

УДК 37.014.6:004.9

Олександр Радкевич

Інститут педагогіки Національної академії педагогічних наук України

ORCID ID 0000-0002-2648-5726

DOI 10.24139/2312-5993/2026.01/517-536

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ОСВІТИ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ

У статті досліджено особливості візуалізації результатів моніторингу якості загальної середньої освіти за допомогою сучасних електронних систем. Автор здійснює детальний порівняльний аналіз функціональних можливостей спеціалізованої української державної системи EvaluEd та провідних універсальних BI-платформ Microsoft Power BI і Tableau. Розглянуто практичну специфіку їхнього впровадження: від автоматизації національного інституційного аудиту до створення кастомізованих інтерактивних дашбордів, радарних діаграм та складних прогностичних моделей. Визначено математичний вплив якості вхідних даних на достовірність управлінських рішень, а також роль штучного інтелекту в сучасній аналітиці. Доведено, що впровадження предиктивного моніторингу значно підвищує загальну якість освітнього процесу й оптимізує розподіл наявних ресурсів закладу. Перспективами подальших пошуків є інтеграція штучного інтелекту й природномовних запитів для автоматизації інсайтів.

Ключові слова: візуалізація даних; моніторинг якості освіти; EvaluEd; Power BI; Tableau; дашборд; управлінські рішення; штучний інтелект.

Постановка проблеми. Процеси цифровізації сучасної освіти зумовлюють необхідність докорінного перегляду підходів до збору, опрацювання та представлення даних про якість освітньої діяльності. В умовах розбудови внутрішньої та зовнішньої систем забезпечення якості освіти в Україні особливої актуальності набуває впровадження інструментів, що дають змогу перетворити великі масиви інформації на дієві управлінські рішення. Моніторинг якості освіти сьогодні – це не просто статистичне спостереження, а багатофакторний аналіз, що охоплює освітнє середовище, систему оцінювання здобувачів освіти, професійну діяльність педагогічних працівників та управлінські процеси. Для того щоб результати такого моніторингу були зрозумілими для всіх стейкхолдерів – від директорів шкіл та вчителів до батьків і представників органів місцевого самоврядування – необхідно використовувати сучасні системи візуалізації. Саме візуалізація даних дає змогу чітко й злагоджено представити необроблені дані, оскільки людський мозок обробляє графічні зображення, такі як графи й діаграми, значно швидше, ніж текст. Ефективний візуальний контент не просто відображає цифри, він створює

емоційний відгук і забезпечує справжню комунікацію з аудиторією, що є критично важливим для просування ідей освітніх реформ.

Спектр інструментів, доступних сучасним закладам освіти, варіюється від спеціалізованих державних систем до універсальних платформ бізнес-аналітики. Державна служба якості освіти України (ДСЯО) презентувала інформаційно-аналітичну систему EvaluEd, яка стала ключовим елементом цифрової трансформації у сфері контролю якості освіти. Ця система розроблена для автоматизації зовнішнього та внутрішнього оцінювання, забезпечуючи прозорість та мінімізацію суб'єктивних чинників у ході інституційних аудитів та самооцінювання закладу освіти. Паралельно з цим, освітні інституції все частіше звертаються до світових лідерів у галузі BI-технологій (інструменти для збору, обробки та візуалізації великих масивів даних), а саме Microsoft Power BI та Tableau. Power BI, будучи частиною екосистеми Microsoft 365, пропонує безшовну інтеграцію з інструментами, до яких уже звикли освітяни, такими як Excel та Teams, надаючи потужні можливості для створення інтерактивних дашбордів та проведення аналізу першопричин. Tableau, у свою чергу, визнається «золотим стандартом» у сфері візуального «сторітелінгу» та глибокого дослідження даних, дозволяючи створювати висококастомізовані графіки, що допомагають виявляти приховані тренди в успішності учнів та ефективності ресурсного забезпечення.

Вибір конкретного інструменту для візуалізації результатів моніторингу залежить від багатьох факторів: від наявного технологічного стеку та бюджету до специфічних аналітичних потреб закладу. У той час як EvaluEd є обов'язковим і методологічно вивіреним інструментом для проведення державних процедур оцінювання, Power BI та Tableau надають додаткову гнучкість для щоденного моніторингу та побудови складних прогностичних моделей. Професійне поєднання цих систем дає можливість створити цілісну картину освітнього процесу, де кожен графік чи діаграма допомагає не просто констатувати стан справ, але й знаходити відповіді на питання «чому це відбувається?» та «як це змінити на краще?». Розвиток навичок роботи з такими системами стає невід'ємною частиною професійної компетентності сучасного освітнього менеджера, оскільки прийняття виважених управлінських рішень на основі достовірних даних є шляхом до реального підвищення якості освітніх послуг.

Метою статті є комплексне дослідження та порівняльний аналіз функціональних можливостей, технічних характеристик та інтерфейсних рішень сучасних електронних систем (спеціалізованої

державної системи EvaluEd та універсальних BI-платформ Microsoft Power BI і Tableau) для ефективної візуалізації результатів моніторингу якості освіти в умовах цифровізації галузі.

Методологія. У межах даного дослідження було застосовано комплексний підхід до вивчення функціональних можливостей систем візуалізації в контексті моніторингу якості освіти. Методологічна база ґрунтується на порівняльному аналізі технічних характеристик, інтерфейсних рішень та практичних кейсів впровадження систем EvaluEd, Power BI та Tableau. Для досягнення мети дослідження було проведено детальний розгляд структури кожної системи, методів інтеграції даних з різних джерел (таких як системи управління навчанням LMS, інформаційні системи управління освітою SIS, опитування учасників освітнього процесу, державні реєстри) та інструментарію побудови графічних моделей. Особлива увага приділялася здатності систем підтримувати ієрархічну структуру даних, що уможливорює здійснення деталізації: від рівня всього регіону чи громади до окремого закладу загальної середньої освіти, класу чи навіть здобувача освіти.

