як наслідок, рН крові стає кислим, а рідини та тканини стають анаеробними.

Як правило, на мертвому тілі серед мікробної спільноти найбільш розповсюдженим є грампозитивний мікроорганізм *Clostridium perfringens*, оскільки в оптимальних умовах його час його репродукції становить лише 8 хвилин [5], що є більш коротким, ніж у інших бактерій.

Хоча слід очікувати, що профіль мікробних видів зміниться в міру того, як організм проходить різні стадії розпаду, поки що неможливо використовувати це як показник часу смерті. Також цілком логічно, що чисельність мікроорганізмів у мертвому тілі зміниться залежно від часу, як і мікробні угруповання профіль ґрунту чи іншої поверхні, на якій воно

знаходиться, але інформація про це поки обмежена [6].

У разі «мокрого» утоплення, тобто при обов'язковому потраплянні рідини у легені, відбувається пошкодження слизової легенів. Мікроскопічні частинки, суспендовані в рідині, шляхом піноцитозу можуть проходити по всій поверхні альвеол і, поки серце б'ється, проноситися по тілу. Серед цих частинок можуть зустрічатися діатомові водорості, які при виділенні з органів визнані хорошим індикатором для постановки цього важкого діагнозу [7].

Діатомеї – це одноклітинні водорості, які мають панцир, що складається з гідрату окису кремнію, та є стійкими до процесу гниття, дії кислот і високої температури, відповідно, що і робить їх ідентифікацію можливою після досить тривалого часу. Чисельність та різноманітність діатомей різняться між екосистемами та порами року, а тому може вказати на те, де та коли людина потонула [6].

Однак використання діатомових водоростей як маркеру утоплення має деякі обмеження. Їх порівняно великий розмір (2-200 мкм) може перешкоджати їх руху, також невідомо, чи можуть діатомові водорості потрапляти в кровообіг протягом повсякденного життя завдяки дієті або диханню.

Було запропоновано альтернативний метод діагностики на основі мікробного різноманіття, оскільки воно також має відмінності, пов'язані з місцем проживання. Крім того, бактерії набагато менші за розміром (як правило 0,5-5 мкм), ніж діатомеї.

Наприклад, морські види бактерій *Vibrio*, які є біolumінесцентними, можуть бути виділені з крові жертв утоплення [8], також можна припустити, що присутність у крові коліформних бактерій та фекальних стрептококів може свідчити про утоплення, оскільки багато морських і прісноводних вод забруднені стічними водами [5]. Однак, щоб використовувати ідентифікацію будь-яких з цих бактерій для підтвердження утоплення, потрібно бути впевненим, що не існувало альтернативних шляхів, якими мікроорганізми могли б потрапити в організм.

На сьогодні проводиться дослідження з питань криміналістичного потенціалу слинної мікробіоти, оскільки травми від укусу людини часто наносяться як зловмисником, так і жертвою під час смертельного та нефатального нападу. На жаль, хоча визнано, що всі люди мають унікальну зубну систему, їх укуси часто важко інтерпретувати.

На склад мікробіому слини впливає гігієна ротової порожнини, дієта, географічне положення та генетика, але потрібно більше досліджень, щоб підтвердити, чи може він бути надійним показником індивідуальної ідентичності. Життєздатні бактерії можуть бути виділені з місць укусу на шкірі та одязі принаймні протягом 24 годин після нанесення, але оскільки багато видів не можуть бути культивовані *in vitro*, використання слинних мікробів як криміналістичних показників буде залежати від таких методів, як скринінг з високою пропускнуою здатністю [9].

Незважаючи на те, що мікробна криміналістика не вивчена належним чином, слід привертати увагу науковців, бо мікроорганізми можуть сприяти розслідуванню різними способами: від ідентифікації рідин організму до відстеження джерела біотерористичного інциденту. Є ще багато відкритих питань, наприклад, як мікробіом залежить від віку, місця проживання та стану здоров'я. Подальші дослідження дозволять вийти за рамки емпіричного підходу і отримати об'єктивно вимірювані дані. Очевидно, що це буде корисно як для ретроспективних, так і для експериментальних досліджень в галузі судової медицини.

Таким чином, розроблення перспективних напрямів криміналістики сприятиме оптимізації розслідування кримінальних правопорушень, зменшенню помилок правосуддя, покращить криміногенну ситуацію в державі.

#### Література:

1. Єдиний звіт Генеральної прокуратури України про кримінальні правопорушення за січень – вересень 2019 року. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://bitly.su/sFQMDlQ>.

