

ISSN 2309-1460

**НОВІТНІ КОМП'ЮТЕРНІ  
ТЕХНОЛОГІЇ**

**НОВЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ**

**NEW COMPUTER  
TECHNOLOGY**

*Том XVI*

Кривий Ріг  
Видавничий центр  
ДВНЗ «Криворізький національний університет»  
2018

**Новітні комп'ютерні технології.** – Кривий Ріг : Видавничий центр ДВНЗ «Криворізький національний університет», 2018. – Том XVI. – 317 с. : іл.

Матеріали випуску присвячені питанням моделювання інтелектуальних систем, комп'ютерного моделювання у навчанні природничо-математичних та соціально-гуманітарних дисциплін, теорії та методики використання ІКТ в освіті, формування і розвитку відкритого освітньо-наукового середовища.

Для науковців, працівників органів управління освітою, викладачів та студентів закладів вищої освіти, вчителів та аспірантів, для всіх тих, кого цікавлять історія, сучасні підходи до дослідження та тенденції розвитку комп'ютерного моделювання та інформаційних технологій в освіті.

Науковий журнал заснований у 2003 році.

**Засновник і видавець:** Державний вищий навчальний заклад «Криворізький національний університет».

Затверджено до друку і поширення через мережу Інтернет (<http://ccjournals.eu/ojs/index.php/nocote>) за рекомендацією Вченої ради (протокол № 8 від 24.04.2018 р.).

#### **Редакційна колегія:**

*М. І. Жалдак*, д. пед. н., проф., дійсний член НАПН України (Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, м. Київ); *В. О. Радкевич*, д. пед. н., проф., член-кореспондент НАПН України (Інститут професійно-технічної освіти НАПН України, м. Київ); *Ю. С. Рамський*, д. пед. н., проф. (Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, м. Київ); *В. М. Соловйов*, д. ф.-м. н., проф. (Криворізький державний педагогічний університет); *Ю. В. Триус*, д. пед. н., проф. (Черкаський державний технологічний університет); *Ю. В. Єчкало*, к. пед. н., доц. (Криворізький національний університет); *І. С. Мінтій*, к. пед. н., доц. (Криворізький державний педагогічний університет); *Н. В. Рашевська*, к. пед. н., доц. (Криворізький національний університет); *К. І. Словак*, к. пед. н., доц. (Криворізький національний університет); *І. О. Теплицький*, к. пед. н., доц. (Криворізький державний педагогічний університет); *В. В. Ткачук*, к. пед. н. (Криворізький національний університет); *С. В. Шокалюк*, к. пед. н., доц. (Криворізький державний педагогічний університет); *А. М. Стрюк*, к. пед. н., доц. (Криворізький національний університет) – відповідальний секретар; *С. О. Семеріков*, д. пед. н., проф. (Криворізький державний педагогічний університет) – відповідальний редактор.

#### **Рецензенти:**

*Н. П. Волкова* – д. пед. н., проф., завідувач кафедри педагогіки та психології Дніпропетровського університету імені Альфреда Нобеля;

*В. Й. Засельський* – д. т. н., проф., професор кафедри металургійного обладнання Криворізького металургійного інституту Національної металургійної академії України;

*Л. Ф. Панченко* – д. пед. н., проф., професор кафедри соціології Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

**Адреса редакції:** а/с 4809, м. Кривий Ріг, 50086, Україна.

## Зміст

*С. О. Семеріков, А. М. Стрюк, К. І. Словак, Н. В. Рашевська, Ю. В. Єчкало.* Людина з комп'ютерним обличчям (до 80-річчя Айвена Едварда Сазерленда) ..... 9

**Комп'ютерне моделювання в освіті ..... 25**

*В. М. Соловійов, В. М. Пірогов, О. О. Ярмольська.* Аналіз когнітивних траєкторій методами теорії складних мереж ..... 25

*Л. В. Боднар, Т. Н. Боднар, І. І. Дончев.* Работа с большими базами данных в гуманитарной сфере ..... 30

*І. А. Котов, Д. М. Дудченко.* Методологічне забезпечення викладання у ЗВО технологій штучного інтелекту на основі уніфікації знань ..... 36

*К. Є. Бобрівник, С. В. Грибков, К. Ю. Чорнобай.* Проектування моделі предметної області для інформаційної підтримки вивчення технічно-технологічних дисциплін ..... 41

*О. М. Гострик, А. С. Таракановський.* Про один з підходів щодо розробки прикладної експертної системи ..... 47

*А. Д. Муравльов, О. В. Мерзликін.* Моделювання розподілу механічних напруг на сіючих поверхнях вібраційних машин ..... 52