Аналіз системи EvaluEd здійснювався на основі офіційних регламентів ДСЯО, положень, затверджених Кабінетом Міністрів України, та матеріалів практичних вебінарів для керівників закладів освіти. Досліджувався механізм дії модулів самооцінювання та інституційного аудиту, зокрема процеси оцифрування анкет, спостережень за освітнім середовищем та вивчення документації. В основу оцінювання Power BI було покладено вивчення можливостей мови формул DAX (Data Analysis Expressions) для створення кастомізованих метрик успішності, а також інструменту Power Query для трансформації «брудних» даних з таблиць Excel у структуровані аналітичні моделі. Вивчення Tableau базувалося на принципах візуального аналізу (Cycle of Visual Analysis), що охоплює етапи постановки питань до даних, вибору візуального мапування (Comparison, Spatial, Temporal) та розроблення інтерактивних історій.

Критеріями порівняння систем стали: простота освоєння для нетехнічних фахівців, гнучкість налаштування візуальних елементів, вартість володіння (ТСО), підтримка українського контексту та можливості спільної роботи над звітами. Додатково було проаналізовано специфічні типи графіків, таких як радарні діаграми (для порівняння за напрямками якості), теплові карти (для виявлення проблемних зон у розкладі чи предметах) та дерева декомпозиції (для аналізу факторів впливу на успішність). Такий методологічний підхід

дав змогу сформуванню цілісного уявлення про практичне використання означених інструментів для забезпечення прозорості та об'єктивності оцінювання освітньої діяльності в умовах цифровізації галузі.

Виклад основного матеріалу. У сучасному освітньому просторі перехід від традиційних методів управління до стратегій, що базуються на даних, стає визначальним чинником підвищення конкурентоспроможності закладів загальної середньої освіти та забезпечення високої якості освітніх послуг. Моніторинг якості освіти перестав бути виключно механічним збором статистичних показників і трансформувався у складний процес інтелектуального аналізу, де візуалізація відіграє роль критичного містка між сирими даними та дієвими управлінськими інсайтами. Глобальний ринок аналітичних інструментів сьогодні пропонує широкий спектр платформ Business Intelligence (BI), серед яких лідируючі позиції займають Microsoft Power BI та Tableau, тоді як у специфічному контексті української національної системи забезпечення якості освіти особливе місце посідає спеціалізована система EvaluEd. Дослідження демонструє, що ефективність візуалізації результатів моніторингу прямо залежить від здатності інструменту не просто відображати цифри, а створювати цілісний наратив, який дає змогу адміністраторам, викладачам та іншим стейкхолдерам ідентифікувати приховані закономірності, прогнозувати ризики відрахування здобувачів освіти та оптимізувати розподіл ресурсів у реальному часі. Вибір конкретної платформи часто обумовлюється не лише технічними можливостями, але й існуючою IT-інфраструктурою закладу освіти, бюджетними обмеженнями та рівнем цифрової грамотності педагогічного персоналу.

Порівняльний аналіз функціональних можливостей Power BI та Tableau у сфері освіти виявляє чітку спеціалізацію (Табл.1): Power BI є потужним корпоративним інструментом, що виграє за рахунок глибокої інтеграції з екосистемою Microsoft 365, Azure та Teams, пропонуючи доступну модель ліцензування для великих організацій. Tableau, у свою чергу, залишається «золотим стандартом» для дослідницьких команд, які потребують максимальної гнучкості у візуальному дизайні та можливості проводити складний дослідницький аналіз даних без значного досвіду програмування. Система EvaluEd, розроблена для Державної служби якості освіти України, пропонує унікальний функціонал, заточений під національні стандарти інституційного аудиту та самооцінювання, автоматизуючи процеси збору анкетних даних та формування звітів за чітко визначеними чотирма напрямками діяльності закладу освіти. Важливим

аспектом є те, що всі три системи підтримують концепцію демократизації даних, дозволяючи створювати різні рівні доступу до інформації.

Таблиця 1

**Порівняльний аналіз функціональних можливостей BI-платформ
Microsoft Power BI, Tableau та IAC EvaluEd**

Критерій порівняння	Microsoft Power BI	Tableau Desktop/Cloud	IAC EvaluEd
Екосистема	Глибока інтеграція з MS Office, Teams, Azure	Платформо-агностична, конектори до SIS (Banner, PeopleSoft)	Спеціалізована державна система (Україна)
Аналітична гнучкість	Сильна у моделюванні даних (DAX), AI-візуали	Найвища гнучкість візуалізації, Storytelling	Регламентована відповідно до процедур аудиту
Складність освоєння	Середня (інтуїтивно зрозуміла користувачам Excel)	Висока (потребує глибшого вивчення візуальної логіки)	Низька (орієнтована на заповнення форм та автозвіти)
Візуальні елементи	Картки KPI, Heatmaps, Custom Visuals (Radar)	Інтерактивні мапи, Bullet graphs, Data Stories	Автоматичні діаграми за результатами анкет
Основна перевага	Вартість при масштабуванні, AI-помічники (Copilot)	Естетичність та глибина візуального дослідження	Стандартизація та прозорість аудиту в Україні

Таблицю створено автором із використанням функцій генеративного штучного інтелекту Gemini

Упровадження цих систем у моніторинг якості освіти стикається з низкою викликів, серед яких ключовим є якість вхідних даних. Для Power BI та Tableau критично важливим є етап вилучення, перетворення та завантаження, де дані з різних джерел – систем управління навчанням (наприклад, LMS) та фінансових звітів – мають бути очищені та консолідовані у єдину модель. EvaluEd частково вирішує цю проблему шляхом надання стандартизованих форм для збору даних безпосередньо в системі, що мінімізує помилки ручного введення. У довгостроковій перспективі спостерігається тенденція до конвергенції: Power BI активно впроваджує функції AI для природномовних запитів, що полегшує доступ до аналітики для нетехнічних спеціалістів, тоді як Tableau розвиває хмарні можливості для спільної роботи. Використання таких інструментів допомагає закладам освіти не просто звітувати про минулі результати, а переходити до предиктивного моніторингу, ідентифікуючи здобувачів

освіти з групи ризику ще на ранніх етапах та впроваджуючи точкові інтервенції для покращення навчальних результатів.

