УДК 004.6:652+55

<https://doi.org/10.31996/mru.2019.4.45-49>

О. В. ЗУР'ЯН, д-р філософії в галузі економіки, заступник директора з виробництва, економіки і загальних питань (Український державний геологорозвідувальний інститут), Київ, olegzurian@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-8786-807X>,

О. О. ЛІХОШЕРСТОВ, завідувач відділу (Український державний геологорозвідувальний інститут), sgut@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-5074-2243>

O. ZURIAN, Doctor of Philosophy in Economics, Deputy Director for Production, Economics and General Issues (Ukrainian State Geological Research Institute), Kyiv, olegzurian@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-8786-807X>,

O. LIKHOSHERSTOV, Head of the Department (Ukrainian State Geological Research Institute), sgut@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-5074-2243>

АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ СХОВИЩА ДАНИХ (DATA WAREHOUSE) ПЕРВИННОЇ ГЕОЛОГО-ГЕОФІЗИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

THE DATA WAREHOUSE FOR PRIMARY GEOLOGICAL AND GEOPHYSICAL DATA: AN ASPECT OF CREATION

Геологічна галузь України загалом є достатньо консервативною. Проте вагомий поступ світової наукової думки й удосконалення технологій видобутку корисних копалин потребує переосмислення первинної геологічної інформації (ПГІ). За часів Радянського Союзу в період інтенсивного розвитку геологорозвідувальних робіт (ГРР) створено й накопичено великі обсяги ПГІ. Переінтерпретація та переосмислення цієї інформації за допомогою новітніх методик, підходів і технологій є важливим завданням. Крім того, і досі актуальна проблема збереження ПГІ, велика кількість якої акумульована на паперових носіях.

Єдиний спосіб полегшити обіг ПГІ й забезпечити її належне збереження – створити централізоване цифрове сховище даних із застосуванням новітніх інформаційних технологій їхнього зберігання, оброблення та аналізу. Такі заходи сприятимуть швидкому пошуку й аналізу ПГІ, полегшать планування ГРР і набагато підвищать загальну ефективність робіт, включно з економічною.

У статті окреслено аспекти створення сховища даних ПГІ. Висвітлено інфраструктуру, архітектуру та етапність цього процесу. Визначено технологічні підходи, послідовність виконання робіт. Розглянуто сучасні технології, зокрема пов'язані з “великими даними” (англ. big data), на які мають орієнтуватися виконавці робіт. Первинна геологічна інформація є частково структурованою або неструктурованою, а її обсяги постійно зростають з великою швидкістю. Запровадження сучасних технологій, пов'язаних з “великими даними”, дасть змогу створити гнучкі потужні системи, що мають забезпечити горизонтальне масштабування за обчислювальною потужністю і розміром сховища, проводити оперативне первинне оброблення та аналіз даних, потрібних користувачеві.

Ключові слова: сховище даних, первинна геологічна інформація, моделі баз даних, великі дані.

The geological industry of Ukraine as a whole is sufficiently conservative. However, the development of world scientific thought and the improvement of the mineral extraction technologies require a rethinking of primary geological data (PGD). During the Soviet times, there was a rapid development of geological prospecting activities with creation and accumulation of PGD's large volumes. Reinterpretation and rethinking of this information using the latest techniques, approaches and technologies is an important issue. An important aspect is to save this information, because large number of PGD remains on paper. The only way to facilitate the circulation of PGD and ensure their proper storage is to create a centralized digital data warehouse using the latest information technologies for storing, processing and analyzing data. Such actions should ensure the rapid retrieval and analysis of PGD, facilitate the planning of geological prospect and ensure overall performance, including economic efficiency.

The article discusses aspects of data warehouse creating for primary geological and geophysical data. The infrastructure, architecture and creating stages of the data warehouse for primary geological data are highlighted. The authors are examined the technological approaches, stages of work on the data warehouse creation. Modern technologies, including technologies associated with Big Data, are considered as those that should be oriented to performers of work. Primary geological data is partially structured or unstructured, and its volumes are constantly growing with high speed. The introduction of modern Big Data technologies will allow creating flexible powerful systems that must ensure horizontal scaling of the system in terms of computing power and storage size, and carry out operational primary processing and analysis of the data, that the user needs.

