

## НАУКА ТА ПРОГРЕС ТРАНСПОРТУ

УДК [001.891:378.4]:027.7

Т. А. КОЛЕСНИКОВА<sup>1\*</sup>, Е. В. МАТВЕЕВА<sup>2</sup>

<sup>1\*</sup>Научно-техническая библиотека, Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна, ул. Лазаряна, 2, Днепропетровск, Украина, 49010, тел. +38 (056) 371 51 05, эл. почта lib@b.diit.edu.ua, ORCID 0000-0002-4603-4375

<sup>2</sup>Научно-техническая библиотека, Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна, ул. Лазаряна, 2, Днепропетровск, Украина, 49010, тел. +38 (056) 371 51 05, эл. почта diit.media@gmail.com, ORCID 0000-0002-2616-0454

### ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ: БИБЛИОМЕТРИЯ

**Цель.** Основные показатели результативности научных исследований – библиометрические показатели, являются мощным информационным инструментом поддержки развития науки. Поэтому сегодня во всем мире они относятся к обязательным элементам в отчетности научных учреждений, университетов, исследовательских групп и отдельных ученых. Исходя из вышеизложенного, целью статьи является: 1) раскрытие основных понятий в библиометрии; 2) определение роли университетских библиотек в процессах измерения университетской науки; 3) описание методики программы Vindex для анализа метаданных научных статей.

**Методика.** Теоретической базой исследования стали публикации, освещающие современные процессы в библио- и наукометрии. Практической базой – метаданные статей, размещенных в: 1) БД Scopus, авторами которых являются ученые Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна, 2) БД ScienceDirect, посвященные развитию железнодорожного транспорта.

**Результаты.** В ходе проведения исследования авторами были раскрыты основные библиометрические понятия. Описана методика программы Vindex для анализа метаданных, а именно – анализа связей между авторами и анализа ключевых слов. С ее помощью определено, что наиболее «топовыми» темами для исследователей всего мира в области железнодорожного транспорта в 2015 г. являются: планирование высокоскоростного движения, определение критической скорости, компьютерный расчет железнодорожных мостов. Доказано, что сегодня работа университетских библиотек мира с библиометрическими показателями как индикаторами развития науки постепенно становится одним из ведущих направлений их деятельности.

**Научная новизна.** Авторами обоснована и реализована возможность проведения библиометрических исследований с помощью программы Vindex в условиях ограниченного доступа университетских библиотек Украины к международным полнотекстовым БД и базам данных научного цитирования. Расширено представление об университетской библиотеке как структуре, которая переходит от управления научными коллекциями к управлению научными процессами.

**Практическая значимость.** Результаты данного исследования могут быть использованы: 1) при принятии оптимального решения по управлению информационными ресурсами с целью совершенствования процессов информационного обеспечения и обслуживания, в т. ч. оценки научного влияния публикаций ученых и научных журналов вуза; 2) при организации системы обучающих семинаров, курсов повышения квалификации, мастер-классов, лекций по информетрии.

**Ключевые слова:** научные исследования; методики оценки развития науки; библиометрия; библиометрические показатели; университетская наука; университетские библиотеки; программа Vindex; информетрия

*«...высшая форма любого знания характеризуется мерой. Нужно только создать систему мер, относящихся к книге и документу, – библиометрию».*

*П. Отле, 1934 [9]*

### Введение

Современный контекст понятия научной продукции включает в себя не только опубликованные работы, но также данные исследований и методы, связанные с исследованием. Именно поэтому правительства разных стран мира инвестируют значительные средства в развитие национальных информационных инфраструктур исследований [14, с. 259]. Университеты же, как центры генерации знаний и инноваций, стремятся доказать, что их исследовательские стратегии и реализованные проекты приведены в соответствие с национальными императивами.

Основные показатели результативности научных исследований – библиометрические показатели (число публикаций в научных журналах, частота цитируемости этих публикаций, импакт-фактор научного журнала, в котором они опубликованы, количество высокоцитируемых статей, индекс Хирша и различные нормализованные показатели цитируемости) и научное рецензирование являются мощным информационным инструментом поддержки развития науки. При этом сегодня во всем мире библиометрические показатели относятся к обязательным элементам в отчетности научных учреждений, университетов, исследовательских групп и отдельных ученых.

По мнению профессионалов, XXI век – век библиометрии. Полстолетия назад, в 1964 г., на основе анализа библиографических массивов первого в мире издания Science Citation Index – SCI (Указателя цитированной литературы), созданного доктором Ю. Гарфилдом (Eugene Garfield), появилась новая научная дисциплина – наукометрия (или, как теперь чаще говорят, библиометрия) [7, с. 15].

А уже в 2011 г. Ю. Гарфилд подчеркивал, что мы являемся свидетелями превращения библиометрических исследований в новую отрасль индустрии – оценку результативности научных исследований, выполняемых в университетских и научных коллективах [Цит. по 7, с. 45].

В то же время в большинстве университетов Украины работа с современными методиками мониторинга и оценки прогресса научных исследований и технологий, к которым в первую очередь относится библиометрия, только начинает становиться частью постоянной и системной деятельности – информационной аналитики. В данном случае мы рассматриваем информационную аналитику как инструментальный мониторинг мирового научного информационного потока, анализа уровня цитируемости ученых вуза и индексов влияния его периодических изданий в международном научном информационном пространстве, а также как прогностическую и рекомендательную деятельность по повышению репрезентативности публикаций ученых вуза в международных наукометрических БД, приближению уровня собственных периодических изданий вуза к мировым стандартам и др.

