

Таким чином, доцільність використання елементів змішаного навчання у формуванні фахової компетентності бакалаврів сфери комп'ютерних технологій зумовлена такими чинниками:

- можливість використання практично безмежного репозиторія освітніх ресурсів, які розміщені в освітньому середовищі ЗВО;
- додаткове стимулювання розвитку навичок комп'ютерної грамотності;
- доступність отримання повноцінної аналітики навчання студентів на будь-якому етапі освітнього процесу;
- можливість встановлення двостороннього відеозв'язку, що фактично замінює особистий контакт викладача зі студентом;
- забезпечення ефективної перевірки інтелектуальних та практичних умінь бакалаврів сфери комп'ютерних технологій;
- стимулювання безперервної самостійної роботи студентів;
- залучення додаткових високопрофесійних педагогічних кадрів;
- використання гейміфікації та різноманітних захоплюючих методів донесення навчальної інформації (відео, -аудіо трансляції, лабораторні роботи, групові кейси тощо.)

#### **Список використаних джерел:**

1. Sukhonos V. V., Harust Yu. V., Shevtsov Ya. A. Didzhytalizatsiia osvity v Ukraini: zarubizhnyi dosvid ta vitchyzniana perspektyva vprovadzhennia [Digitization of education in Ukraine: foreign experience and domestic perspective of implementation]. Pravovi horyzonty, 2019, Vol. 19 (32), pp. 79-86.
2. Norberg A., Dziuban C., Moskal P. A Time-Based Blended Learning Model. On the Horizon. 2011. Vol. 19 (3). pp. 207–216.
3. Garrison D. R., Kanuka H. Blended Learning: Uncovering its Transformative Potential in Higher Education. Internet and Higher Education, 2014, Vol. 7, pp. 95–105.
4. Kukhareno V. M. Teoriia ta praktyka zmishanoho navchannia [Theory and practice of blended learning]: monohrafiia. Kharkiv: «Miskdruk», NTU «KhPI», 2016. 284 s.
5. Cherpurna V. O., Mahdych D. D. Doslidzhennia problemy vykorystannia modelei zmishanoho navchannia v fakhovii pidhotovtsi inzheneriv-pedahohiv [Study of the problem of using blended learning models in the professional training of teacher engineers]. Visnyk Kharkivskoho natsionalnogo avtomobilno-dorozhnoho universytetu, 2019, Vol. 87, pp. 149-160.

**Луцик І. Б.,**

к.техн.н., доцент кафедри комп'ютерних технологій

Тернопільський національний педагогічний університет ім. В. Гнатюка

**Адамів А. В.,**

здобувач другого рівня вищої освіти інженерно-педагогічного факультету

Тернопільський національний педагогічний університет ім. В. Гнатюка

## **ПРОЕКТУВАННЯ МІКРОСЕРВІСНИХ ЗАСТОСУНКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ СУБД POSTGRESQL**

Невід'ємною частиною розвитку сучасного суспільства є використання різнопланових вебдодатків. Вони надають нам можливість спілкуватися, отримувати інформацію та виконувати різноманітні завдання. Однак, створення вебдодатків потребує глибокого розуміння архітектурних принципів та використання відповідних інструментів, серед яких особливе місце займають системи управління базами даних (СУБД) та архітектурні шаблони.

Процес проектування сучасних вебдодатків на сьогоднішній день повинен в першу чергу враховувати актуальні вимоги щодо їх гнучкості, масштабованості та ефективності функціонування. Для вирішення даної проблеми все більш популярною стає мікросервісна архітектура [1]. Цей підхід передбачає розбиття системи на невеликі, самодостатні та легко масштабовані сервіси, що взаємодіють між собою через прикладний програмний інтерфейс (API). Для проектування таких систем велике значення має правильне застосування архітектурних шаблонів та технологій а також вибір системи управління базами даних для зберігання та оперативної обробки інформації.

Серед різноманітних СУБД варто виділити PostgreSQL – відкриту та потужну реляційну систему управління базами даних, яка володіє великою популярністю серед розробників [2]. Її надійність, масштабованість та високі функціональні можливості роблять PostgreSQL привабливим вибором для мікросервісних систем. PostgreSQL забезпечує широкі можливості для зберігання та обробки даних будь-якого обсягу та складності.

Проте, саме використання СУБД не є достатнім для успішного проектування вебсервісів. Для досягнення ефективності та гнучкості в розробці доцільно використовувати спеціалізовані архітектурні підходи. При проектуванні мікросервісної системи на основі СУБД PostgreSQL оптимальним є використання об'єктно-реляційного відображення (ORM) та архітектурного шаблону Model-View-Controller (MVC) [3].

ORM або Object-Relational Mapping, є технологією, яка дозволяє абстрагувати роботу з базою даних та працювати з нею у термінах об'єктно-орієнтованого програмування. За допомогою ORM, розробники можуть створювати об'єкти, які відповідають різним сутностям системи (такими як користувачі, тексти, коментарі тощо) і працювати з ними, використовуючи звичайні об'єктно-орієнтовані методи та властивості. Наприклад, можна використовувати ORM для визначення класів Python або Java, які відображають таблиці в базі даних PostgreSQL. Дана технологія дозволяє абстрагувати деталі роботи з базою даних та дозволяє виконувати операції з даними без прямого використання SQL запитів. Це спрощує розробку та підтримку коду, а також робить його більш зрозумілим та легким у використанні.