Keywords: data warehouse, primary geological data, database models, big data.

Вступ

Сучасний стан розвитку інформаційних технологій і впровадження їх на рівні галузей потребує зміни підходів до створення архівів ПГІ.

Забезпечити швидкий обіг інформації можна в один безсумнівний спосіб – оцифрувати стару ПГІ через сканування та її векторизацію (за потреби). Такі завдання вже давно вирішують геологічні служби світу, витрачаючи на це чималі кошти. Для того, щоб швидко знаходити цифрову інформацію та вільно оперувати нею, створюють цифрові сховища даних, невіддільною частиною яких є систематизовані цифрові архіви й детальні бази метаданих до них.

Однак можна стверджувати, що кількість геологічної інформації, зважаючи на вже накопичену, яку доведеться оцифрувати, зростає з великою швидкістю. Її оброблен-

ня, інтерпретація та осмислення потребуватиме все більше й більше часу фахівців, сповільнюватиме й знижуватиме ефективність їхньої роботи. Світові вчені стверджують, що людство вступило в еру “великих даних”. Геологія, попри консервативність, не є винятком з огляду на загальну тенденцію розвитку технологій і наукової думки [4–6, 9].

Узагальнення концепції створення цифрових сховищ даних ПГІ

Відповідно до нормативних документів, має бути створене сховище ПГІ і керованого матеріалу (КМ). Ті самі документи передбачають створення каталогу ПГІ, функціонування якого дає змогу визначити наявність ПГІ, запровадити систему її інвентаризації та отримати до неї доступ на фізичному рівні. Ці процеси є першочерговими заходами, що формують архітектуру системи сховища даних першого рівня, створення якого не потребує великих капіталовкладень і витрат часу.

Будь-яка ПГІ має просторове прив'язування до території або об'єкта дослідження, тому вже в системах першого рівня його потрібно передбачати.

Для отримання доступу до ПГІ широкого кола наукових і ненаукових працівників потрібно створювати системи наступних рівнів, які згідно з нормативними документами є вже системами вторинної геологічної інформації.

Системи сховища даних другого рівня – це системи зі створення цифрового каталогу ПГІ. Вони поєднують оцифрування й первинну систематизацію ПГІ зі створенням супроводжувальних інвентаризаційних таблиць метаданих до цифрових образів (як растрових, так і векторних). Це дасть змогу попередньо систематизувати ПГІ, створити її електронні каталоги. Системи другого рівня вже уможливають оперативні пошуки інформації, що цікавить користувача, у напівавтоматичному режимі й будуть фундаментом для систем наступних рівнів. Створення такої системи вже потребує витрат часу, капіталовкладень і залучення чималої кількості фахівців і технічного персоналу.

Системами сховища даних третього рівня є бази даних і бази метаданих з елементами геоінформаційних технологій (ГІС-технологій). Така концепція є безумовною, оскільки ПГІ має просторове прив'язування до території дослідження. За всіма ознаками такі бази даних і метаданих мають ієрархічно-реляційну структуру й дають змогу безпомилково знайти всю ПГІ району досліджень, що цікавить користувача сховища даних.

Системами сховища даних четвертого рівня є сучасні інтелектуальні системи пошуку, попереднього узагальнення й аналізу ПГІ на основі концепції, пов'язаної з “великими даними” [3, 7, 8, 10, 11]. За допомогою технологій Apache Hadoop та Apache Spark розв'язують головну проблематику – горизонтальне масштабування системи як за розміром даних, так і за обчислювальними можливостями. Це досить актуально, оскільки заздалегідь неможливо точно (тільки умовно наближено) передбачити ні розмірів цифрового сховища даних, ні швидкості накопичення ПГІ в цифровому вигляді, ні потрібної потужності обчислювальної системи. Водночас системи орієнтовані на розподілене оброблення неструктурованих або слабкоструктурованих даних, мають можливість залучення хмарових технологій. Безсумнівно перевагою є те, що це програмне забезпечення з відкритим вихідним кодом (тобто безоплатне або умовно безоплатне). Запровадження систем четвертого рівня і їхній архітектурний розвиток надасть у майбутньому можливість неабияк скоротити час щонайменше для попереднього оброблення та аналізу ПГІ (наприклад, статистичне оброблення даних, візуалізація аналітичних даних, просторовий аналіз даних і та ін.), що набагато підвищить ефективність ГРР і швидкість оброблення інформації загалом.