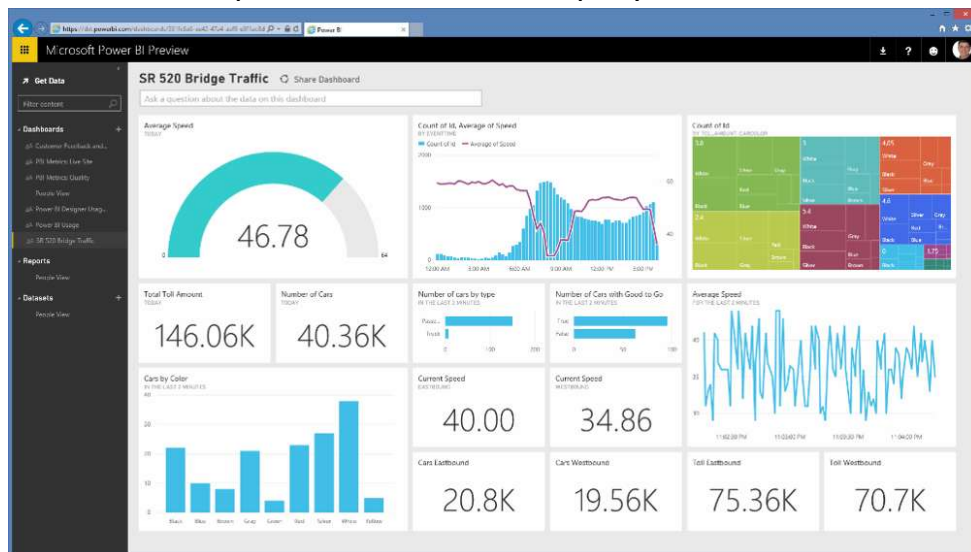


Рис. 1 Інтерфейс дашборду моніторингу якості освіти у Microsoft Power BI (джерело: офіційний сайт Microsoft, адаптовано автором)

Практичне використання Microsoft Power BI у моніторингу якості загальної середньої освіти починається з побудови надійної моделі даних, яка зазвичай базується на моделі «зірка» (Visualizing School Attendance Data with Power BI: Strategies for Identifying Patterns and Trends, 2024). У її центрі знаходиться таблиця фактів, що містить кількісні дані, такі як оцінки за іспити, кількість пропущених годин або бали за тестування (Barot, 2025). Навколо неї розташовуються таблиці вимірів (DimStudents, DimTeachers, DimSubjects, DimCalendar), які уможливають розрізнення цих фактів за різними атрибутами: статтю учня, соціальним статусом, досвідом викладача або часовим періодом. Для українських шкіл критично важливим є етап підготовки даних за допомогою Power Query, де можна автоматизувати очищення даних, об'єднання таблиць із різних класів та трансформацію форматів дат, що зазвичай є «вузьким місцем» під час ручної обробки звітів (Табл.2).

Одним із найпотужніших інструментів аналізу в Power BI є мова формул DAX (Data Analysis Expressions), яка дає змогу створювати складні бізнес-метрики для освітнього моніторингу. Наприклад, для відстеження успішності можна використовувати міри для розрахунку відсотка учнів, які досягли певного рівня компетентностей. Формула для розрахунку частки учнів з оцінкою 4 і вище може виглядати таким чином:

```
Grade 4+ =
DIVIDE(
  CALCULATE(
    COUNTROWS('Tracking Grades'),
    'Tracking Grades'[Grade] >= 4
  ),
  COUNTROWS('Tracking Grades')
)
```

Такий підхід дає змогу адміністратору миттєво побачити не просто середній бал, а якісний розподіл результатів навчання. Для моніторингу відвідуваності часто використовується розрахунок середнього значення по групах, що реалізується через функцію

```
Average_Attendance_Rate =
AVERAGEX(
  VALUES('Events'[Group]),
  CALCULATE(AVERAGE('Events'[Attendance]))
)
```

Це сприяє уникненню спотворень під час розрахунку та отримування точних даних для карток «Ключові показники ефективності» на головній панелі (Johnson, 2025).

Таблиця 2

Типи візуалізацій у Power BI та їх застосування в освітній аналітиці

Тип графіку в Power BI	Сценарій використання	практичного	Очікуваний інсайт
Картка	Відображення середнього балу по закладу або поточного відвідуваності	загального відсотка	Миттєва оцінка ключового показника ефективності (KPI)
Лінійна діаграма	Тренд успішності відвідуваності навчального року	або протягом	Виявлення сезонності або періодів спаду навчальної активності
Теплова карта	Аналіз пропусків занять у розрізі днів тижня та годин		Ідентифікація системних проблем із розкладом або дисципліною
Гістограма	Порівняння середніх балів між різними предметами класами	або	Визначення предметів, що викликають найбільші труднощі у здобувачів освіти
Деревоподібна карта	Візуалізація відрахувань	структури	Наочне представлення пропорційного внеску різних факторів у проблему

Таблицю створено автором із використанням функцій генеративного штучного інтелекту Gemini

Для візуалізації компетентностей та результатів навчання на рівні окремого здобувача освіти Power BI пропонує інтерактивні функції: Drill-down (деталізація) та Drill-through (перехід до деталей). Керівник може натиснути на стовпчик гістограми, що представляє конкретний предмет, і система автоматично розкриє список тем або компетентностей, де учні демонструють найнижчі результати (Barot, 2025). Це дає змогу переходити від макро-аналізу (рівень закладу) до мікро-аналізу (конкретний учень або навичка). Крім того, використання кастомних візуалів, таких як Radar Chart (радарна діаграма), дає змогу порівнювати багатовимірні дані. Наприклад, можна побудувати профіль компетентностей випускника, де кожна вісь відповідає певній навичці: цифрова грамотність, комунікація, критичне мислення тощо. Це уможлиблює наочно побачити «просідання» у певних областях розвитку, які потребують коригування навчальної програми.

Окремим перспективним напрямом є інтеграція штучного інтелекту в дашборди Power BI. Функція Q&A створює умови користувачам ставити запитання до системи природною мовою, наприклад: «Покажи динаміку оцінок з математики для 9-х класів за останні 3 роки» (ibl.ai, 2026). Система автоматично підбере найкращий тип візуалізації та оновить графік. Також AI-візуали, такі як «Ключові чинники впливу» допомагають виявити приховані зв'язки, наприклад, які саме фактори (відвідуваність, соціальний стан, участь у гуртках) найбільше впливають на ймовірність успішного складання сесії (Johnson, 2025). Завдяки публікації звітів у хмарному сервісі Power BI Service (Костенко, 2025), результати моніторингу стають доступними на мобільних пристроях, що забезпечує керівництво актуальною інформацією в будь-який час і в будь-якому місці.

