

*Секція 4. Цифрові технології в освітніх та наукових процесах*

**Демчук Іванна Михайлівна**

*аспірант*

*Черкаського державного технологічного університету;*

*провідний інженер*

*ПАТ «АЗОТ»*

*м. Черкаси, Україна*

## **РОЛЬ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОМИСЛОВІЙ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ДОСЛІДНИЦЬКІЙ РОБОТІ**

Концепція відкритих інновацій вимагає великих емпіричних досліджень, тестування та розвитку. Ця стаття аналізує стратегію розвитку та впровадження інформаційних технологій (ІТ), як приклад основних організаційних і технологічних змін, пов'язаних з відкритими інноваціями. Інформаційно-комунікаційні технології дозволяють здійснювати обмін розподіленими джерелами інформації у відкритому інноваційному процесі.

Тематичні дослідження, описані в роботі [1], показують, що, розвиток та впровадження нових технологій для інтелектуального аналізу даних, моделювання, прототипування та візуального представлення, допомагають підтримувати відкриті інновації в компанії Procter and Gamble. Автори стверджують, що хоча деякі з організаційних змін, що супроводжують відкриті інновації, починають описуватися в літературі, необхідний додатковий аналіз шляхів, якими технологічні зміни сприяли відкритим інноваційним стратегіям, особливо пов'язаним з розробкою нових продуктів.

Інженерія – це галузь людської діяльності, яка спрямована на використання і зміну трьох основних ресурсів людства. Функція

інженерної професії полягає в маніпуляції матеріалами, енергії та інформації, тим самим створюючи продукт. Для цього інженери повинні мати пізнання природи, яке виходить за рамки простої теорії – знання, що традиційно накопичується в навчальних лабораторіях та інститутах [2].

В процесі пізнання нових процесів та явищ в сучасному суспільстві вміння накопичувати, систематизувати та виділяти основне – частково покладено на цифрові технології. Велику роль в промисловій інженерії, особливо у виробничих процесах приділяється систематизації та обробці даних. Невід'ємною частиною кожного інженера є інструментарій, який вони використовують для обчислень, збору даних, моделювання та обміну інформацією. Цифрові технології дають можливість мінімізувати помилки не тільки статистичного спостереження, алей мінімізувати ризики виникнення аварійних ситуацій, які в промисловості викликані людським фактором. За даними статистики: 40÷50 % порушень технологічного режиму хімічних підприємств; 80÷90 % порушень режиму роботи теплових електростанцій; 70÷80 % дорожньо-транспортних подій; 50÷65 % аварій літаків; більше 50 % нещасних випадків у виробничій та побутовій сферах спричинені саме людським фактором [3–4]. Високі рівні виникнення аварійних ситуацій, травматизму персоналу часто зумовлені невідповідністю психофункціонального стану, розвитком стану нервово-емоційної напруженості, стомленням, стресом та низкою інших факторів.

Для мінімізації впливу людського фактору на технологічний чи будь-який інший процес, зокрема навчальний, розроблено безліч інноваційних програм: перетворення та розрахунку сигналів приладів вимірювальної техніки, безліч програмного забезпечення для перевірки знань, контролю технологічного процесу та ін..

Тим не менш, використання комп'ютерних технологій в дослідницькій діяльності, особливо в умовах лабораторії, почалося в середині минулого століття. Перший електронний цифровий комп'ютер,

ENIAC, почав працювати в 1946 році в університеті Пенсільванії. Комп'ютерні технології швидко зростали протягом п'ятдесятих і шістдесятих років із збільшенням функціональності і зменшенням розмірів [2].

В науко-дослідницькій діяльності більшість вчених відходять від пасивного експерименту в дослідженні нових систем та процесів, використовуючи активний експеримент. Цьому сприяв прорив у 1972 в цифрових технологіях, здійснений компанією Hewlett-Packard. Вони дали можливість інтенсифікувати обробку емпіричних досліджень. Справжній прорив у обчислювальній потужності відбувся у 1981 році, коли IBM представила свій ПК. До середини 1980-х років розвивалися інженерні школи, лабораторії, які зробили програмне забезпечення, для більш ефективного використання комп'ютера у процесі збору та аналізу експериментальних даних.

Особлива роль цифровим технологіям відводиться в дослідницькій роботі. Так, наприклад, проведення регресійного аналізу отриманих даних спрощується за рахунок програмного забезпечення типу: Office Excel, Mathcad чи Advanced Grapher. Однією із задач вченого тепер є вміння володіти базовими навиками роботи в даних програмах. За рахунок впровадження та використання ІТ технологій, час, відведений на вирішення системи лінійних рівнянь з двома чи більше невідомими або проведення апроксимації отриманих даних, скорочується в сотні разів. За рахунок використання чіткого алгоритму вирішення поставлених задач, цифрові технології скорочують відносну похибку результатів дослідження.