Організація архітектури систем третього рівня

Створення цифрового сховища даних у системах третього рівня супроводжується наповненням структурованого цифрового архіву, у якому накопичуватимуться файли (скановані растрові зображення, інформація у векторному форматі, електронні таблиці, текстові документи тощо) [1]. Кількість цих файлів залежно від сформульованих завдань може вимірюватися мільйонами. І кількість даних постійно зростатиме внаслідок продовження геологорозвідувальних робіт (ГРР). Для прикладу, справи нафтогазових свердловин можуть мати від 150 до 300 документів (200–250 документів

у середньому). Це різноманітні акти, результати досліджень, висновки і т. ін. Навіть якщо обмежитися свердловинами, пробуреними до 2000 року, – орієнтовна кількість документів сягає трьох мільйонів. Тож для швидкого пошуку відповідного документа має бути створена база метаданих із записами про час внесення файлів до цифрового архіву.

Метадані, що описують файл, мають бути вичерпними й забезпечувати швидкий пошук файла в цифровому архіві (структуроване файлове сховище) за ключовими словами. Крім того, переважна більшість первинних геолого-геофізичних даних має картографічний складник, тобто база метаданих має бути геоінформаційною. Це суттєво поліпшить пошук і розуміння інформації, наприклад, стосовно пролягання лінії сейсмічного профілю, взаємного розміщення свердловин, лінії геологічного маршруту тощо.

Відповідно до створеної архітектури метаданих формують і структуру бази даних.

Практичне втілення інформаційного забезпечення вирішуваних геолого-геофізичних завдань, а також довідково-інформаційного обслуговування користувачів потребує широкого набору технічних засобів. За функціональним призначенням їх можна умовно розділити на дві групи.

Перша з них стосується одержання й передавання первинної цифрової інформації. До того ж з них можна виділити польові цифрові (реєстратори або реєструвальні комплекси на сейсмічних, каротажних, електророзвідувальних, магніторозвідувальних станціях тощо) і лабораторні засоби для перетворення аналогової інформації на цифрову (цифрові перетворювачі каротажних діаграм, дигітайзери, сканери тощо), а також засоби передавання цифрових даних. Польові засоби реєстрації входять до відповідних станцій і комплексів і є виробничим обладнанням. Лабораторні засоби не мають самостійного значення через те, що працюють у поєднанні з обчислювальною технікою як периферійні пристрої. Тому надалі розглядатимемо їх як складові частини обчислювальних комплексів.

Аналізуючи стан забезпечення організацій Державної служби геології та надр України технічними засобами першої групи, можна визначити, що в різних підрозділах геологорозвідувального комплексу він суттєво неоднаковий. Так, на сейсмозвідувальних підприємствах, де майже немає аналогового оброблення матеріалів, повністю запроваджена цифрова реєстрація. В інших геолого-геофізичних підрозділах становище не можна визнати задовільним. Проте останнім часом, з розвитком цифрових технологій, ситуація суттєво змінилась.

Загальну схему технічних засобів одержання й передавання первинної цифрової інформації зображено на рис. 1. Вона являє собою локальну мережу й охоплює автоматизовані робочі місця або групи таких місць, що виконують функції сканування ПГІ (у растровому, векторному або текстовому вигляді), її оброблення та систематизації; тимчасове сховище для акумуляції зібраної інформації. Робочі місця оброблення та систематизації інформації обладнують якомога більшою кількістю інтерфейсів та адаптерів для під'єднання носіїв цифрової інформації і безпечними цифровими каналами виходу в інтернет, переважно спорядженими шифруванням за допомогою відповідних технологій. Робочі місця, що виконують функції сканування ПГІ, на периферії мають бути забезпечені як сканером великих форматів (A0+), так і сканерами, що дадуть змогу сканувати вузькі й довгі паперові носії, зокрема каротажні діаграми.