Архітектурний шаблон MVC дозволяє розділити систему на три основні компоненти:

- модель (Model) – дозволяє реалізовувати логіку, пов'язану з роботою з базою даних, зокрема, збереження, оновлення та видалення даних. Це можуть бути, наприклад, класи, які відображають об'єкти бази даних та надають методи для роботи з ними;
- вигляд (View) – відповідає за представлення даних користувачеві. У нашому випадку це може бути HTML-шаблон, який відображає інформацію з моделі та надає інтерфейс для взаємодії з користувачем;
- контролер (Controller) – забезпечує обробку запитів користувачів та взаємодію з моделлю та виглядом. Він приймає запити від користувача, виконує необхідні операції з даними та передає результат відповідному вигляду для відображення користувачу.

Застосування СУБД PostgreSQL разом із ORM та MVC має ряд переваг для проектування вебсервісів:

– *Гнучкість та швидкість розробки.* Технологія ORM дозволяє розробникам працювати на вищому рівні абстракції, що спрощує створення та підтримку коду. В той же час архітектурний шаблон MVC розділяє додаток на компоненти, що полегшує розробку та забезпечує чітку структуру.

– *Легка масштабованість.* Використання MVC та PostgreSQL забезпечує простоту у масштабуванні додатку на різних рівнях – від розробки до підтримки.

– *Надійність та стабільність:* PostgreSQL відомий своєю надійністю та стабільністю, що є критичним для вебсервісів, які працюють у великому масштабі.

– *Ефективне використання ресурсів:* Використання MVC дозволяє оптимізувати роботу з даними та логікою додатку, що зменшує навантаження на сервер та забезпечує ефективне використання ресурсів.

Таким чином, комбінація СУБД PostgreSQL з ORM-технологією та архітектурним шаблоном MVC дозволяє створювати мікросервісні системи, які повністю відповідають вимогам гнучкості, масштабованості та ефективності. Такі системи забезпечують ефективну роботу з базою даних, гнучку архітектуру та зручний інтерфейс для розробників та користувачів, а, отже, є перспективною технологією для розробки сучасних вебдодатків та сервісів.

#### **Список використаних джерел:**

1. Velepucha V., Flores P. A Survey on Microservices Architecture: Principles, Patterns and Migration Challenges. IEEE Access, 11, 88339-88358., 2023 URL: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=10220070>.

2. Токарський А. О. Об'єктно-орієнтовані властивості бази даних PostgreSQL // Міжнародний науковий журнал "Інтернаука". 2017. №12.
3. Лашко Є. Л.; Машченко Л. В. Застосування сучасних інформаційних технологій для розроблення веб-додатка на основі клієнт-серверної архітектури для розміщення навчальної інформації. Актуальні проблеми автоматизації та інформаційних технологій, 2021, с.72-82.

**Луцик І. Б.,**  
к.техн.н., доцент кафедри комп'ютерних технологій  
Тернопільський національний педагогічний університет ім. В. Гнатюка  
**Мохун Б. І.,**  
здобувач другого рівня вищої освіти інженерно-педагогічного факультету  
Тернопільський національний педагогічний університет ім. В. Гнатюка

### **ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ІТ-ФАХІВЦІВ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ АНАЛІЗУ ДАНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ МОВИ SQL**

У прийнятті стратегічних рішень в бізнесі та суспільному житті аналіз даних став сьогодні ключовою технологією. За таких умов зростає потреба у підготовці фахівців, які здатні приймати обґрунтовані рішення та володіють вміннями застосовувати для цього відповідні цифрові засоби. У зв'язку із значним ускладненням процесів та зростанням обсягів даних з'явилася, зокрема, нова ІТ-спеціальність Data Scientist та стають необхідними фахівці з інженерії даних (Data Engineer) [1]. Тому вивчення технологій аналізу даних з використанням декларативної мови програмування SQL є необхідним для формування професійних компетенцій майбутніх фахівців у галузі інформаційних технологій.

Декларативна мова програмування SQL (Structured Query Language) є стандартною мовою запитів, яка використовується для взаємодії з реляційними базами даних. Функціональні можливості мови SQL дозволяють аналізувати та маніпулювати великими обсягами даних, виконувати складні операції з даними та витягувати необхідну інформацію з баз даних. Для фахівців ІТ сфери це забезпечує ефективну обробку інформації з баз даних у реальному світі. Адже незалежно від того, чи використовуються великі корпоративні бази даних чи невеликі локальні проекти, знання SQL дозволяє ефективно виконувати завдання з аналізу та оптимізації даних.

В свою чергу, вивчення технологій аналізу даних на основі SQL сприяє розвитку аналітичного мислення. Адже в процесі засвоєння технології побудови виразів SQL, студенти навчаються розуміти структуру даних, виявляти зв'язки між різними даними та створювати складні запити для отримання потрібної інформації [2]. Це розвиває їхню здатність аналізувати проблеми та знаходити ефективні рішення на основі доступних даних.

Крім того, знання SQL є важливою складовою для розуміння широкого спектру інформаційних технологій та платформ. Для фахівців ІТ в процесі проектування вебдодатків, адміністрування баз даних чи аналізу даних розуміння SQL є фундаментальним для впевненого та успішного виконання завдань. Адже вивчення аналізу даних на основі використання спеціалізованих структурованих запитів дозволяє набути майбутнім ІТ фахівцям широкого спектру професійних компетенцій.

Перш за все вивчення мови запитів SQL дозволяє студентам оволодіти базовими та розширеними технологіями взаємодії з базами даних. Вони навчаються створювати складні запити для вибірки, оновлення та видалення даних, а також для агрегації та обробки інформації. Це формує у студентів розуміння структури даних та їх взаємозв'язків.

В свою чергу вивчення зазначених технологій також розвиває у студентів здатність аналізувати великі обсяги інформації, виявляти закономірності та тренди, робити висновки та приймати обґрунтовані рішення на основі даних. Це сприяє також розвитку навичок проблемного аналізу та творчого мислення. Адже вивчення аналізу даних за допомогою SQL