2. Human Microbiome Project Consortium / Structure, function and diversity of the healthy human microbiome // Nature. – 2012. – V. 486. – P. 207–214.

3. Breeze R.G., Budowle B., Schutzer S.E. / Microbial Forensics // Elsevier, Amsterdam, Holland. – 2005. – P. 1 – 25.
4. Morris J.A., Harrison L.M., Partridge S.M. / Postmortem bacteriology: a re-evaluation // Journal of Clinical Pathology. – 2006. – V. 59. – P. 1 – 9.
5. Howard G.T., Duos B., Watson-Horzelski E.J. / Characterisation of the soil microbial community associated with the decomposition of a swine carcass // International Biodeterioration and Biodegradation. – 2010. – V. 64. – P. 300 – 304.
6. Hardy C.R., Wallace J.R. / Algae in forensic investigations // In Hall, D.W. & Byrd, J.H. (eds) Forensic Botany. – Wiley-Blackwell, Chichester, UK. – 2012. – P. 145-173.
7. Compton J.C. / Diatoms: Ecology and Life Cycle // Nova Science Publishers Inc. – 2011. – P. 156 – 213.
8. Kakizaki E., Kozawa S., Sakai M., Yukawa N. / Bioluminescent bacteria have potential as a marker of drowning in seawater: two immersed cadavers retrieved near estuaries // Legal Medicine. – 2009. – V. 11. – P. 91 – 96.
9. Lazarevic V., Whiteson K., Francois P., Schrenzel J. / The salivary microbiome assessed by a highthroughput and culture independent // Journal of Integrated Omics. – 2011. – V. 1. – P. 28-35.

---

Природничі науки

## ГЕОМОДЕЛЬ МОНІТОРИНГУ СЕЗОННОЇ ДИНАМІКИ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

**Слюсар Є.О.,**

*студент факультету ракетно-космічної техніки,  
кафедра геоінформаційних технологій та  
космічного моніторингу Землі  
Національний аерокосмічний університет  
імені Н.С. Жуковського «ХАІ»  
м. Харків, Україна*

Водні об'єкти суші створюють унікальні за своєю красою і цілющими властивостями природні ландшафти і в той же час є великою коморою

продуктів харчування, джерелом отримання електроенергії, прісної води як найважливішого природного ресурсу. Таке багатoproфільне призначення водоймищ суші обумовлює постійну дію на них господарської діяльності людини. Прогресуючий розвиток промисловості і сільського господарства, що супроводжується зростанням водоспоживання у всіх галузях народного господарства, неминуче приводить до вичерпання ресурсів прісних вод. Особливо гостро стоїть ця проблема в місцях з невисоким природним водо-забезпеченням. Вода – найважливіший елемент усього живого, незамінний у технологічних процесах компонент практично для всіх галузей народного господарства, продукт, що не має ціни за його важливістю і значущістю в біосфері і житті суспільства.

У зв'язку зі зростаючими потребами у воді всіх галузей народного господарства і нерівномірним розподілом на території України джерел отримання прісних вод здійснюється великомасштабне гідротехнічне будівництво. Так, у результаті зарегулювання стоку Дніпра побудований каскад водосховищ.

Створення штучних водойм (водосховищ) порушує функціонування річкових біоценозів і призводить до масового розвитку («цвітінню») окремих видів водоростей. В результаті подібних явищ в водоймах може спостерігатися не тільки погіршення якості води, але і небажана трансформація (деградація) екосистеми.

Вивчення фітопланктону, як первинної ланки трофічного ланцюга, а також виявлення причин ініціації і розвитку «цвітіння» Каховського водосховища, є необхідними етапами в рішенні головного завдання водної екології – створення наукових основ для прогнозу і управління якістю природних вод.

Сюди ж можна віднести і розмив берегів водосховища, при якому в водойму щорічно потрапляють сотні тисяч тон ґрунту. І як щодо будівництва гребель потрапляючи в річку мінеральні та органічні суспензії забезпечують родючість заплавлених лук, які фільтрували і очищали воду, і створювали сприятливі умови для нересту риби, то тепер вони накопичуються в водоймі, забруднюють його, погіршують і без того погані умови розмноження риб.



Таким чином, сказане вище зумовлює актуальність теми дослідження.

Об'єктом дослідження є сезонна динаміка в водах водосховища.

Предметом дослідження - моніторинг сезонної динаміки Каховського водосховища .