Оброблена й систематизована цифрова геолого-геофізична інформація за допомогою програмного забезпечення на сервері застосунків завантажується в структуроване файлове сховище з паралельним заповненням метаданих, анотаційної інформації, що додається до бази метаданих.

Програмні й апаратні засоби інформаційного захисту мають забезпечувати маршрутизацію трафіку даних, його шифрування, захист проти мережових хакерських атак і вірусного програмного забезпечення. Треба розуміти, що має бути розроблена низка заходів з кібербезпеки, що унеможливить втрати інформації та баз даних, забезпечить стабільну роботу сховища даних. Заходи з кібербезпеки мають бути методично описані й затверджені. Користувачі сервісів сховища даних забор'язані суворо дотримуватися їх.

Сервер застосунків є ядром сховища даних. Він забезпечує виконання таких функцій:

- функціонування системи керування базою метаданих;
- зберігання інформації в структурованому файловому сховищі;
- резервне копіювання баз даних і файлового сховища до цифрового архіву;
- здійснення запитів до бази метаданих за допомогою програмних застосунків і пошук відповідних файлів у структурованому файловому сховищі за цими метаданими;
- наповнення сховища даних інформацією з тимчасового сховища;
- виконання інформаційних запитів GIS-вебсервера й надання відповідної інформації;
- виконання інформаційних запитів користувачів локальної мережі й надання відповідної інформації;
- гарантування додаткової інформаційної безпеки та функціонування сховища даних.

GIS-вебсервер забезпечує картографічне супроводження сховища даних. За допомогою динамічних вебінтерфейсів користувачі через інтернет можуть переглядати відповідну інформацію з картографічних баз даних і сховища даних згідно з ухваленою інформаційною політикою.

Організація архітектури систем четвертого рівня

Як уже зазначено, ПГІ, що примножується під час ГРР, має великі обсяги, які зростають у геометричній прогресії. За висновками іноземних фахівців, структуровані дані типово накопичуються в реляційних і просторових базах даних,

проте неструктуровані дані або частково структуровані дуже важко обробляти традиційним програмним забезпеченням. Неструктуровані або частково структуровані дані характеризуються різною типізацією і можуть мати фрагментарний характер. Тому використання традиційних систем і програмного забезпечення досить ускладнює оброблення та аналіз таких даних. А ще більше часу потребує підготовка таких даних для аналізу. Тому світові фахівці зосередили зусилля на розробленні методів з оброблення, керування та аналізу цих неструктурованих або частково структурованих даних за допомогою хмарних обчислювальних систем і технологій, пов'язаних з “великими даними”, які мають неабиякий потенціал для вирішення подібних питань.

У ситуації, коли ми не можемо або можемо досить наближено передбачити розміри даних і потрібну швидкість їхнього оброблення, використання систем на основі технологій, пов'язаних з “великими даними”, видається найраціональнішим, оскільки їхньою безумовною перевагою є горизонтальне масштабування як за обчислювальними можливостями, так і за розміром даних.

Безсумнівно, на первинних етапах функціонування технології, пов'язані з “великими даними”, не можуть повністю замінити традиційних системи оброблення, аналізу й моделювання і мають взаємодіяти з наявними традиційними системами, що набагато підвищить ефективність роботи з ПГІ. Водночас використання передових технологій дасть змогу заощадити час і витрати підприємства.

Як зазначають фахівці [2], упровадження технологій, пов'язаних з “великими даними”, у геологорозвідувальну діяльність компанії – процес поступовий. Для успішного впровадження потрібно дотримуватися послідовності, де кожний наступний крок ґрунтується на результаті попереднього. На рис. 2 наведено варіант послідовного впровадження. Перший крок – створення сховища даних, що передбачає також інтеграцію даних з наявних систем, налагодження процесу поповнення даними й забезпечення контролю якості. Другий крок – створення системи розподілених обчислень і зберігання. Третій крок – формування аналітичної частини системи.

На рис. 3 розглянуто архітектуру системи ПГІ на основі технологій, пов'язаних з “великими даними”.