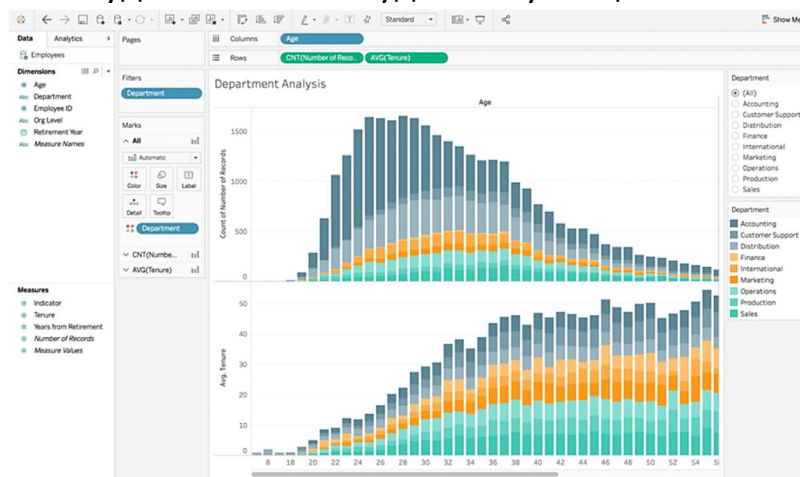


Рис. 2 Інтерфейс візуалізації даних у Tableau (джерело: офіційний сайт Tableau, адаптовано автором)

У середовищі Tableau моніторинг якості освіти набуває форми глибокого візуального дослідження, де основний акцент робиться на гнучкості інтерфейсу та естетиці представлення даних. Для освітніх аналітиків Tableau пропонує унікальний підхід «Show Me», який автоматично пропонує оптимальні типи візуалізації на основі обраних полів даних, що значно пришвидшує процес створення перших прототипів звітів (*Step 5: Drill down into the Details*, 2026). Важливою особливістю системи є можливість роботи з великими обсягами геопросторових даних. У практиці моніторингу це дає можливість будувати деталізовані карти, де можна відобразити не лише місце проживання учнів, але й корелювати ці дані з результатами національних тестувань або доступністю освітніх ресурсів у регіоні (*Example – a Story That Examines a Trend*, 2026).

Однією з найбільш затребуваних функцій Tableau у контексті моніторингу успішності є створення динамічних «даних-історій». Це надає можливість адміністраторам не просто дивитися на статичні графіки, а слідувати логічному ланцюжку міркувань. Наприклад, під час аналізу відтоку здобувачів освіти Tableau дає змогу побудувати «воронку», яка показує, на яких етапах – від подачі заяви до завершення навчання – заклад освіти втрачає найбільше здобувачів (ibl.ai, 2026). Завдяки функціям фільтрації «Топ N», аналітик може миттєво виділити «критичні зони», наприклад, п'ять предметів з найвищим показником незадовільних оцінок, і тут же провести аналіз деталізації даних, щоб зрозуміти, чи пов'язано це з конкретним викладачем, методикою навчання або базовим рівнем навчання учнів.

Таблиця 3

Типи візуалізацій у Tableau та їх застосування в освітньому моніторингу

Візуальна техніка Tableau	Застосування в освітньому моніторингу	Психологічний вплив та інсайт
діаграма-куля	Порівняння поточної класу з нормативним планом	Швидке розуміння того, чи знаходиться клас у межах цільових показників
подвійна вісь	Поєднання лінійного тренду оцінок та стовпчикової діаграми відвідуваності	Наочне виявлення кореляції між дисципліною та навчальними результатами
діаграма розсіювання	Співвідношення балів ЗНО/НМТ та результатів навчання	Оцінка прогностичної валідності іспитів

таблиця підсвічування	Матриця компетентностей викладачів за результатами учнівських опитувань	Миттєве фокусування на сильних та слабких сторонах кадрового потенціалу
діаграма розмаху	Розподіл оцінок у різних класах	Виявлення аномальних відхилень та нерівномірності оцінювання

Таблицю створено автором із використанням функцій генеративного штучного інтелекту Gemini

Для візуалізації компетентностей здобувачів освіти у Tableau часто використовуються радарні (полярні) діаграми, створення яких потребує попередньої трансформації даних. Зокрема, застосовується операція *Pivot* (перетворення стовпців у рядки) для представлення різних категорій навичок у єдиній структурі. Після цього за допомогою обчислювальних полів здійснюється розрахунок координат для побудови діаграми (*Making Radar Charts in Tableau - the Data School, 2026; Tableau Playbook - Radar Chart, 2019*). Значення координат X та Y визначаються за тригонометричними функціями наступним чином:

$$\begin{aligned} X_Radar &= \text{SIN}(\text{RADIANS}([\text{Index}])) * [\text{Value}] \\ Y_Radar &= \text{COS}(\text{RADIANS}([\text{Index}])) * [\text{Value}] \end{aligned}$$

Хоча це потребує вищого рівня технічної підготовки аналітика, результат забезпечує безпрецедентну глибину порівняння: на одному графіку можна накласти профілі декількох учнів або порівняти індивідуальні досягнення з середнім профілем успішного випускника програми. Такий візуальний метод є критично важливим для формування індивідуальних освітніх траєкторій та професійної орієнтації.

Крім того, Tableau пропонує розширені можливості для інтеграції якісних даних. Завдяки вбудованим інструментам аналізу тексту (через інтеграцію з мовними моделями або спеціалізованими сервісами як Blue MLY), система дає змогу візуалізувати результати відкритих опитувань здобувачів освіти у вигляді хмар тегів або аналізу тональності (*sentiment analysis*) (*Course Evaluation Software, 2024; How to Create a Data Story in Tableau - Tableau in Two Minutes, 2026*). Це додає до моніторингу вимір «чому», дозволяючи керівництву зрозуміти причини незадоволення навчальним процесом, які не завжди відображаються у кількісних оцінках. Використання панелей управління в Tableau допомагає створювати середовище «самообслуговування» (*self-service BI*), де кожен учитель або директор школи може самостійно налаштовувати фільтри, досліджувати дані та приймати рішення на основі об'єктивної візуалізації.