*В. В. Корольський.* Геометрична інтерпретація числового ряду арифметичної прогресії ..... 59

*В. В. Корольський, С. С. Габ.* Лінійна, квадратурна та кубатурна геометрична інтерпретація числових рядів засобами моделювання ..... 67

*М. А. Кислова, К. А. Кислова.* Методика застосування математичних моделей у навчанні майбутніх поліграфістів ..... 74

*Г. Б. Данильчук.* Використання інформаційних технологій при викладанні дисциплін блоку економіко-математичного моделювання (економетрика) для студентів спеціальності «Економіка» ..... 79

*С. В. Шокалюк, І. С. Мінтій, М. В. Моїсеєнко.* Моделювання уроку інформатики майбутніми вчителями ..... 84

*А. І. Сологуб.* Креативна освіта – вимога часу ..... 94

*Ю. М. Носко, О. М. Швець.* Аспекти креативно-оздоровчої початкової освіти ..... 99

**Інформаційно-комунікаційні технології в освіті ..... 105**

*М. П. Шишкіна.* Використання хмарних технологій для підтримки освітніх досліджень у просторі відкритої науки ..... 105

*М. В. Попель.* Power BI як інструмент кількісного та якісного опрацювання результатів наукових досліджень ..... 116

<i>А. А. Косолапов.</i> Разработка мобильной интеллектуальной интерактивной Reactive Learning System для обучения и оперативного тестирования знаний.....	122
<i>О. П. Брїтавська, І. І. Дончев, Н. В. Бондаренко, В. В. Горохов, А. В. Опарін.</i> Особливості комп'ютерних засобів тестування знань.....	127
<i>Ю. А. Мельниченко.</i> Розробка електронних освітніх ресурсів з математики у середовищі CoCalc для автоматизованої підготовки контрольних завдань.....	134
<i>Г. В. Ткачук.</i> Організація поточного контролю знань студентів з використанням онлайн-сервісу Kahoot!.....	142
<i>О. І. Пурський, О. А. Харченко, Д. П. Мазоха.</i> Використання рекомендаційних систем на основі методів Machine Learning у рамках вивчення дисципліни «Електронна торгівля» .....	147
<i>В. В. Соловійова.</i> Інформаційні технології як фактор професійної підготовки майбутніх фахівців у сфері обліку та оподаткування .....	152
<i>Ю. В. Триус.</i> Сучасні тенденції у розвитку методів і засобів розв'язування оптимізаційних задач.....	157
<i>В. Б. Хоцькина, Ж. В. Цымбал.</i> Решение задач линейного программирования с использованием MATLAB и надстройки «Поиск решения» Excel (на примере задачи со смешанными ограничениями) .....	165
<i>В. В. Ткачук, Ю. В. Єчкало.</i> Освітній портал для студентів з особливими освітніми потребами .....	175
<i>А. М. Горло, І. С. Мінтій.</i> Адаптація дизайну сайту для людей із порушенням кольоросприйняття.....	182
<i>О. С. Ковальов.</i> Розробка веб-ресурсу для пошуку новин .....	188
<i>І. В. Лов'янова, Т. С. Армаш, Д. Є. Бобилев, А. В. Краснощок.</i> Система Moodle як засіб підготовки фахівців соціономічних професій.....	194
<i>Т. В. Грунтова.</i> Використання елементів мобільного інформаційно-освітнього середовища у навчанні фізики студентів-іноземців .....	205
<i>К. Г. Чорнобай, Л. І. Бондаренко.</i> Вдосконалення професійної підготовки майбутніх фахівців фізико-технічних спеціальностей через використання білінгвальних курсів з фізики.....	211
<i>В. Л. Бузько.</i> Проектна діяльність як засіб реалізації STEM-освіти у навчанні фізики.....	216
<i>С. М. Симан.</i> Методичні прийоми формування в учнів конструктивних умінь в умовах STEM-освіти (на прикладі викладання шкільного курсу геометрії).....	221
<i>Т. В. Придача.</i> Упровадження елементів STEM-освіти на уроках математики з метою реалізації наскрізних ліній навчальної програми .....	226

## **Power BI як інструмент кількісного та якісного опрацювання результатів наукових досліджень**

Майя Володимирівна Попель

Відділ хмаро орієнтованих систем інформатизації освіти,  
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України,  
вул. М. Берлінського, 9, м. Київ, 04060, Україна  
popelmaya@gmail.com