Наприклад: за наявності заданої кількості визначених експериментально вихідних параметрів стохастичного процесу, який формується у той чи інший спосіб, методом чисельного інтегрування Монте-Карло, методом Якобі чи методом Гауса-Зейделя можна прогнозувати розвиток процесу та встановлювати оптимальні параметри його протікання. Всі ці методи використовуються для забезпечення

великої результативності (виходів) ведення процесу з відносно високими коефіцієнтами множинної кореляції, детермінації та відносно низькою помилкою апроксимації [5].

Особливо в останньому десятилітті відбувся якісний стрибок у дослідженні хімічних процесів, що відбуваються в живій природі. Цей прогрес характеризується, перш за все, переходом з макро-рівня на мікро-рівень в розумінні механізмів цих процесів. Велика частина цих методів заснована на імпульсній ініціалізації реакцій з подальшою реєстрацією тимчасової еволюції вихідних сполук продуктів реакції (кінцевих і проміжних). За допомогою таких програм, як Gaussian та Hyper Chem можна прогнозувати хід та механізм хімічних, біологічних та біохімічних перетворень та визначати інтермедіати, які в подальшому можуть бути виділені з процесів та охарактеризовані. Деякі інтермедіати представляють практичний інтерес для біології, медицини та хімічної технології органічних та неорганічних речовин.

Звісно, ІТ забезпечення полегшує та інтенсифікує всі навчальні та виробничі (технічні) процеси. Особливу роль обробці статистичних даних за допомогою ІТ виділено в економіці, що є невід'ємною частиною будь-якого виробництва. Але, основною проблемою впровадження даних технологій, крім вартості програмного забезпечення, є саме підготовка висококваліфікованих фахівців. Саме кадри є операторами програмного забезпечення. Для впровадження нових ІТ технологій у виробництво чи науковий процес, персоналу потрібно не тільки володіти базовими знаннями, що використовуються для певної професії, але й освоїти програмне забезпечення та знати основні принципи його роботи.

В умовах процвітання технологій та техніки, основну увагу в підготовці висококваліфікованих фахівців потрібно приділяти розвитку творчого та аналітичного мислення. Але повністю виключати базисні поняття, які використані в тій чи іншій галузі також не бажано. Так,

наприклад при вивчення технології виробництва карбаміду, основну увагу варто звертати не на знання конкретної технологічної схеми виробництва, що приводиться в якості прикладу до вивчення. Основну увагу слід звернути на принципи та фізико-хімічні закономірності процесів. Тобто, формулювати саме концепцію виробництва, адже кожна фірма проектувальник вносить своє «ноу-хау». Основною задачею інженера є визначення доцільності впровадження тих чи інших нововведень. Невміння аналізувати нівелює знання, отримані в процесі навчання.

В якості підсумку слід акцентувати увагу на те, що цифрові технології лише полегшують та спрощують методичну роботу, а основним і найціннішим ресурсом як в науці так і в промисловій інженерії завжди залишатиметься людина.

### **Література**

1. Dodgson M., The role of technology in the shift towards open innovation: the case of Procter & Gamble [Text] / M. Dodgson, D. Gann, A. Salter // *Industry and International Aspects on R&D Management*. – 2006. – Vol. 36. – P. 223–366.
2. Feisel. L. D. The Role of the Laboratory in Undergraduate Engineering Education [Text] / L. D. Feisel., A. J. Rosa // *Journal of Engineering Education*. – 2005. – Vol. January. – P. 121–130.
3. Березнюк О.В. Безпека життєдіяльності [Електронний ресурс] / О.В. Березнюк, М.С. Лемешев. // Навчальний посібник [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/fmbt/berezyuk\\_bezpeka\\_zhittyedyalnosti/index.htm](https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/fmbt/berezyuk_bezpeka_zhittyedyalnosti/index.htm).
4. Кобилянський О.В. Охорона праці в робітничій професії [Текст] / О.В. Кобилянський, В.В. Присяжнюк, В.В. Богачук // Вінниця: ВНТУ, 2009. – 144 с.

5. Демчук І. М. Аналіз параметричної стохастичної системи синтезу гідразин-сирця з вторинної сировини в хвильовому реакторі / І. М. Демчук, Г.С. Столяренко // Вісник Черкаського державного технологічного університету. Серія: Технічні науки. – 2018. – №3. – С. 27–33.