Метою роботи є розроблення системи моніторингу сезонної динаміки екологічного стану поверхневих вод Каховського водосховища по даним ДЗЗ.

Для проведення моніторингу було отримано 4 знімки Landsat 8. Для того, щоб краще відстежувалися сезони зміни було взято знімки, зроблені у середині кожного сезону року. А саме:

- 27 липня 2017 р;
- 29 вересня 2017 р;
- 20 лютого 2018 р;
- 9 квітня 2018 р.

Усі отримані знімки були обрані з мінімальними показниками хмарності ( $< 20\%$ ), для того щоб результати моніторингу були більш коректними.

Дані були отримані у вигляді набору шарів. Для того, щоб облегшити подальшу обробку з них було створено растрові композити.

З усіх композитів було вилучено досліджувану територію за допомогою векторного шару-маски Каховського водосховища. Розраховано індекс NDVI.

Розділено усі результати розрахунків NDVI на 2 класи:  $<0.1$  – відсутність фітопланктону;  $>0.1$  – фітопланктон присутній. Розраховано площу водосховища, яка покрита фітопланктоном за місяцями.

Для розрахунку сезонних змін концентрації суспензії була використана комбінація каналів Landsat 8 – 5-6-2 (ближній інфрачервоний та синій діапазони).

Усі зображення за кожний з сезонів було оброблено та трансформовано до векторного формату.

На наступному кроці було пораховано яка площа водної поверхні містить суспензії.

В процесі роботи був проведений моніторинг сезонної динаміки екологіч-

ного стану поверхневих вод Каховського водосховища. Використовуючи дані ДЗЗ, на підставі нормалізованого відносного індексу (NDVI), виявили наявність процесу заростання водойми і його стадії розвитку. Отримані в результаті обробки даних Landsat-8 стану водної поверхні Каховського водосховища дозволили побачити ділянки, найбільш схильні до розвитку фітопланктону. Використання чотирьох космічних знімків дозволило відстежити процес зміни стану водної поверхні в різні пори року.

Таким чином можемо зробити висновок, що процес «цвітіння» води особливо посилюється в літній період, при підвищенні температури води, і також в осінній період поки вода зберігає тепло. В результаті видно що в зв'язку зі специфічним рельєфом і незначною течією, проточність водосховища, а саме його здатність до самоочищення - незначна, а в літній період вона взагалі може бути відсутнім.

Після зарегулювання Нижнього Дніпра в районі Каховки скидання промислових і побутових стоків може призводити до акумуляції шкідливих речовин у водосховищі. Це призводить до масової загибелі багатьох організмів. У літній і осінній періоди течія спостерігається тільки в верхів'ях водосховища. Далі вниз течія практично відсутня. Горизонт води біля Каховської ГЕС вище, ніж у верхів'ї водосховища. З вище сказаного випливає висновок, що фактор течії, має велике значення в процесах самоочищення водойми.

Після прорахування площі водної поверхні яка містить суспензію, зроблено висновок, що найбільша кількість накопичується в зимовий періоди. Це пов'язано з осінньо-зимовими коливання рівня води і з періодичним осушенням і затопленням мілководних ділянок.

#### Література:

1. Методика екологічної оцінки якості поверхнево вод за відповідними категоріями. В.Д. Романенко, В.М. Жукінській, О.П. Оксіюк, та ін., - К .: СИМВОЛ-Т, 1998. -28С.

## ЧЕРВОНОКНИЖНІ ВИДИ ТВАРИН БАЛКИ КОБИЛЬНА

*Шпірнова Н.О.,**студентки природничого факультету**Криворізького державного**педагогічного університету**м.Кривий Ріг, Україна*

Серед багатьох балок Дніпропетровської області, балка Кобильна – єдина, яка повністю відноситься до підзони типчаково-ковилового степу.

З 2014 року ця балка була зареєстрована як природний ландшафтний заповідник. Цей статус їй було надано для збереження природного ареалу рослинного та тваринного світу.

Сучасний стан балки зазнає великого антропогенного впливу, про це свідчить зменшення її площі, зникнення видів тварин та рослин, які ще кілька років тому були досить поширеними по її території.

З метою збереження та контролю тваринного світу балки Кобильної, необхідно систематично досліджувати та аналізувати стан видів, їх поширення, умови життя та корегувати дані в Червоній книзі України та Дніпропетровської області.

Робота проводилась протягом 2019 року (з 24 квітня по 19 жовтня).