**Анотація.** *Метою дослідження є аналіз можливостей та обґрунтування доцільності використання Power BI як компонента Office 365 у діяльності науковця та підрозділу науково-дослідної установи. Завдання дослідження:* окреслити переваги використання Power BI; охарактеризувати та проаналізувати наявні ліцензійні пропозиції Power BI; обґрунтувати педагогічну доцільність використання Power BI у діяльності науковця та підрозділу наукової установи. *Об'єктом дослідження є процес використання Office 365 у діяльності наукової установи. Предметом дослідження є Power BI як інструмент Office 365. Методи дослідження:* аналіз документації з офіційного сайту Power BI, спостереження, порівняння, бесіди з представниками компанії BIJB – співробітниками Центру компетенцій BI. У роботі розглянуто переваги Power BI як інструменту Office 365 у порівнянні з традиційними табличними процесорами. Проведено порівняльний аналіз наявних типів ліцензування, які можна використати в діяльності науковця чи підрозділу науково-дослідної установи. Окреслено можливості використання безкоштовного ліцензування Desktop, якого буде достатньо для висвітлення основних та проміжних результатів діяльності науковця чи підрозділу науково-дослідної установи. *Результати дослідження:* теоретично обґрунтовано переваги використання Power BI як інструменту Office 365 кількісного та якісного опрацювання результатів досліджень. *Висновки і рекомендації:* використання Power BI Desktop для опрацювання науковцем одержаних результатів експериментального дослідження буде цілком достатньо. Проте, у діяльності підрозділу науково-дослідної установи функціонал Power BI Desktop буде досить обмеженим та недостатньо адаптивним до роботи групи науковців.

**Ключові слова:** Power BI; Office 365; наукові установи; науковці; опрацювання результатів досліджень.

**M. V. Popel. Power BI as a tool for processing out quantitative and qualitative research results**

**Abstract.** The *aim* of this study is to analyze the opportunities and justify

the appropriateness of using Power BI as a component of Office 365 in the activities of a scientist and research unit. *Objectives of the study* is outline the advantage of using Power BI; characterize and analyze existing Power BI licensed offers; the pedagogical expediency of using Power BI in the activities of a scientist and unit of a research institution. The *object of research* is the process of using Office 365 in the activities of a research institution. The *subject of research* is Power BI as a tool for Office 365. *Research methods*: analysis of documentation from the official site Power BI, observation, comparison, conversations with representatives of the company BIJB by the Center of competence BI. The paper considers the advantages of Power BI as the Office 365 tool in comparison with traditional electronic spreadsheet. A comparative analysis of the existing types of licensing that can be used in the activities of a scientist or research unit is conducted. Described is the possibility of using the free Desktop licensing, which will be sufficient to cover the main and intermediate results of a scientist or a unit of the research institution. *Results of the study* is the advantages of using Power BI as a tool for Office 365 to work out quantitative and qualitative research results are theoretically justified. *Conclusions and recommendations*: using Desktop Power BI to work out the results of a research experiment by a scientist will be quite enough. However, business unit research institution Desktop Power BI functionality will be very limited and not sufficiently responsive to the group of scientists.

**Keywords:** Power BI; Office 365; research institutions; researchers; processing of research results.

**Affiliation:** Department of cloud-oriented systems of education informatization, Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine, 9, M. Berlynskooho Str., Kyiv, 04060, Ukraine.

E-mail: popelmaya@gmail.com.

Діяльність сучасного науковця складається не лише з теоретичного аналізу наукових праць, але й проведення експерименту. Після закінчення експериментального дослідження величезний масив даних підлягає опрацюванню, аналізу та обробці. Окремою темою постає питання перевірки вірогідності одержаного масиву даних. Представлення результатів дослідження зазвичай вимагає певних зусиль з боку науковця, оскільки висвітлення експериментальних даних має бути лаконічним, чітким, а головне – зрозумілим науковій спільноті. Тому бажано, щоб графічне подання було динамічне, що неможливо за рахунок використання традиційних табличних процесорів [2].

У поєднанні з використанням хмарних технологій з'являється можливість застосовувати свої дані, виконувати обчислення, вносити певні корективи, звертаючись до них через Інтернет [3]. Науковець може

не перейматись стосовно встановлення і оновлення програмного забезпечення, обмеження обсягу пам'яті, спеціальних пристроїв для збереження даних, способу збереження та обробки внесених ним даних.

Крім того, представити експериментальні дані у різних форматах зазвичай видається фізично неможливим за браком часу та лаконічністю подання під час виступу. Окрім того, під час виступу науковця не завжди є доступ до масиву експериментальних даних, тому не можливо миттєво візуалізувати певний аспект експерименту (відфільтрувати дані та представити).