Безусловно, сегодня в отечественной научной литературе еще не хватает опубликованных результатов научных исследований по библио- и наукометрии, отработанных и описанных методик действий в данных направлениях, практически отсутствуют научно-практические семинары и курсы повышения квалификации и т.д.

Отсутствуют в Украине и образовательные программы в области информетрии (библиометрии, наукометрии, вебометрии, альтметрии) как востребованном и перспективном направлении в работе библиотек и информационных центров во всем мире в рамках системы многоуровневого информационно-библиотечного образования.

### Цель

Исходя из вышеизложенного, целью статьи является: 1) раскрытие основных понятий в библиометрии; 2) определение роли университетских библиотек в процессах измерения университетской науки; 3) описание методики программы *Bibexel* для анализа метаданных, а именно – анализа связей между соавторами и анализа ключевых слов (для выявления из них наиболее «топовых»).

### Методика

Теоретической базой исследования стали публикации, освещающие современные процессы в библио- и наукометрии. Практической базой – метаданные статей, размещенных в: 1) БД Scopus, авторами которых являются ученые Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна, 2) БД ScienceDirect, посвященные развитию железнодорожного транспорта. В работе использованы методы научного и информационного анализов, обобщения, аналогии, сравнения, прогноза. Практические исследовательские методы осуществлялись с помощью: анализ метаданных – программы Vindex, построение графика соавторства – программы Rajek, визуализация структуры графа соавторства – метода Камада-Кавай (Tomihisa Kamada & Satoru Kawai).

Мониторинг и анализ мирового документо- потока по теме исследования позволил уточнить основные вехи эволюции и современные тенденции развития библиометрии.

Название «библиометрия» происходит от греческих слов *Biblion* – книга и *metron* – мера (*metreo* – измеряю). Оксфордский словарь определяет библиометрию (*bibliometrics*) как отрасль библиотековедения, связанную с применением математического и статистического анализа в библиографии, и утверждает, что библиометрия построена на статистическом анализе книг, статей и других публикаций [12].

Еще в 1934 г. П. Отле (P. Otlet) [9], впервые используя термин «*bibliometrie*» в работе «*Traite de Documentation*», писал, что «...высшая форма любого знания характеризуется мерой. Нужно только создать систему мер, относящихся к книге и документу, – библиометрию».

Но повсеместное распространение этого понятия началось с 1969 г., когда А. Притчард (Alan Pritchard) определил термин «библиометрия» как совокупность математических и статистических методов применительно к книгам и другим средствам массовой информации в научно-документальных коммуникациях [17].

С начала 1980-х годов, как утверждает датская исследовательница Ирен Уормелл (Irene Wormell), библиометрия превратилась в отдельную научную дисциплину [19], которая

источниками передачи знаний, коммуникации стала иметь международный журнал на библиометрические темы – «*Scientometrics*» (с 1979 г.) и ежегодные международные конференции (с 1983 г.).

Современный бельгийский ученый Л. Иггх (L. Egghe) [13] подчеркивает, что сегодня библиометрия является частью информетрии, которая, в свою очередь, включает все метрические исследования, тесно связанные с информатикой, в том числе библиометрию (библиографические средства, библиотеки, ...), наукометрию (научная политика, анализ цитирования, оценка исследований, ...), вебометрию (метрики Всемирной паутины, Интернет или других социальных сетей, таких, как сети цитирования или сотрудничества).

В настоящее время библиометрия воспринимается и как комплекс количественных методов изучения потоков научных документов, и как научная дисциплина, изучающая документы на основе количественного анализа первичных и вторичных источников информации с помощью формализованных методов, с целью получения данных об эффективности, динамике, структуре и закономерностях развития исследуемых отраслей [10, с. 49].

Канадский библиотековед Вирджиния Уилсон (Virginia Wilson) отмечает, что библиометрические методы исследования являются самыми старыми в библиотечных и информационных науках (*Library and Information Science – LIS*) [18].

К методам библиометрии сегодня относят: анализ цитирования (метод статистического анализа библиографических ссылок); анализ реферативных журналов; анализ количественных характеристик первичных документов; количественный анализ публикаций отдельных авторов и их цитирования; количественный анализ публикаций ученых отдельных стран, а также отдельных научных коллективов; теоретические вопросы, в том числе исследования закономерностей роста, старения и рангового распределения научных документов; контент-анализ научных документов; другие вопросы, связанные с распространением научных документов [1].

В то же время, по мнению И. В. Маршак-овой-Шайкевич, библиометрия не привязана

## НАУКА ТА ПРОГРЕС ТРАНСПОРТУ

только к науке, поскольку ее методы можно применять и к изучению художественной литературы, философских текстов и т.д. Она подчеркивает, что объектом библиометрии считаются публикации, сгруппированные по различным признакам (сегменты документопотока, микропотоки): авторам, журналам, тематическим рубрикам, странам и т.д. [8].

Американские исследователи Сюзан Бек и Кейт Мануэль (Susan E. Beck & Kate Manuel) подчеркивают, что предметом библиометрического исследования может быть источник с любым типом записанной информации [11, с. 165].

Современные онлайн-поиск и методы добычи информации значительно обновили представления о методологии библиометрических исследований (bibliometric research methodology) и расширили возможности практических исследовательских методов (practical research methods).