Ядром системи є розподілена кластерна обчислювальна система на базі технологій екосистеми Hadoop. Ця екосис-

Рис. 1. Приклад архітектури класичного цифрового сховища даних ПГІ

Рис. 2. Варіант послідовного впровадження технологій, пов'язаних з “великими даними”

Рис. 3. Приклад архітектури системи четвертого рівня на основі технологій, пов'язаних з “великими даними”

тема поєднує: HDFS (розподілена файлова система), Yarn (керування ресурсами кластера), Hive (система керування базами даних на основі платформи Hadoop), HBase (система керування базами даних класу NoSQL), HCatalog (шар керування таблицями й зберіганням для Hadoop, який дає змогу користувачам застосовувати різні інструменти для оброблення даних – Pig, MapReduce), Pig (платформа високого рівня для створення програм, що працюють на Hadoop; мова програмування Pig Latin) та інші (або їхні аналоги, як-от Apache Spark), які можна використовувати за потреби згідно із завданнями. Основою даних є DWH (data warehouse), що ґрунтується на сховищах даних системи третього рівня і накопичує надійну інформацію. Вищеперераховані шари системи утворюють так зване озеро даних (data lake).

Важливим шаром системи є ETL (extract, transform, load). Це один з основних процесів керування сховищем DWH, який охоплює вилучення даних із зовнішніх джерел, їхню трансформацію, очищення та завантаження в DWH (включно з функцією експорту в реляційні бази даних). У разі частково структурованих або неструктурованих даних упроваджуються процеси data mining. Основою для ETL можуть стати такі програмні продукти, як Apache Sqoop, Apache Flume, Apache Drill та Apache Mahout. Надалі шар ETL розвивається згідно з вибраною архітектурою та чітко визначеними завданнями для системи.

Шар оброблення даних Data Science є незалежним аналітичним блоком, що формується в останню чергу й розвивається відповідно до нових завдань. Він може охоплювати: статистичні методи оброблення даних, алгоритми машинного навчання, штучні нейронні мережі (зокрема генетичні алгоритми та fuzzy-логіку), алгоритми розпізнавання образів, прогнозу ана-

літики, імітаційне моделювання, просторовий аналіз (включно з ГІС-аналізом), візуалізацію аналітичних даних (графіки, гістограми, діаграми тощо). З огляду на специфіку ПГІ першочерговим є просторовий аналіз даних і його поєднання з іншими методами (включно з тривимірним ГІС-аналізом).

Інфраструктура GIS та OLAP (online analytical processing) [7, 8] відповідає переважно за надання користувачеві систематизованої, структурованої та обробленої (включно з просторово обробленою) інформації, що забезпечує первинне оброблення та візуалізацію.