На противагу традиційним табличними процесорам [2] можна запропонувати використання у діяльності сучасного науковця Power BI як інструменту Office 365.

Серед переваг Power BI у порівнянні з традиційними табличними процесорами можна зазначити:

- підключення до більшості відомих баз даних;
- створення математичної моделі для окремої досліджуваної проблеми;
- значні інструменти для візуалізації опрацьованих масивів даних;
- обробка даних в реальному часі (тут та зараз);
- різні рівні доступу (можливість надання доступу до виконаних обчислень різним групам користувачів);
- наявний мобільний додаток;
- інтуїтивно зрозумілий інтерфейс (базується на MS Excel);
- можливість поєднання даних з різних джерел (в межах однієї корпоративної хмари);
- миттєве сповіщення про оновлення окремих вибірок.

Основний принцип роботи в Power BI базується на створенні звітів на основі завантажених наборів даних, які можна одночасно використовувати в різних звітах, в одній області користувача та його візуалізації на декількох різних панелях моніторингу. Хоча даний інструмент створювався в комерційних цілях, проте його характеристики можна розглядати з точки зору потужного інструмента для інтерпретації та подання наукових досліджень. Звіт, що формується, є динамічним, що дозволяє миттєво відфільтрувати за певним показником набір/масив даних та візуалізувати його (рис. 1). Є також можливість відкриття доступу до вихідного масиву експериментальних даних.

На сьогодні наявні декілька шляхів використання Power BI за рахунок замовлення певного виду ліцензії. Станом на березень 2018 р. Microsoft Power BI надає користувачам три види ліцензування: Desktop, Power BI Pro, Power BI Premium.

Обравши безкоштовне ліцензування Desktop (рис. 2), користувачу

надається інструмент, який можна встановити лише на одну локальну машину (посилання для завантаження безкоштовної версії – <https://powerbi.microsoft.com/ru-ru/>).

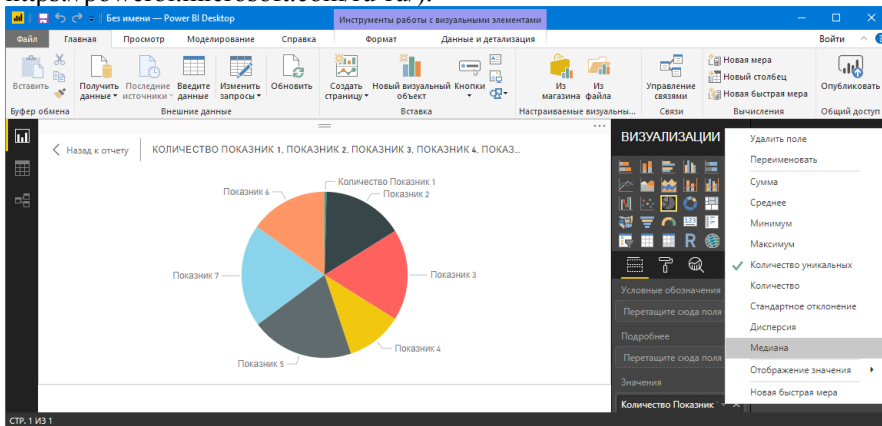


Рис. 1. Приклад створення динамічного звіту в Power BI

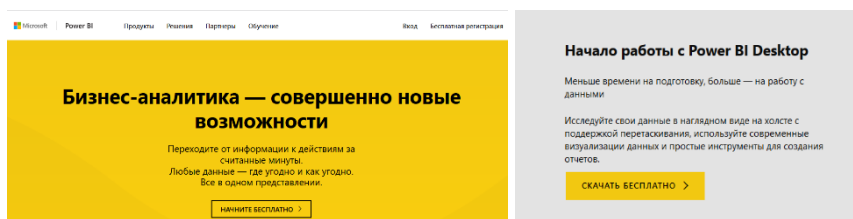


Рис. 2. Головна сторінка та сторінка завантаження Power BI Desktop

Характеристика і функціонал Power BI (ліцензування *Desktop*):

- безкоштовність;
- можливість підключення масиву даних;
- розробка статистичного звіту (на основі існуючого масиву даних);
- персоналізація (переважає індивідуальне використання).

Одержати доступ до створеного звіту можна лише за рахунок використання рбіх-файлу, який власник особисто може передати іншому користувачу. При цьому масив даних, який попередньо було внесено та опрацьовано у вигляді звіту, буде повністю відкрито. Жодний захист даних відсутній.