Внедрение новаций также способствует открытию новых возможностей для отслеживания аналитической информации (для объективной наукометрической характеристики состояния и тенденций развития фундаментальных и прикладных исследований) в больших электронных библиографических базах данных, являющихся частью мировой инфраструктуры электронной науки (e-science). При этом, по утверждению М. Нахотко (Marek Nahotko) [15], одним из важнейших элементов электронной науки являются многопрофильные команды и отдельные специалисты по информационным технологиям, имеющие опыт:

а) проектирования алгоритмов, системного анализа и разработки приложений;

б) сбора, систематизации, индексации, анализа информации, ее преобразования, упорядочения в базы данных, сохранения в цифровых архивах и распространения в мировом научном инфопространстве.

Безусловно, специалистами, имеющими навыки управления данными (см. пункт б), являются сотрудники научных библиотек, в т. ч. университетских. Профессионалы библиотечно-информационной сферы, деятельность которых всегда была глубоко интегрирована в образовательные и общенаучные процессы вузов [4], активно искали новые схемы деятельности. Стратегия их развития стала предусматривать

максимально полную ориентацию на информационные потребности ученого как информационного донора и акцептора знаний.

Сегодняшняя информационно-коммуникационная среда способствует реализации новых типов сотрудничества ученых, издателей, библиотекарей и приводит к появлению новых ролей для библиотек и библиотекарей, свидетельствующих об интеллектуализации библиотечной профессии. Библиотечно-информационный специалист нового типа способен быть ученым, мыслить, как он, предоставлять реальную помощь университетскому сообществу в процессах обмена знаниями, выступая при этом носителем гуманистического мировоззрения.

Новая парадигма, согласно С. L. Borgman, заключается в смещении вектора внимания научных библиотек от услуг для читателя к приоритетному вниманию к услугам для автора-ученого [цит. по 14, с. 261]. Так, например, уже в 2012 г. 8 из 13 (62 %) университетских библиотек Австралии предоставляли услуги библиометрии на индивидуальном, групповом и институциональном уровнях [там же, с. 265].

Российский библиотековед М. С. Галявиева подчеркивает, что научные библиотеки стремятся занять более активную позицию и выступают активными партнерами на всех стадиях жизненного цикла (research lifecycle) научного исследования: от информирования и предоставления доступа к коллекциям документов до публикации и далее анализа и оценки результатов исследований. В качестве приоритетных направлений деятельности научных библиотек называются: создание и сопровождение репозитариев открытого доступа; управление научными данными (research data management, RDM); курирование научных данных (data curation); информетрия (библиометрия, наукометрия, вебометрия, альтметрия); службы поддержки электронных публикаций (e-publishing services) и пр. [2].

Примером инновационных направлений работы библиотек по поддержке научных исследований и развитию университетской науки может служить деятельность научно-технической библиотеки Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна (ДНУЖТ).

## НАУКА ТА ПРОГРЕС ТРАНСПОРТУ

Среди цифровых сервисов, пользующихся наибольшей популярностью среди ученых ДНУЖТ, выделим следующие:

1. Организация и сопровождение институционального репозитория eadNURT.
2. Издание электронных научных специализированных журналов (модель «Библиотечное издательство» – Library Publishing) [5].
3. Интеграция научных публикаций в международные базы данных научно-технической информации [3].
4. Измерение влияния и видимости результатов научных исследований ДНУЖТ в мировом научном информационном пространстве (библиометрия, наукометрия, веб-метрия) [6].

**Методика проведения библиометрических исследований с помощью программы Bibexel.** Как указывалось выше, методики проведения библиометрических исследований постоянно совершенствуются, но их описаний в отечественных научных публикациях явно недостаточно.

Авторы данной статьи предлагают начать измерения различных аспектов публикационной активности ученых отдельного вуза и распространения их научных документов с освоения и применения в работе бесплатной программы Bibexel, размещенной на сайте библиотеки Венского университета (<https://bibliometrie.univie.ac.at/bibexcel/>). Создатель программы – Олле Перссон (Olle Persson), профессор библиотековедения и информатики шведского Университета Умео (Umeå universitet), изучающий научные коммуникации ученых и инженеров, играет ведущую роль в развитии библиометрических методов исследований [16].

Анализ метаданных с помощью Bibexel начинается с получения исходных данных для этой программы. Такие данные можно легко собрать с помощью встроенных инструментов наукометрических БД Web of Science или Scopus, если есть оплаченные доступы к этим БД; но гораздо сложнее (и все же возможно!) их получить, если этих доступов нет. На сайте БД ScienceDirect также предусмотрена возможность экспорта метаданных группы записей в формате ris. Метаданные статей из журналов, которые размещены на портале УРАН (Проект «Научная периодика Украины»

– общегосударственная технологическая платформа на базе Open Journal Systems, OJS, <http://journals.urau.ua>), также могут быть сохранены в этом формате с помощью инструмента «Как цитировать работу». Исходную информацию можно собрать с помощью программ для работы с библиографической информацией, например, EndNote (EndNote X7, бесплатный пробный период – 1 месяц, EndNote Basic – бесплатная) или Zotero (программа с открытым кодом), а затем экспортировать в файл формата ris.

Если информация, которую вы планируете анализировать, содержится в нескольких файлах, то последние можно объединить. Для этого нужно в программе Bibexel дважды щелкнуть в окне «Type new file name here» и ввести имя, которое должен иметь объединенный файл (расширение файла – txt), выделить все файлы, которые нужно объединить, и запустить Files -> Append all selected files to another.

После этого текстовый файл нужно преобразовать в формат, пригодный для работы с Bibexel. Для этого сначала необходимо выбрать текстовый файл с исходной информацией и запустить Edit doc-file -> Replace line feed with carriage return. Будет создан промежуточный файл с расширением tx2. Затем нужно выбрать этот tx2-файл и выполнить Misc-> Convert to Dialog-format-> Convert from RIS format (или Convert from Web of Science, если вы пользовались данными из Web of Science).