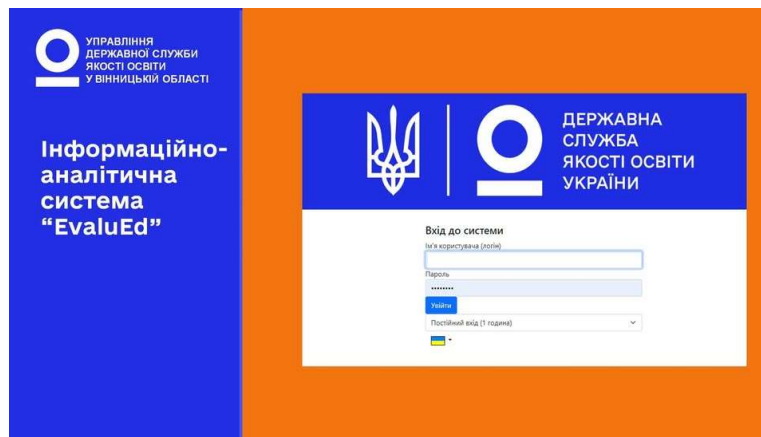


Рис. 3 Інформаційно-аналітична система «EvaluEd» (джерело: офіційний сайт EvaluEd, адаптовано автором)

Інформаційно-аналітична система EvaluEd (Рис. 3) представляє собою спеціалізоване цифрове рішення, розроблене для автоматизації процесів забезпечення якості освіти в Україні, що робить її незамінним інструментом для Державної служби якості освіти та самих закладів освіти (*Уряд схвалив втілення системи «EvaluEd» на всеукраїнському рівні, 2023; Публічний звіт Голови Державної служби якості освіти України за 2025 рік, 2025*). На відміну від універсальних ВІ-платформ, EvaluEd побудована за принципом «методологія понад усе», де кожен модуль та візуалізація відповідають конкретним вимогам Порядку проведення інституційного аудиту та самооцінювання освітніх і управлінських процесів. Практичне використання системи дає змогу закладам освіти відійти від паперової бюрократії та суб'єктивних суджень, замінюючи їх прозорим механізмом збору та аналізу даних, що базується на чотирьох ключових напрямках: освітнє середовище, система оцінювання учнів, педагогічна діяльність та управлінські процеси.

У процесі моніторингу якості освіти EvaluEd виконує функцію централізованого хабу для збору інформації з різних джерел. Основний акцент зроблено на анкетуванні учасників освітнього процесу – батьків, учнів та вчителів, які заповнюють анонімні анкети безпосередньо в системі. Система автоматично обробляє ці відповіді, формуючи візуальні звіти у вигляді секторних та стовпчикових діаграм, які дають змогу порівняти бачення однієї і тієї ж проблеми різними групами стейкхолдерів (Табл. 4). Наприклад, під час аналізу системи оцінювання учнів, директор може побачити на одному екрані результати анкетування батьків щодо зрозумілості критеріїв оцінювання та самооцінку вчителів за цим же показником, що уможливорює виявлення зони комунікаційного розриву (Людмила Замбриборщ, 2024).

Таблиця 4

Аналіз напрямів оцінювання в ІАС EvaluEd та їх вплив на управління якістю освіти

Напрямок оцінювання в EvaluEd	Об'єкти візуалізації та аналізу	Практична цінність для закладу освіти
Освітнє середовище	Діаграми безпеки, інклюзивності та комфорту приміщень	Визначення пріоритетів для модернізації матеріальної бази
Система оцінювання	Графіки прозорості та об'єктивності виставлення балів	Коригування політики академічної доброчесності та критеріїв оцінювання
Педагогічна діяльність	Профілі впровадження інноваційних методик та саморозвитку	Формування плану підвищення кваліфікації вчителів
Управлінські процеси	Візуалізація ефективності стратегічного планування та лідерства	Оптимізація структури управління та внутрішніх комунікацій

Таблицю створено автором із використанням функцій генеративного штучного інтелекту Gemini

Особливе значення EvaluEd має на етапі зовнішнього оцінювання – інституційного аудиту. Експерти використовують систему для фіксації результатів спостережень за навчальними заняттями та аналізу документації закладу («EvaluEd»: які переваги можуть отримати заклади освіти, скориставшись інформаційно-аналітичною системою для самооцінювання, 2024). Всі ці дані інтегруються в єдиний цифровий звіт, де за кожним критерієм виставляється рівень: від «низького» до «високого» (Публічний звіт Голови Державної служби якості освіти України за 2025 рік, 2025).

$$\text{Quality_Index} = (w1 \cdot E + w2 \cdot A + w3 \cdot P + w4 \cdot M) / (w1 + w2 + w3 + w4)$$

де:

- E** – оцінка освітнього середовища;
- A** – система оцінювання здобувачів освіти;
- P** – педагогічна діяльність;
- M** – управлінські процеси;
- w1–w4** – вагові коефіцієнти критеріїв.

Подібний підхід відповідає методології агрегування показників якості освіти в рамках інституційного аудиту, що передбачає інтеграцію різнорідних даних у єдину аналітичну модель.

Візуалізація цих рівнів у формі підсумкової таблиці з кольоровим маркуванням сприяє керівнику закладу освіти та засновнику (громаді) миттєво побачити загальний «стан розвитку». Наприклад,

використання теплової карти дає можливість представити значення показників у кольоровій шкалі, що забезпечує коректне порівняння різних критеріїв у межах єдиної шкали.

$$\text{Score_normalized} = (X - X_{\min}) / (X_{\max} - X_{\min})$$

Важливою перевагою EvaluEd є можливість відстеження динаміки змін упродовж тривалого часу. З метою аналізу тенденцій може бути застосований показник темпу зростання: що слугує підґрунтям для кількісного оцінювання ефективності управлінських рішень у розрізі визначених років спостереження.