Висновки

Створюючи сховище даних ПГІ, важливо дотримуватися стадійності виконання робіт і мати обов'язковий зворотний зв'язок під час оцінки результатів етапів і ухвалення рішень стосовно наступних кроків у процесі побудови архітектури. Архітектура систем має бути подібна до вищенаведеної, оскільки такі рішення вже опрацьовано на практиці й не тільки в геологічній галузі. Обґрунтовано доцільною є побудова систем четвертого рівня, що надовго забезпечить роботу сховища даних. Безумовною перевагою таких систем, порівнюючи із системами третього рівня, є горизонтальне масштабування як обчислювальних можливостей, так і самого сховища інформації. Потрібною умовою вважається побудова аналітичної частини систем четвертого рівня, оскільки організоване без них data lake стане просто “інформаційним болотом”. Ці системи можна застосовувати не тільки для цілей, передбачених нормативними документами Кабінету Міністрів України (Постанова КМУ № 939 від 7 листопада 2018 р.), але й на підприємствах приватного сектору геологічної галузі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Лебедев А. Ю., Березко А. Е. Создание централизованного каталога алгоритмов обработки геоданных//Геоинформатика. – 2010. – № 2. – С. 67–70.
2. Миронов П. Эффективность использования Big Data в жизненном цикле управления геологоразведочной деятельностью нефтегазовых компаний//Энергетика и промышленность России. – 2016. – № 13–14 (297–298).
3. Cao MengXue, Lu LaiJun, Lv Yan, Xin Shuang. Samples optimum analysis of geochemical big data in the northern margin of Ordos Basin. – 2018. – Vol. 34. – № 2. – P. 363–371.
4. Deibe David, Amor Margarita, Doallo Ramon. Big data storage technologies: a case study for web-based LiDAR visualization//IEEE International Conference on Big Data. – 2018. – P. 3831–3840.
5. Fang Jun, Li Chaokui, Zhao Yanan, Xiao Keyan, Wu Baiyan. Research on Distributed Storage Method for Big Data of Geological and Mineral Resources Based on Hadoop//International Conference on Geoinformatics. – 2018.
6. Jiao Shoutao, Zhang Qi, Zhou Yongzhang, Chen Wanfeng and others. Progress and challenges of big data research on petrology and geochemistry//Solid earth sciences. – 2018. – Vol. 3. – № 4. – P. 105–114.
7. Martinez-Santos P., Renard P. Mapping Groundwater Potential Through an Ensemble of Big Data Methods//Groundwater. – 2019.
8. Wu Liang, Xue Lei, Li Chaoling, Lv Xia, Chen Zhanlong, Jiang Baode, Guo Mingqiang, Xie Zhong. A Knowledge-Driven Geospatially Enabled Framework for Geological Big Data//Isprs international journal of geoinformation. – 2017. – Vol. 6. – № 6. – Number of article: 166.
9. Zhang Qi, Zhou YongZhang. Big data helps geology develop rapidly//Acta petrologica sinica. – 2018. – Vol. 34. – № 11. – P. 3167–3172.
10. Zhou YongZhang, Chen Shuo, Zhang Qi, Xiao Fan, Wang Shu-Gong, Liu YanPeng, Jiao ShouTao. Advances and prospects of big data and mathematical geoscience//Acta petrologica sinica. – 2018. – Vol. 34. – № 2. – P. 255–263.
11. Zhou YongZhang, Wang Jun, Zuo RenGuang, Xiao Fan, Shen WenJie; Wang ShuGong//Machine learning, deep learning and Python language in field of geology. – 2018. – Vol. 34. – № 11. – P. 3173–3178.

REFERENCES

1. Lebedev A. Ju., Berezko A. E. Creating a centralized catalog of geo-data processing algorithms//Geoinformatika. – 2010. – № 2. – P. 67–70. (In Russian).
2. Mironov P. Efficiency of using Big Data in the life cycle of the exploration activities of oil and gas companies//Energetika i promyshlennost Rossii. – 2016. – № 13–14 (297–298). (In Russian).
3. Cao MengXue, Lu LaiJun, Lv Yan, Xin Shuang. Samples optimum analysis of geochemical big data in the northern margin of Ordos Basin. – 2018. – Vol. 34. – № 2. – P. 363–371.
4. Deibe David, Amor Margarita, Doallo Ramon. Big data storage technologies: a case study for web-based LiDAR visualization//IEEE International Conference on Big Data. – 2018. – P. 3831–3840.
5. Fang Jun, Li Chaokui, Zhao Yanan, Xiao Keyan, Wu Baiyan. Research on Distributed Storage Method for Big Data of Geological and Mineral Resources Based on Hadoop//International Conference on Geoinformatics. – 2018.
6. Jiao Shoutao, Zhang Qi, Zhou Yongzhang, Chen Wanfeng and others. Progress and challenges of big data research on petrology and geochemistry//Solid earth sciences. – 2018. – Vol. 3. – № 4. – P. 105–114.
7. Martinez-Santos P., Renard P. Mapping Groundwater Potential Through an Ensemble of Big Data Methods//Groundwater. – 2019.
8. Wu Liang, Xue Lei, Li Chaoling, Lv Xia, Chen Zhanlong, Jiang Baode, Guo Mingqiang, Xie Zhong. A Knowledge-Driven Geospatially Enabled Framework for Geological Big Data//Isprs international journal of geoinformation. – 2017. – Vol. 6. – № 6. – Number of article: 166.
9. Zhang Qi, Zhou YongZhang. Big data helps geology develop rapidly//Acta petrologica sinica. – 2018. – Vol. 34. – № 11. – P. 3167–3172.
10. Zhou YongZhang, Chen Shuo, Zhang Qi, Xiao Fan, Wang Shu-Gong, Liu YanPeng, Jiao ShouTao. Advances and prospects of big data and mathematical geoscience//Acta petrologica sinica. – 2018. – Vol. 34. – № 2. – P. 255–263.
11. Zhou YongZhang, Wang Jun, Zuo RenGuang, Xiao Fan, Shen WenJie; Wang ShuGong//Machine learning, deep learning and Python language in field of geology. – 2018. – Vol. 34. – № 11. – P. 3173–3178.