В результате этих действий будет создан файл с расширением doc, в котором в каждом поле последним символом будет вертикальная черта, а последнее поле в записи будет иметь вид «ER- ||» (см. рис. 1).

Мы попытались проанализировать связи между соавторами одного из ученых ДНУЖТ Эдуарда Филипповича Штапенко. Для анализа взяли те 24 статьи Э. Ф. Штапенко, которые включены в БД Scopus. Поскольку на момент проведения исследования библиотека уже не имела оплаченного доступа к этой БД, а количество статей было относительно невелико, то исходный файл был создан вручную с помощью стандартной программы «Блокнот» и данных университетского репозитория eadNURT (<http://eadnurt.diit.edu.ua/>). Заполнились следующие поля: ТУ (в нашем случае все-

## НАУКА ТА ПРОГРЕС ТРАНСПОРТУ

гда имеет значение JOUR), TI – название статьи, JO – название журнала, VL – том, IS – выпуск, SP – начальная страница, EP – заключительная страница, PY – год издания, T2 – издатель, AU – авторы (разделялись точкой с запятой), SN – ISSN журнала, KW – ключевые слова (как и авторы, разделялись точкой с запятой), AB – аннотация, и последний тег – это всегда ER-. Между различными записями –

пустая строка. С помощью процедуры, которая была описана выше, текстовый файл был преобразован в пригодный для Bibexcel doc-файл.

Для анализа соавторства создается упрощенный out-файл. Для этого в окне «Old Tag» задается имя поля «авторы» – AU, в окне «Select field to be analyzed» выбирается «Any; separated field» и нажимается кнопка «Rep» (рис. 2).