$$\text{Growth_rate} = (\text{Value_t} - \text{Value_t-1}) / \text{Value_t-1}$$

Використання таких показників у поєднанні з інструментами BI-аналітики (Power BI, Tableau) забезпечує можливість створення динамічних графіків, що відображають зміну якості освіти в часі та уможливають виявлення закономірностей і відхилень від типових значень. Такий підхід мінімізує вплив людського фактору та забезпечує єдиний стандарт оцінювання якості освіти на рівні всієї країни, що є особливо важливим в умовах децентралізації та розвитку автономії закладів освіти. Водночас важливою перевагою інформаційно-аналітичної системи EvaluEd є можливість відстеження динаміки змін упродовж тривалого часу. Зберігаючи результати щорічних самооцінювань, система уможливує не лише визначення тенденцій розвитку, а й прогнозувати вплив управлінських рішень на якість освітнього процесу. Наприклад, гімназія в м. Овруч успішно використовувала систему для оцінювання управлінських процесів та академічної доброчесності, що дало змогу вчасно виявити проблеми та вжити коригувальних заходів. У майбутньому планується розширення функціоналу системи, зокрема надання школам можливості інтегрувати власні критерії та інструменти аналізу, що зробить EvaluEd ще більш гнучким інструментом для внутрішнього забезпечення якості освіти (*Самооцінювання інформаційно-аналітичною системою EvaluEd, 2022*). Таким чином, EvaluEd стає не просто платформою для звітності, а реальним двигуном цифрової трансформації освітнього менеджменту в Україні, забезпечуючи прийняття виважених рішень на основі достовірних та наочно представлених даних (ІАС «EvaluEd», 2023).

Вибір конкретного інструменту візуалізації результатів моніторингу якості освіти залежить від стратегічних цілей закладу освіти, наявних ресурсів та рівня цифрової компетентності педагогічного персоналу. ІАС EvaluEd є безальтернативним

інструментом у контексті державної політики забезпечення якості освіти в Україні, оскільки вона забезпечує єдність методологічних підходів до оцінювання закладів загальної середньої освіти на національному рівні. Проте, її обмежена гнучкість у налаштуванні індивідуальних дашбордів спонукає прогресивних керівників до паралельного використання Power BI або Tableau. Головна перевага Power BI полягає у його глибокій інтеграції з екосистемою Microsoft 365, що створює умови для автоматизованого оновлення звітів: як тільки учитель вносить нову оцінку в таблицю Excel на SharePoint, дашборд директора миттєво оновлюється. Це створює умови для реагування в режимі реального часу, що є критично важливим для запобігання академічній заборгованості / не доброчесності та відсіву учнів.

Однак, упровадження таких потужних систем як Power BI та Tableau несе в собі певні виклики, пов'язані з «чистотою» вхідних даних. В освітньому середовищі дані часто розпорошені між різними платформами (електронні журнали, системи бухгалтерського обліку, Google-форми), що вимагає значних зусиль на етапі ETL (Extract, Transform, Load).

З метою формалізації впливу якості даних на результати візуалізації доцільно використовувати інтегральну модель оцінювання якості даних:

$$DQ = \alpha C + \beta A + \gamma S + \delta T$$

де:

DQ – узагальнений показник якості даних;

C – повнота даних;

A – точність і достовірність введення;

S – узгодженість між різними джерелами;

T – актуальність (своєчасність) оновлення даних;

$\alpha, \beta, \gamma, \delta$ – вагові коефіцієнти значущості відповідних показників.

Така модель дає змогу перейти від описового аналізу проблеми до її кількісного оцінювання та може бути реалізована у вигляді відповідних KPI-метрик у середовищах Power BI або Tableau. Важливим є те, що навіть незначне зниження показника DQ здатне суттєво спотворити аналітичні результати. Це можна представити у вигляді залежності впливу якості даних на достовірність управлінських рішень, де їх точність прямо пропорційна якості вхідних даних.

$$\text{Decision_Accuracy} \approx f(DQ)$$

У практичному вимірі це означає, що помилки на етапі ETL (наприклад, дублювання записів, пропущені значення або несинхронізовані джерела) можуть призводити до побудови

некоректних візуалізацій, що, у свою чергу, створює ризик прийняття неефективних управлінських рішень.

З урахуванням цього, у межах системи управління даними доцільно впроваджувати регулярний аудит інформаційних потоків, результати якого можуть бути представлені у вигляді інтерактивних панелей якості даних. Такі панелі, реалізовані в Power BI або Tableau, дають змогу в режимі реального часу відстежувати критичні показники якості даних і оперативно реагувати на відхилення. Візуально зазначені показники найчастіше відображаються у вигляді теплових карт або індикаторних панелей KPI, де різні аспекти якості даних представлені у градаціях кольорів – від критичного до оптимального рівня. Це значно уможлиблює підвищення прозорості процесу управління даними та мінімізувати вплив людського фактору на результати аналітики.

Практика показує, що помилки на етапі введення даних можуть призвести до хибних візуалізацій, які в свою чергу спровокують неправильні управлінські рішення. Тому критично важливим є встановлення стандартів управління даними у закладі освіти, що передбачає призначення відповідальних осіб та регулярний аудит інформаційних потоків. Важливо також враховувати етичні аспекти: візуалізація індивідуальних результатів учнів повинна бути доступною лише обмеженому колу осіб, щоб уникнути стигматизації, тоді як узагальнені результати закладу мають бути публічними для забезпечення підзвітності.

Tableau, незважаючи на свою візуальну досконалість, часто сприймається як занадто складний інструмент для пересічного вчителя. Високий поріг входу та необхідність знання основ статистичного аналізу роблять його інструментом скоріше для спеціалізованих аналітичних центрів або університетів. У той же час, Power BI пропонує більш «демократичний» підхід, де завдяки інтуїтивно зрозумілому інтерфейсу, схожому на Excel, створити базовий дашборд може навіть людина без спеціальної технічної освіти. Це сприяє розвитку культури «self-service BI» в освіті, коли вчителі самостійно аналізують результати своєї роботи, не чекаючи звітів від адміністрації. Такий підхід значно підвищує рівень професійної автономії та відповідальності педагогів за кінцевий результат.