Всього було виділено 8 ділянок : центральна зона (2 км), ділянка вздовж лісових насаджень по ліву та праву сторону в 3 горизонтальні яруси (по 200м), район ставка (1 км). Ділянки охоплюють загальну площу 4.2 км.

Облік обраних ділянок проводився 5-7 разів на місяць, найчастіше з 7.00 по 10.00 години, рідше з 18.00 по 19.30.

У ході дослідження було використано такі методи: спостереження, абсолютні і відносні обліки чисельності, аерозйомка, картування, математичні методи, які сприяли детальному вивченню фауни балки.

Під час дослідження ми використовували квадрокоптер (LG 300 F) , який

допоміг детально розглянути життя на водяних просторах, на верхівках дерев та над заболоченими місцями, загальний час використання якого становить 13 годин 33 хвилини.

За період дослідження було знайдено 83 видів тварин, з них 57 представників безхребетних (Invertebrata) та 26 хребетних (Vertebrata).

До Червоної книги відносяться 20 видів тварин: птахи (Aves) – 4(*Sterna albifrons* Pallas, *Aquila rapax*, *Asio flammeus*, *Haliaeetus albicilla*), комахи (Insecta) – 9(*Lucanus cervus*, *Acherontia atropos*, *Hyles nicaea*, *Bombus argillaceus* Smith, *Bombus muscorum*, *Calopteryx virgo*, *Polyommatus boisduvalii*, *Scarabaeus sacer*, *Tomares nogelii*), плазуни (Reptilia) – 3(*Vipera renardi*, *Coronella austriaca*, *Lacerta viridis*), ссавці (Mammalia) – 4 (*Nyctalus noctula*, *Sicista subtilis*, *Ellobius talpinus*, *Mustela eversmanni* Lesson) [1,2,3].

Результати досліджень показали, що біорізноманіття території постійно коливається, в більшості випадків в сторону зменшення. Основною причиною зменшення чисельності є антропогенний вплив, тому для збереження рідкісних, зникаючих видів фауни необхідно постійно вести облік їх чисельності та контролювати стан охоронних видів.

#### Література:

1. Загороднюк І. В. Польовий визначник дрібних ссавців України. - Київ, 2002. - 60 с.
2. Межжерін С.В., Лашкова О.І. Ссавці України (довідник-визначник). - К.: Наукова думка, 2013. - 357 с.
3. Червона книга України. Тваринний світ. 2009 .

## СТАТЕВО-ВІКОВИЙ РОЗПОДІЛ НАСЕЛЕННЯ ЧЕРНЯХІВСЬКОГО МОГИЛЬНИКА БІЛЕНЬКЕ

**Штогрін В.В.,**

*студентка біологічного факультету*

*II курсу магістратури, заочного відділення*

*Одеського національного університету*

*імені І.І. Мечникова*

*м. Одеса, Україна*

Актуальність даної теми обумовлена тим, що статеві-вікова структура є одним із важливих демографічних показників. Це дозволяє зробити певні висновки про тенденції та чисельності населення різних вікових груп в палеопопуляції.

Статеві-вікові визначення було проведено з урахуванням ознак статеві диморфізму на черепах, стану облітерації швів та зношеності зубів. [1]

Краніологічним дослідженням людності черняхівської культури присвячені роботи зокрема Г. Дебеца [2], Т. Кондукторової [3], Т. Алексєєвої [4], М.С. Велікановою [5], Т.О. Рудич[6;7].

Дане дослідження проведено на 35 цілісних та фрагментованих черепах, що зберігаються в фондах Одеського археологічного музею.

За отриманими даними, 16 поховань належали чоловікам, 12 – жінкам, у одному випадку визначення статі виявилось неможливим через погану фрагментарну збереженість черепа. 6 поховань належить дітям. З отриманих даних видно, що кількість чоловіків переважає кількість жінок. Окрім того, кількість дітей достатньо мала, оскільки як відомо, для палеогруп прийнятим є 50%, або 30% дитяча смертність. Причиною цього є обмеженість досліджуваної вибірки.

Середній вік смерті, не враховуючи дитячої смертності складає 31,3 р. Чоловіки жили довше жінок. Показники для цих двох груп складають 33,4 та 29,2 відповідно. Максимальна смертність припадає на період від 23 до 35 років.

У цьому віці загинуло близько 35%. Більшість жінок померли у віці від 25 до 50. Переважна ж більшість чоловіків загинули у віці 24 – 35 років.

