

Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji. – Przemysł : Nauka i studia, 2013. – Volume 14. Pedagogiczne nauki. – Str. 58–60.

5. Салівон Т. Л. Підготовка педагогів до розробки навчальних занять з мультимедійним супроводом у класі інформаційно-комунікаційних технологій [Текст] : науково-методичний посібник / Т. Л. Салівон ; [за ред. Н. І. Клокар, О. В. Чубарук]. – Біла Церква, 2005. – С. 64–69.

**Супрунович С. В.**

Доцент кафедри органічної та фармацевтичної хімії, кандидат хімічних наук, доцент  
Волинський національний університет імені Лесі Українки, м. Луцьк  
Suprunovich.Sergey@vnu.edu.ua

**Малиновська І. М.**

Викладач біології і географії  
Технічний фаховий коледж Луцького національного технічного університету, м. Луцьк  
Malynovska@tac.lutsk.ua

## **ВИВЧЕННЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДАНИХ В КУРСІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ГАЛУЗІ ХІМІЇ**

Розвиток комп'ютерних технологій призвів до того, що зараз комп'ютерні технології відіграють ключову роль у багатьох сферах життя, включаючи науку, освіту, бізнес, медицину, техніку, та інше. Вони дозволяють швидше та ефективніше обробляти та аналізувати великі обсяги даних, автоматизувати процеси, вдосконалювати комунікацію та забезпечувати доступ до інформації з будь-якого місця світу. Не оминув цей процес стороною й хімію. Велика кількість даних, що видають сучасні прилади, поставила проблему наочного представлення, або візуалізації, результатів досліджень.

Раніше зв'язок між одержаними даними та методом їх візуалізації був однозначним. Наприклад, метод калібрувального графіка потребує результатів кількох дослідів. На основі серії вимірювань, де досліджується поведінка залежної змінної від незалежної, наприклад, залежність поглинання світла розчином в залежності від концентрації розчиненої речовини, будується точкова діаграма, через точки проводиться пряма лінія, котра потім використовується для визначення невідомих концентрацій. Тут ми бачимо однозначний зв'язок між даними та методом їх представлення.

Але якщо об'єм даних зростає, наочне їх представлення стає не очевидним. Тому перед майбутніми хіміками постає необхідність вивчення методів візуалізації даних. Якраз це питання ми збираємось тут розглянути.

Візуалізація даних включена до програми нормативного освітнього компонента «Інформаційні технології в галузі хімії», що викладається на факультеті хімії та екології ВНУ імені Лесі Українки студентам першого року навчання спеціальності 102 Хімія [1]. Крім того, деякі аспекти візуалізації хімічних даних розглядаються в курсі статистичних та хемометричних методів у хімії [2].

Наш підхід заключається в тому, що студенти знайомляться зі всім спектром способів візуалізації даних, пробують їх на практиці. Звичайно, не всі методи знаходять своє застосування в хімії, але більш широке охоплення матеріалу дозволяє студентам розширити своє розуміння та навички у цій області.

В якості інструмента для практичного вивчення методів візуалізації даних нами вибрана програма R-статистика [3]. Незважаючи на консольний інтерфейс, вона є потужним і популярним інструментом для аналізу даних та візуалізації, особливо в наукових та дослідницьких галузях, включаючи хімію.

R-статистика має ряд переваг для вивчення методів візуалізації даних, а саме: безкоштовність та відкритий код – це робить її доступною для студентів та викладачів усього світу; широкі можливості кастомізації – R має велику кількість пакетів та бібліотек для аналізу даних та візуалізації, що дозволяє студентам використовувати різноманітні методи та інструменти для реалізації своїх проєктів; гнучкість та налаштування – R надає користувачам

значну гнучкість у створенні візуалізацій. Від базових графіків до складних інтерактивних візуалізацій – усе це можливо за допомогою цієї програми. R має велику та активну спільноту користувачів, яка постійно розвивається та підтримується. Це означає, що завжди є можливість отримати допомогу, поради та підтримку у вирішенні будь-яких проблем або питань.

Із особливостей, що роблять R-статистику зручним інструментом для вивчення візуалізації даних є можливість працювати з даними різної структури — тут не тільки табличні дані, як в табличних процесорах, де дані представлені у вигляді таблиць, де кожний стовпець відповідає певній змінній, а кожен рядок – певному спостереженню. Проте в реальному світі дані можуть мати різну структуру та формат, що може включати текст, числа, дати, картинки, графи, географічні дані тощо.

Інша особливість — R-статистика безпосередньо надає доступ до реальних наборів даних. Це дозволяє студентам використовувати реальні дані для вивчення, аналізу та візуалізації, що робить навчання більш захоплюючим та корисним. Ці дані стосуються різноманітних сторони життя, таких як економіка, демографія, біологія, хімія, медицина тощо. Крім того, в R доступні різні пакети та ресурси, які надають доступ до реальних наборів даних з різних джерел, включаючи громадські бази даних, дані з наукових досліджень, дані з веб-сайтів тощо. Деякі пакети також надають можливість отримання даних в реальному часі.

Все це разом дозволяє студенту дослідити весь спектр можливих способів візуалізації даних, використовуючи лише один інструмент — R-статистику, і не відволікатись на інші технічні процедури, такі як пошук та підготовка даних для аналізу та візуалізації.

Що до конкретних способів графічного представлення даних, у курсі вивчаються такі способи візуалізації: стовпчикова діаграма, сендвічева діаграма, гістограма, діаграма розмаху, лінійний графік, діаграми з двома шкалами, площинна діаграма, стогова діаграма, діаграма Мекко, кругова діаграма, діаграма розсіювання, бульбашкова діаграма, теплова карта, тривимірні діаграми, представлення спектральних даних [2].

Слід зауважити, що в курсі інформаційних технологій студенти знайомляться лише із видами діаграм та способами візуалізації, не надто звертаючи увагу на структуру даних, хоча це і є важливим моментом у професійній роботі хіміка. Більш детально студенти вивчають методи аналізу експериментальних даних та їх візуалізацією при вивченні інших дисциплін, що мають у складі пререквизитів інформаційні технології у галузі хімії, наприклад, при вивченні статистичних та хемометричних методів у хімії [2].

Таким чином вивчення методів візуалізації даних є важливою складовою навчання для майбутніх хіміків, які прагнуть ефективно аналізувати та розуміти складність хімічних систем та явищ.

#### ***Список використаних джерел:***

1. Інформаційні технології в галузі хімії : силабус нормативної навчальної дисципліни / уклад. С. В. Супрунович. Луцьк: ВНУ ім. Лесі Українки. 2020. 9 с. URI: <https://vnu.edu.ua/uk/faculties-and-institutions/fakultet-khimiyi-ekolohiyi-ta-farmatsiyi> (дата звернення 14.04.2024).
2. Супрунович С. В., Кормош Ж. О., Сливка Н. Ю. Статистичні та хемометричні методи в хімії : навчальний посібник / Луцьк: ВНУ ім. Лесі Українки, 2022. 210 с. URI: <https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/21170> (дата звернення 14.04.2024).
3. R Core Team. R: A Language and Environment for Statistical Computing / R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. 2024. URL: <https://www.R-project.org> (дата звернення 14.04.2024).