Цікавим аспектом є порівняння вартості цих систем. Так, EvaluEd є безкоштовним для шкіл, що робить його ідеальним для масового впровадження. Power BI пропонує безкоштовну версію для персонального комп'ютера та індивідуальної роботи, проте спільна

робота й публікація звітів потребують ліцензій Pro, вартість яких починається від 10 доларів на місяць за користувача, хоча для закладів освіти існують значні знижки або безкоштовні пакети в межах Microsoft 365 Education. Tableau є найбільш дорогим рішенням (від 35 до 75 доларів за користувача), що часто стає перешкодою для його широкого використання в українських реаліях, якщо тільки заклад освіти не отримує грантову підтримку або не використовує Tableau Public для неконфіденційних даних. Отже, під час вибору системи необхідно збалансувати аналітичні потреби закладу освіти з його фінансовими можливостями.

Перспективи розвитку систем візуалізації в освіті пов'язані з інтеграцією штучного інтелекту. Вже зараз Power BI пропонує функцію генеративного штучного інтелекту Copilot, яка допомагає створювати звіти за допомогою текстових запитів, а також автоматично генерує інсайти, виявляючи аномалії в даних (наприклад, різке падіння успішності в певному класі, яке не помітив вчитель) (*Самооцінювання інформаційно-аналітичною системою EvaluEd, 2022*). У майбутньому ми можемо очікувати, що системи типу EvaluEd також будуть доповнені інтелектуальними помічниками, які пропонуватимуть конкретні кроки щодо покращення освітньої діяльності на основі порівняльного аналізу тисяч закладів освіти. Проте, важливо пам'ятати, що візуалізація – це лише засіб комунікації даних, а кінцеве рішення завжди залишається за людиною: вчителем, директором або політиком у сфері освіти.

Важливим елементом обговорення є також здатність візуалізації «продавати» ідеї розвитку закладу освіти. Добре спроектований дашборд у Tableau чи Power BI може стати потужним аргументом для залучення інвестицій від донорів або місцевої влади, оскільки він наочно демонструє ефективність використання ресурсів та динаміку прогресу. У світі, де увага стейкхолдерів обмежена, здатність представити складні дані у зрозумілому та привабливому вигляді стає ключовою компетентністю освітнього менеджера. Таким чином, електронні системи візуалізації є не просто технічними інструментами, а стратегічними активами, що формують культуру прозорості, довіри та постійного вдосконалення в освітній системі (ІАС «EvaluEd», 2023).

Висновки. Аналіз систем Power BI, Tableau та EvaluEd доводить, що вибір конкретної платформи для моніторингу якості загальної середньої освіти є стратегічним рішенням, яке залежить від пріоритетів закладу та його поточної IT-інфраструктури. Microsoft Power BI є оптимальним вибором для установ, глибоко інтегрованих в екосистему Microsoft 365,

пропонуючи потужні AI-інструменти для швидкого аналізу та безшовне з'єднання з повсякденними робочими програмами. У свою чергу, Tableau залишається лідером у сфері складного візуального сторітелінгу та дослідницького аналізу, надаючи фахівцям максимальну гнучкість у дизайні та роботі з геопросторовими даними для виявлення глибоких освітніх трендів. Для українського освітнього простору особливе значення має спеціалізована система EvaluEd, яка не просто візуалізує дані, а автоматизує процедури інституційного аудиту відповідно до національних стандартів, забезпечуючи прозорість моніторингу та мінімізуючи суб'єктивний фактор під час оцінювання результатів навчання. Практичне впровадження цих систем потребує фундаментального переходу від фрагментарного використання електронних таблиць до побудови цілісної екосистеми даних, де ключовими факторами успіху є інвестиції в цифрову грамотність педагогів та забезпечення високої якості вхідних даних.

Сучасний моніторинг якості освіти завдяки BI-інструментам перетворюється з пасивної звітності на механізм активного управління та предиктивної підтримки. Використання інтерактивних дашбордів із функціями деталізації даних та складних візуалізацій, таких як радарні діаграми компетентностей, дає змогу керівникам та вчителям ідентифікувати «учнів групи ризику» на ранніх етапах та впроваджувати точкові інтервенції. Важливо, щоб типи обраних візуалізацій відповідали когнітивним особливостям сприйняття інформації управлінцями, спрощуючи складні набори даних до зрозумілих інсайтів. У стратегічній перспективі розвиток засобів візуалізації рухатиметься в напрямі інтеграції штучного інтелекту та природномовних запитів, що дасть змогу навіть нетехнічним фахівцям отримувати миттєві відповіді на складні питання. Такий підхід трансформує моніторинг із інструменту контролю на інструмент підтримки, де кожен графік слугує фундаментом для створення персоналізованого освітнього середовища, підвищуючи довіру між усіма учасниками процесу та забезпечуючи раціональне використання ресурсів. Заклади освіти, які успішно опанують ці цифрові інструменти сьогодні, отримають значну перевагу у забезпеченні високої якості навчання та вихованні майбутніх поколінь.

Подальші наукові дослідження пов'язані із інтеграцією штучного інтелекту й природномовних запитів для автоматизації інсайтів.