Рукопис отримано 2.12.2019.

ДО ВІДОМА
АВТОРІВМІНЕРАЛЬНІ РЕСУРСИ
УКРАЇНИ

З метою подальшого підвищення наукового рейтингу журналу та його дописувачів варто звернути увагу на таке:

1. Кожна публікація не англійською мовою супроводжується анотацією англійською мовою обсягом не менш як 1800 знаків (з ключовими словами). Якщо видання не є повністю українськомовним, кожна публікація не українською мовою супроводжується анотацією українською мовою обсягом не менш як 1800 знаків (з ключовими словами).

2. Вимоги до анотацій англійською мовою: інформативність (без загальних слів); змістовність (відображення основного змісту статті та результатів досліджень); застосування термінології, характерної для іноземних спеціальних текстів; єдність термінології в межах анотації; без повторення відомостей, що містяться в заголовку статті.

3. Прізвища авторів статей надаються в одній з прийнятих міжнародних систем транслітерації (з української — відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України № 55 від 27.01.2010 “Про впорядкування транслітерації українського алфавіту латиницею”, з російської — відповідно до “Системы транслитерации Библиотеки конгресса США”). Зазначення прізвища в різних системах транслітерації призводить до створення в базі даних різних профілів (ідентифікаторів) одного автора.

4. Для повного й коректного створення профілю автора дуже важливо наводити місце його роботи. Дані про публікації автора використовуються для отримання повної інформації щодо наукової діяльності організації і загалом країни. Застосування в статті офіційної, без скорочень, назви організації англійською мовою запобігатиме втраті статей у системі аналізу організацій та авторів. Бажаючи вказувати в назві організації її відомство за належністю.

5. В аналітичній системі SCOPUS потрібні пристатейні списки використаної літератури латиницею. Можливості SCOPUS дають змогу проводити такі дослідження: за посиланнями оцінювати значення визнання робіт конкретних авторів, науковий рівень журналів, організацій і країн загалом, визначати актуальність наукових напрямів і проблем. Стаття з представленим списком літератури демонструє професійний кругозір та якісний рівень досліджень її авторів.

6. Правильний опис джерел, на які посилаються автори, є запорукою того, що цитовану публікацію буде враховано в процесі оцінювання наукової діяльності її авторів, а отже й організації, регіону, країни. За цитуванням журналу визначається його науковий рівень, авторитетність тощо. Тому найважливішими складниками в бібліографічних посиланнях є прізвища авторів і назви журналів. В опис статті треба вносити всіх авторів, не скорочуючи їхньої кількості. Для уникнення неточностей в ідентифікації авторства й визначення персональних метрик (показників) бібліометрії авторам наукових публікацій потрібно використовувати персональні коди ORCID.

7. Для українсько- та російськомовних статей з журналів, збірників, матеріалів конференцій структура бібліографічного опису така: автори (транслітерація), переклад назви статті англійською мовою, назва джерела (транслітерація), вихідні дані, у дужках — мова оригіналу, ідентифікатор DOI.

8. Список використаної літератури (References) для SCOPUS та інших закордонних баз даних наводиться повністю окремим блоком, повторюючи список літератури до українсько- та російськомовної частини незалежно від того, містяться в ньому чи ні іноземні джерела. Якщо в списку є покликання на іноземні публікації, їх повністю повторюють у списку, який створюють у латинському алфавіті.

Рукопис статті до редакції автори подають зі своїми підписами.