Для порівняння розглянемо статеві-вікові дані з могильника біля с. Холмське [8]. Вибірка з даної пам'ятки складає 27 поховань. Більша частина досліджених остеологічних матеріалів (46,4%) належала чоловікам, середній вік котрих, не враховуючи дитячої смертності, виявився доволі низьким – 31,9 р. Ще нижчим цей показник виявився в жіночій вибірці – 29,8 р., кістки котрих виявлено в восьми (28,6%) похованнях. Діти склали 14,3% від дослідженої групи, що не відображає реального рівня дитячої смертності серед носіїв черняхівської культури.

Якщо звернутися до даних могильника Журавка (Черкаська обл.), де виявлено значно більше скелетів (81), то діти тут склали 25% від всіх похованих. [3]

Таким чином, у дослідженій групі очевидним є переважання поховань молодих чоловіків, дефіцит жінок та підлітків.

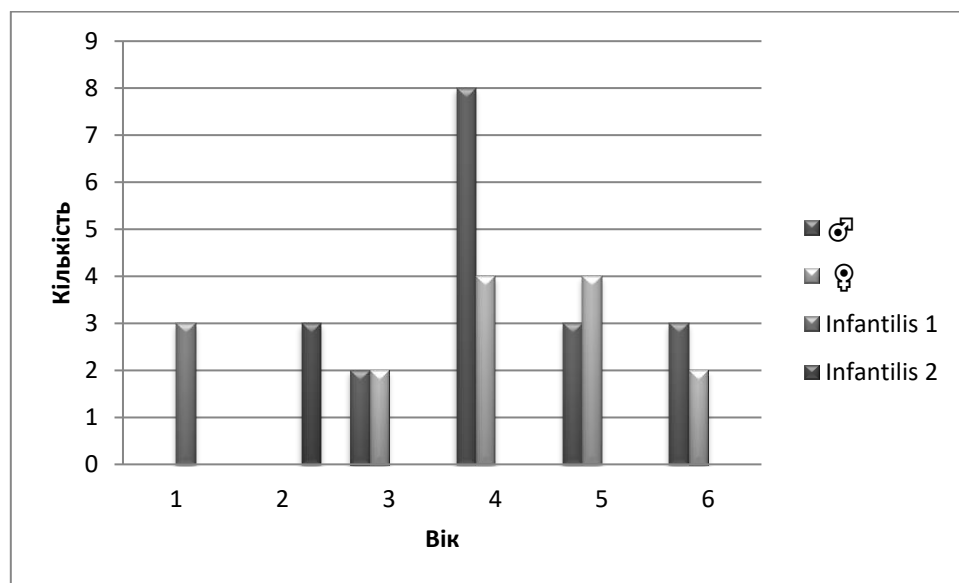


Рис. Статеві-віковий розподіл

## ЛІТЕРАТУРА

1. Алексеев В.П., дебец г.Ф. Краниометрия. Методика антропологических исследований. — М.: Наука, 1964. — 128 с.

2. Дебец г.Ф. Палеоантропология СССР. — М.; Л.: Изд-во Моск. ун-та, 1948. — ТИЭ: Новая серия. — Т. 4. — 392 с.
3. Кондукторова т.С. Антропология древнего населения Украины (1 тыс. до н. э. — середины 1 тыс. н. э.). — М.: Изд-во МГУ, 1972. — 156 с.
4. Алексеева т.И. История изучения антропологического состава восточных славян // Восточные славяне. Антропология и этническая история. — М.: Научный мир, 1999
5. Великанова М.С. Палеоантропология Прутско-Днестровского междуречья. — М.: Наука, 1975 — 283 с.
6. Рудич т.а. Население черняховской культуры Северного Причерноморья. Антропологический аспект // Древнейшие общности земледельцев и скотоводов Северного Причерноморья (4 тис. до н. э. — 4 в. н. э.). — Тирасполь, 2002а. — С. 390—392.
7. Рудич т.а. Население черняховской культуры Украины. Антропологический аспект // Сучасні проблеми археології. — К., 2002б. — С. 199—201.
8. Сегеда С.П., дяченко В.д. Антропологический материал из черняховского могильника у с. Холмское // Гудкова А.В., Фокиев М.М. Земледельцы и кочевники в низовьях Дуная 1—4 вв. н. э. — К.: Наук. думка, 1984. — С. 94—105.

## НОТАТКИ

[illegible]