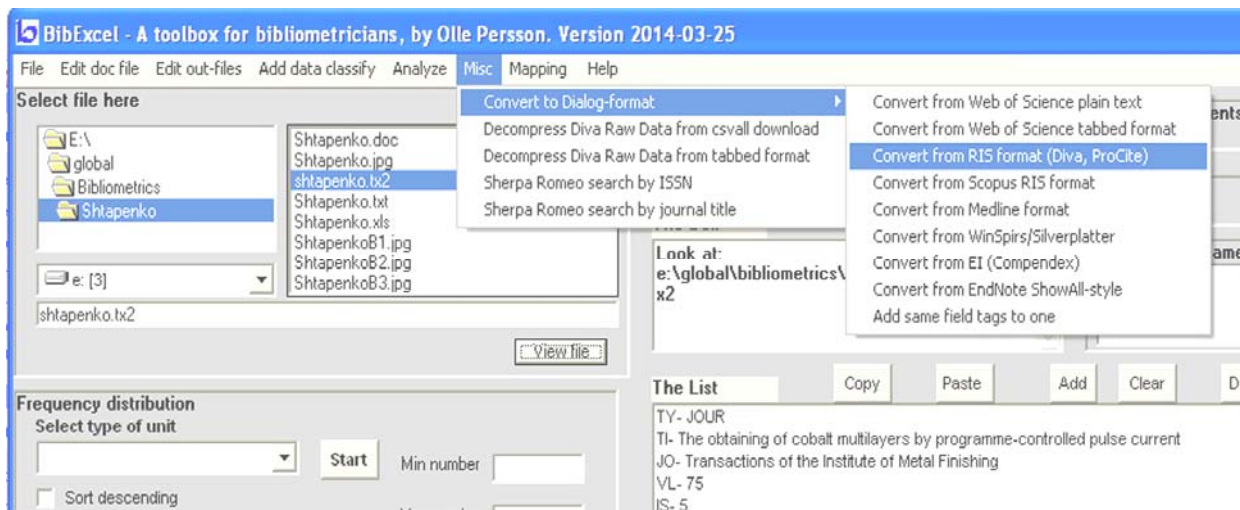


Рис. 1 Создание doc-файла

Fig. 1. Creating a doc-file

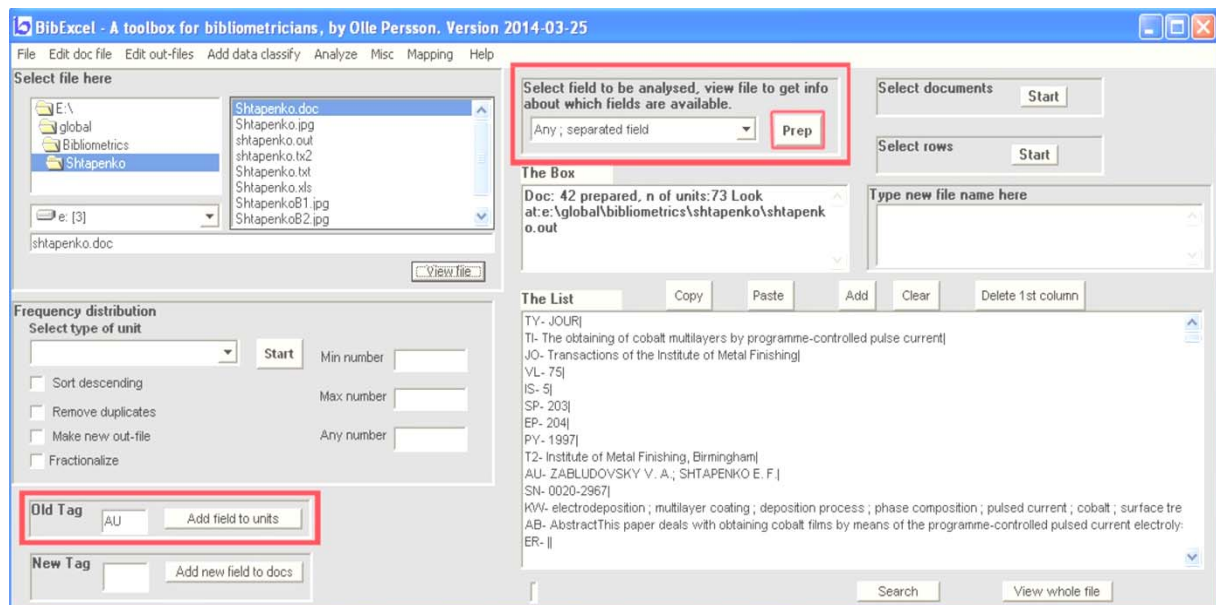


Рис. 2 Создание out-файла

Fig. 2. Creating an out-file

## НАУКА ТА ПРОГРЕС ТРАНСПОРТУ

Созданный таким образом файл имеет две колонки: в первой – порядковый номер документа, во второй – фамилия и имя (или инициалы) автора. Для каждого автора в out-файле создана отдельная строка. Если фамилии и инициалы авторов имеют одинаковый вид, можно сразу создать cit-файл для анализа.

Но если в одном случае фамилия написана полностью большими буквами, а в другом – большой прописана только первая буква, последующие же – строчные, то компьютер воспримет эти фамилии, как разные. Также как две разных личности будет воспринят один автор, если в одном случае его имя написано полностью, а в другом – дается только одна буква.

С учетом изложенных выше нюансов в BibExcel предусмотрена процедура стандартизации. Нужно выбрать out-файл и запустить Edit out-files -> Convert Upper Lower Case -> Good for author / cited author in out-file. Будет создан промежуточный loa-файл, в котором фамилии имеют только первую букву прописную, другие – строчные, и приводятся лишь инициалы авторов. Если теперь фамилии и инициалы имеют во всех случаях одинаковый вид, можно создать cit-файл с loa-файла.

Но в некоторых случаях разночтения все еще остаются. Например, в одном документе указаны два инициала автора, а в другом – только один. Или, как в нашем случае, в одном документе в БД Scopus указаны инициалы EP (укр. – Едуард Пилипович), а в другом – EF (транслитерация с русского). Для такого случая в BibExcel предусмотрена процедура объединения по первому инициалу. Для этого нужно вы-

брать loa-файл и выполнить Edit out-files -> Keep only author's first initial. Будет создан 1st-файл. Чтобы удалить потенциальные дубликаты фамилий, выбираем 1st-файл, в окошке «Frequency distribution» в ячейке «Select type of unit» выбираем «Whole strings», ставим галочки в окошках «Make new out-file» и «Remove Duplicates» и нажимаем «Start». Создается oux-файл (рис. 3).

На базе oux-файла создаем cit-файл. Для этого в окне «Select type of unit» выбираем «Whole strings», ставим галочку в окошке «Sort descending» (сортировать по убыванию) и нажимаем «Start».

Cit-файл тоже имеет два столбика: в первом – количество документов, в создании которых принимал участие автор; во втором – фамилия и первый инициал автора. Авторы расположены по убыванию количества документов, в создании которых они принимали участие. Если количество документов и авторов слишком велико, то график, который мы планируем получить в конце, будет неудобен для восприятия, поэтому количество авторов, которых мы анализируем, лучше уменьшить. Выделим 15–20 строк из cit-файла, скопируем их, очистим файл и вернем скопированные записи. Затем выберем oux-файл и выполним Analyze -> Co-occurrence -> Make pairs via listbox (на первый вопрос нужно ответить «Нет»). В полученном сос-файле будут пары соавторов и количество документов, в создании которых они совместно принимали участие. Количество пар зависит от количества документов, которые мы выделяли в cit-файле.

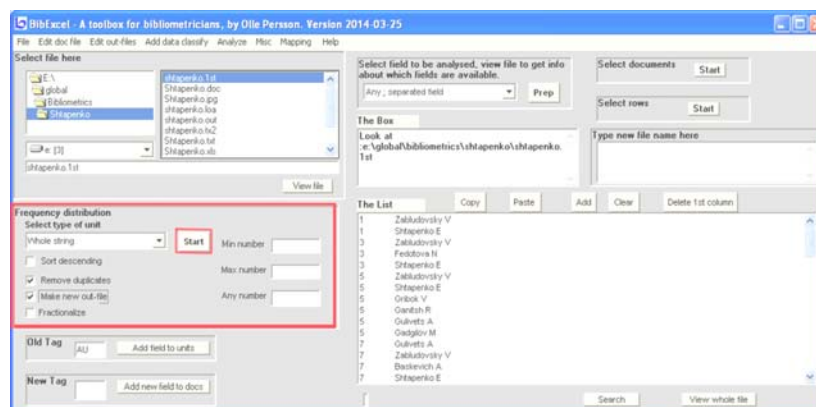


Рис. 3. Создание oux-файла

Fig. 3. Creating an oux-file



## НАУКА ТА ПРОГРЕС ТРАНСПОРТУ

График соавторства будет создаваться в программе Pajek (<http://mrvar.fdv.uni-lj.si/pajek/>). Для нее нужно подготовить два файла. Выбираем сос-файл и запускаем Mapping -> Create net-file for Pajek (на два вопроса нужно ответить «Нет»). Будет создан net-файл для программы Pajek. Затем выбираем cit-файл (он будет иметь первоначальный вид, а не только те записи, которые мы выделяли для создания сос-файла) и выполняем Mapping -> Create vec-file. Создается vec-файл.