Значно спрощується проблема захисту даних, якщо обрано ліцензування Power BI Pro, оскільки в даному випадку вже надається корпоративний захист. Тому користувачі вже зможуть використовувати Power BI як складову корпоративної хмари Office 365 спільно з іншими



колегами.

Характеристика і функціонал Power BI (*ліцензування Power BI Pro*):

- можливість надання публічного доступу до усіх звітів;
- налаштування політики конфіденційності;
- певна кількість ліцензій для окремих співробітників організації/наукової установи;
- завантаження звітів у форматі \*.xls (MS Excel);
- динамічний звіт (на відміну від традиційного);
- захист даних (за рахунок шифрування інтернет-трафіку).

Слід більш детально розглянути налаштування доступу до розробленого звіту. В даному випадку відкриття доступу до звіту відбувається за рахунок:

- створення публічного посилання (проте лише в межах однієї корпоративної хмари);
- завантаження звітів у форматі \*.ppt (MS PowerPoint) чи \*.xls (MS Excel) та вбудовування окремих графіків, діаграм тощо;
- публікації на сторінках внутрішніх сайтів Sharepoint корпоративної хмари;
- персональне посилання (схожий доступ за посиланням можна зустріти у Google Docs);
- розмежування прав доступу на рівні звітів.

Характеристика і функціонал Power BI (*ліцензування Power BI Premium*):

- як локальне, так і хмарне розміщення звітів;
- організація роботи в окремих вузлах (хмарах), які надаються в доступ для окремої установи;
- частота автоматичних оновлень не обмежена;
- 10 Гб дискового простору.

Але головною перевагою даного виду ліцензування є те, що для установи розрахована певна кількість ліцензій (навіть для не зареєстрованих користувачів).

*Висновки.* Якщо проаналізувати ліцензування Power BI Desktop в порівнянні з іншими (Power BI Pro, Power BI Premium), то можна сказати, що для сучасного науковця цього буде цілком достатньо, особливо, якщо йде мова про опрацювання вибірки експериментальних та контрольних груп після завершенню педагогічного експерименту.

### Список використаних джерел

1. Варски А. Документация Power BI [Электронный ресурс] / Адам Варски, Дэвид Исмингер. – 2018. – 2590 с. – Режим доступа : <https://docs.microsoft.com/ru-ru/power-bi/>.

2. Попель М. В. Програмні засоби навчального моделювання / М. В. Попель, С. В. Шокалюк // Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики, фізики, інформатики у середніх та вищих навчальних закладах : зб. наук. праць за матеріалами Всеукр. наук.-метод. конф. молодих науковців, 17-18 лют. 2011 р. – Кривий Ріг : Криворізький держаний педагогічний університет, 2011. – С. 364-367.

3. Попель М. В. Хмарний сервіс SageMathCloud як засіб формування професійних компетентностей вчителя математики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті / М. В. Попель ; Національна академія педагогічних наук України, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання. – Київ, 2017. – 311 с.

### References (translated and transliterated)

1. Varski A. Dokumentatsiia Power BI [Power BI Documentation] [Electronic resource] / Adam Varski, Devid Isminger. – 2018. – 2590 s. – Access mode : <https://docs.microsoft.com/ru-ru/power-bi/>. (In Russian)

2. Popel M. V. Prohramni zasoby navchalnoho modeliuvannia [Educational modeling software] / M. V. Popel, S. V. Shokaliuk // Innovatsiini informatsiino-komunikatsiini tekhnolohii navchannia matematyky, fizyky, informatyky u serednikh ta vyshchykh navchalnykh zakladakh : zb. nauk. prats za materialamy Vseukr. nauk.-metod. konf. molodykh naukovtsiv, 17-18 liut. 2011 r. – Kryvyi Rih : Kryvorizkyi derzhanyi pedahohichnyi universytet, 2011. – S. 364-367. (In Ukrainian)

3. Popel M. V. Khmarnyi servis SageMathCloud yak zasib formuvannia profesiinykh kompetentnostei vchytelia matematyky [The cloud service SageMathCloud as a tool of mathematics teacher professional competencies formation] : dys. ... kand. ped. nauk : 13.00.10 – informatsiino-komunikatsiini tekhnolohii v osviti / M. V. Popel ; Natsionalna akademiia pedahohichnykh nauk Ukrainy, Instytut informatsiinykh tekhnolohii i zasobiv navchannia. – Kyiv, 2017. – 311 s. (In Ukrainian)

*Received: 25 April 2018; in revised form: 04 May 2018 / Accepted: 06 May 2018*