ЛІТЕРАТУРА

- Visualizing School Attendance Data with Power BI: Strategies for Identifying Patterns and Trends. (2024, March 20). - *SchoolAnalytix*. <https://www.schoolanalytix.com/visualizing-school-attendance-data-with-power-bi-strategies-for-identifying-patterns-and-trends/>
- Barot, D. (2025, May 27). *Power BI for Education: Enhancing Learning Analytics*. Abbacus Technologies; Abbacus Technologies Pvt Ltd. <https://www.abbacustechnologies.com/power-bi-for-education-enhancing-learning-analytics/>
- Johnson, B. (2025, September 9). *AI Data Visualization: 5 Game-Changing Insights for the Education Industry*. Davenport Group. <https://davenportgroup.com/insights/ai-data-visualization-in-education-5-game-changing-insights/>
- Barot, D. (2025, May 27). *Power BI for Education: Enhancing Learning Analytics*. Abbacus Technologies; Abbacus Technologies Pvt Ltd. <https://www.abbacustechnologies.com/power-bi-for-education-enhancing-learning-analytics/>
- ibl.ai. (2026, March 12). *Tableau vs Power BI*. Ibl.ai. <https://ibl.ai/resources/comparisons/tableau-vs-power-bi-education>
- Johnson, B. (2025, September 9). *AI Data Visualization: 5 Game-Changing Insights for the Education Industry*. Davenport Group. <https://davenportgroup.com/insights/ai-data-visualization-in-education-5-game-changing-insights/>
- Костенко І. С. (2025). *Продуктивність використання MICROSOFT POWER BI : методичні рекомендації до виконання індивідуальних завдань*. Mipolytech.education; ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “МЕТІНБЕСТ ПОЛІТЕХНІКА.” <https://dspace.mipolytech.education/items/fb3de977-0fe5-4eb9-a1ad-6d89d54b3116>
- Step 5: Drill down into the details. (2026). Tableau.com. <https://help.tableau.com/current/guides/get-started-tutorial/en-us/get-started-tutorial-drilldown.htm>
- Example – A Story That Examines a Trend. (2026). Tableau.com. https://help.tableau.com/current/pro/desktop/en-us/story_example.htm
- ibl.ai. (2026, March 12). *Tableau vs Power BI*. Ibl.ai. <https://ibl.ai/resources/comparisons/tableau-vs-power-bi-education>
- Making Radar Charts in Tableau - The Data School*. (2026). The Data School Powered by the Information Lab. <https://www.thedataschool.co.uk/harvey-joyce/radar-charts-101/>
- Tableau Playbook - Radar Chart*. (2019). Pluralsight.com. <https://www.pluralsight.com/resources/blog/guides/tableau-playbook-radar-chart>
- Course Evaluation Software*. (2024). Explorance.com. <https://www.explorance.com/solutions/course-evaluation-software/>
- How to Create a Data Story in Tableau - Tableau in Two Minutes* (2026). Youtube.com. <https://www.youtube.com/watch?v=Q0IK5C0arVk>
- Уряд схвалив втілення системи “Evalued” на всеукраїнському рівні. (2023). Кабінет Міністрів України. (Уряд схвалив втілення системи “Evalued” на всеукраїнському рівні. (2023). Кабінет Міністрів України. (*The Government Approved the Implementation of the “Evalued” System at the Nationwide Level.*

- (2023). Cabinet of Ministers of Ukraine). <https://www.kmu.gov.ua/news/uriad-skhvalyv-vtilennia-systemy-evalued-na-vseukrainskomu-rivni>
- Публічний звіт Голови Державної служби якості освіти України за 2025 рік (2025). (*Public Report of the Head of the State Service for Education Quality of Ukraine for 2025*). (2025). <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/17-civik-2018/zvit2025/zvit-dsiao-2025.pdf>
- Людмила Замбриборщ. (2024, May 11). *Результати самооцінювання освітніх процесів "Evalued" – 2024 за напрямками "Система оцінювання учнів" і "Педагогічна діяльність". Рекомендації щодо покращення роботи - Бірківська школа*. Бірківська школа. (Zambryborshch, L. (2024, May 11). *Results of the Self-Assessment of Educational Processes "Evalued" – 2024 in the Areas of "Student Assessment System" and "Pedagogical Activity". Recommendations for Improving Performance*. Birkivska School). <http://birkyschool.zzz.com.ua/rezultaty-samoocinjuvannya-osvitnih-protseviv-u-zakladah-osvity-evalued-2024-za-napryamkamy-systema-otsinyuvannya-uchniv-i-pedagogichna-diyalnist/>
- "Evalued": які переваги можуть отримати заклади освіти, скориставшись інформаційно-аналітичною системою для самооцінювання. (2024, March 26). Нова українська школа | Веб-ресурс НУШ. (*"Evalued": What Benefits Educational Institutions Can Gain by Using the Information and Analytical System for Self-Assessment*). (2024, March 26). New Ukrainian School). <https://nus.org.ua/2024/03/26/evalued-yaki-perevagy-mozhut-otrymaty-zaklady-osvity-skorystavshys-informatsijno-analitychnoyu-systemoju-dlya-samoocinjuvannya/>
- ПУБЛІЧНИЙ ЗВІТ Голови Державної служби якості освіти України за 2025 рік (2025) (*Public Report of the Head of the State Service for Education Quality of Ukraine for 2025*). (2025). <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/17-civik-2018/zvit2025/zvit-dsiao-2025.pdf>
- Самооцінювання інформаційно-аналітичною системою Evalued. (2022). Osv.org.ua. (*Self-Assessment through the Evalued Information and Analytical System*). (2022). Osv.org.ua.) <https://ovruchgimnaziya.osv.org.ua/samoocinjuvannya-informacijnoanalitichnoju-sistemoju-evalued-13-34-52-28-04-2023/>
- IAC «Evalued» (2023). (*Evalued Information and Analytical System (IAS "Evalued")*). (2023). State Service for Education Quality of Ukraine. <https://sqe.gov.ua/diyalnist/informacijno-analitichna-sistema-evalued/>
- Самооцінювання інформаційно-аналітичною системою Evalued. (2022). Osv.org.ua. (*Self-Assessment through the Evalued Information and Analytical System*). (2022). Osv.org.ua.) <https://ovruchgimnaziya.osv.org.ua/samoocinjuvannya-informacijnoanalitichnoju-sistemoju-evalued-13-34-52-28-04-2023/https://www.kmu.gov.ua/news/uriad-skhvalyv-vtilennia-systemy-evalued-na-vseukrainskomu-rivni>

SUMMARY

Radkevych Oleksandr. Visualization of educational quality monitoring results utilizing electronic systems.

This article examines the specific features of visualizing educational quality monitoring results in general secondary education through contemporary electronic systems. The author provides a detailed comparative analysis of the functional

capabilities of EvaluEd, a specialized Ukrainian state system, alongside leading universal BI platforms, namely Microsoft Power BI and Tableau. The study explores the practical nuances of their implementation, ranging from the automation of national institutional audits to the creation of customized interactive dashboards, radar charts, and sophisticated predictive models. Furthermore, it determines the mathematical impact of input data quality on the reliability of managerial decisions, while highlighting the role of artificial intelligence in modern analytics. The findings demonstrate that the deployment of predictive monitoring substantially enhances the overall quality of the educational process and optimizes the allocation of institutional resources. Future research prospects are identified in the integration of artificial intelligence and natural language queries to automate data-driven insights.

Key words: *data visualization; educational quality monitoring; EvaluEd; Power BI; Tableau; dashboard; managerial decisions; artificial intelligence.*