Теперь вызываем программу Pajek (рис. 4).

В окошке Networks открываем net-файл, а в окошке Vectors – vec-файл. Затем нажимаем Draw -> Network + First vector. Откроется новое окно, в котором нужно нажать Ctrl + K (рис. 5).

В результате визуализации структуры графа соавторства получим макет Камада-Кавай (Tomihisa Kamada & Satoru Kawai) (рис. 6). Его можно экспортировать, например, в формате jpg:

Как видно из рис. 6, вместе с Э. Ф. Штапенко в написании всех статей принимал участие

В. А. Заблудовский. Немного меньшее участие – А. Н. Гуливец.

Примерно таким же образом можно проанализировать ключевые слова, в т.ч. с целью выявления наиболее «топовых» тем в отдельной отрасли знания. Для анализа были взяты двести (из 74 519) наиболее релевантных записей с сайта БД ScienceDirect, содержащие слово «railway». Для создания out-файла избирался тег «KW».

Мы видим (рис. 7) три наиболее часто употребляемых группы слов. Первая – railway (railways), high-speed railway, transportation, ballast, timetabling, fatigue. Вторая – railway engeneering, railway axles, fatigue crack, EA4T. Третья – railway transport, railway track, railway bridge, numerical modeling, soil-structure interaction.

Теперь возьмем двести (из 2 513) записей за 2015 г. Опять получаем (рис. 8) три группы записей.

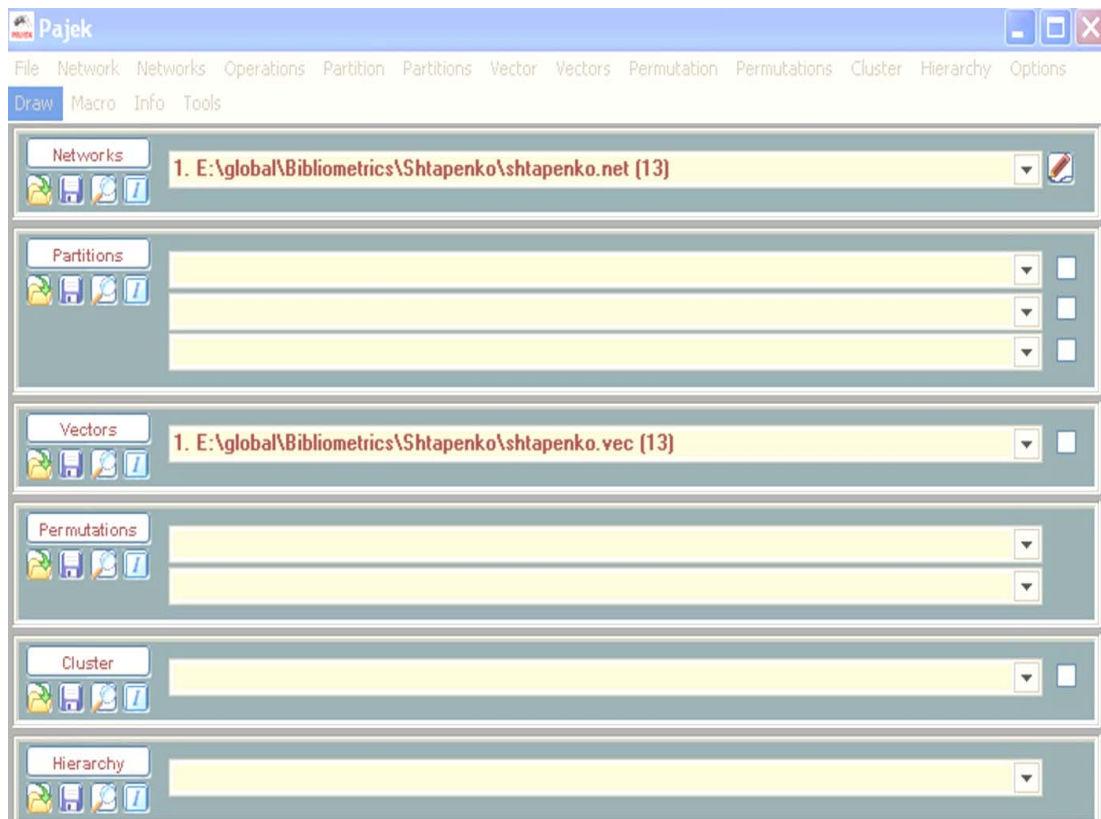


Рис. 4. Работа с программой *Pajek*

Fig. 4. Program *Pajek* authoring



НАУКА ТА ПРОГРЕС ТРАНСПОРТУ

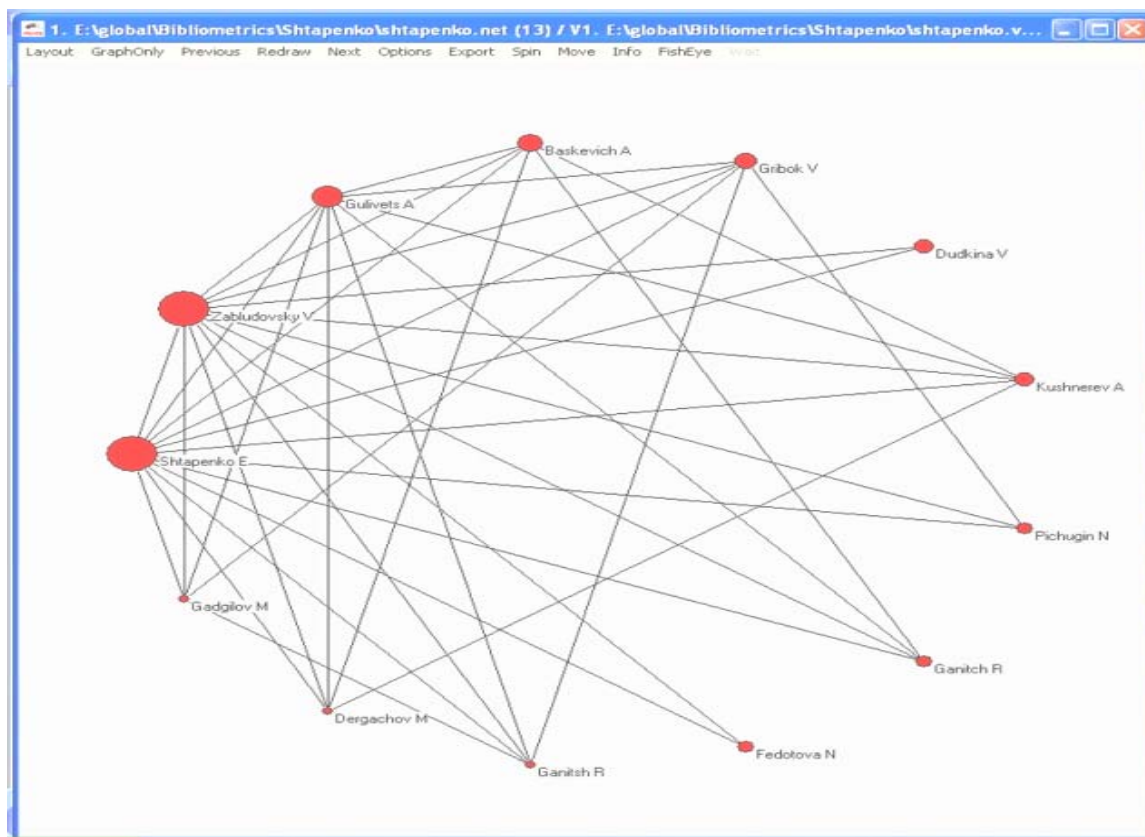


Рис. 5. Новое окно программы *Pajek*

Fig. 5. A new program *Pajek* window

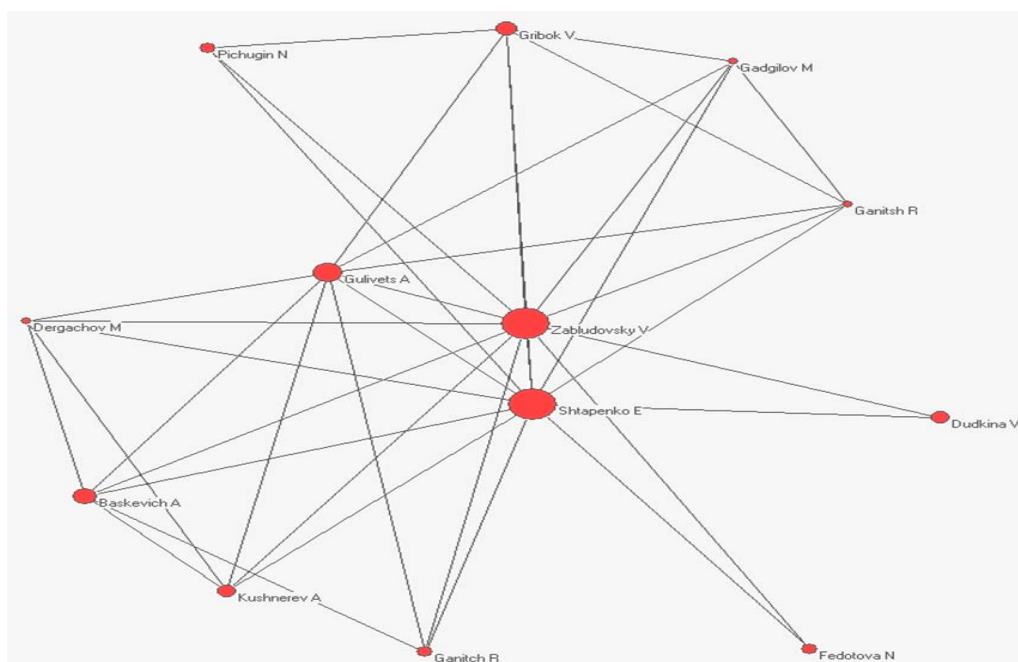


Рис. 6. Макет Камада-Кавай

Fig. 6. Kamada-Kawai Layout

НАУКА ТА ПРОГРЕС ТРАНСПОРТУ

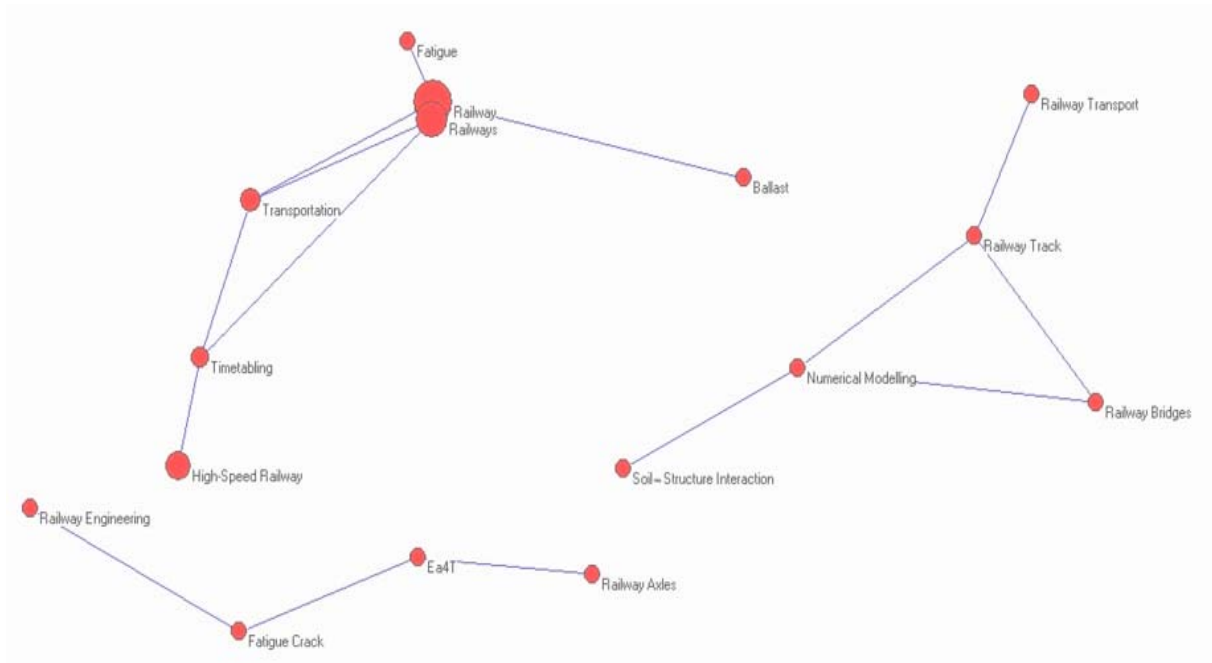


Рис. 7 Анализ ключевых слов по теме «railway»

Fig. 7. Keyword analysis, the subject «railway»

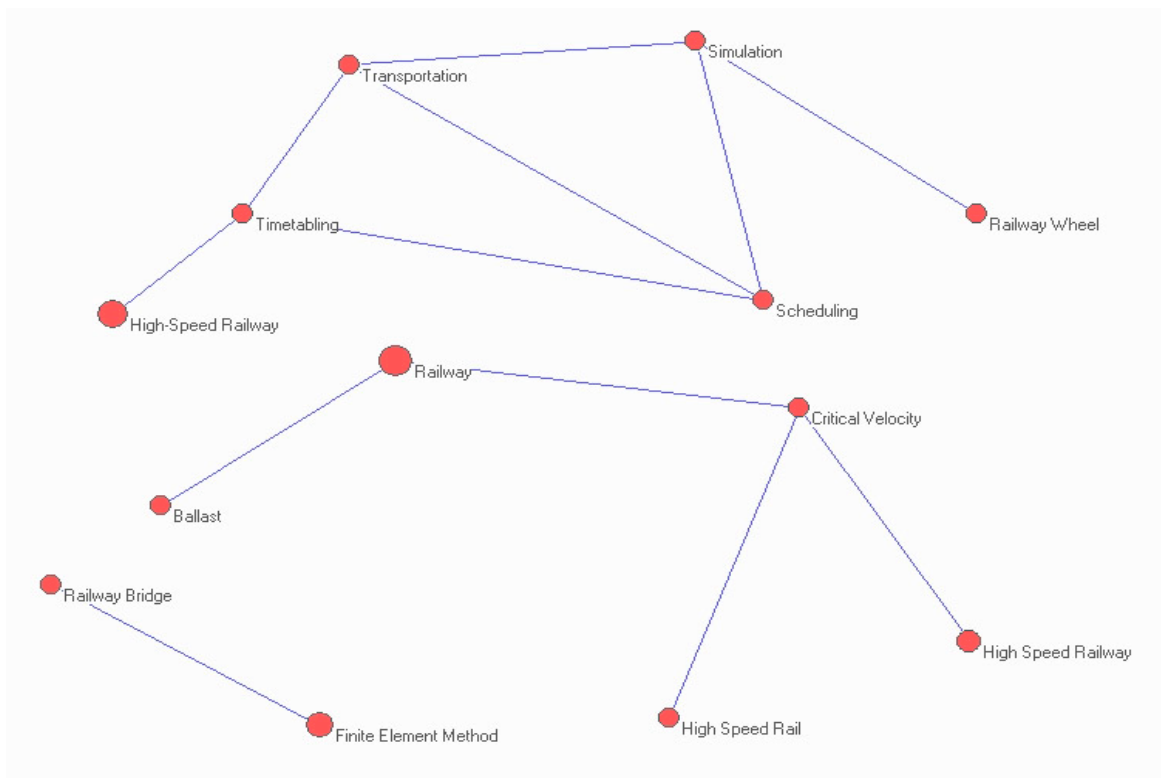


Рис. 8. Анализ ключевых слов за 2015 г.

Fig. 8. Keyword analysis for 2015 year

## НАУКА ТА ПРОГРЕС ТРАНСПОРТУ

Первая – high-speed railway, transportation, timetabling, simulation, scheduling, railway wheel. Вторая – railway, high-speed railway, high-speed rail, critical velocity, ballast. И третья – railway bridge, finite element method.

Как видим, наибольший интерес ученых мира в последнее время, в частности в 2015 г., вызывают вопросы планирования высокоскоростного движения, определения критической скорости, а также компьютерный расчет железнодорожных мостов.

### Результаты

В ходе проведения исследования авторами были раскрыты основные библиометрические понятия: библиометрия, библиометрические методы, объект и предмет библиометрии, библиометрические показатели, характеризующие цитируемость разных «научных единиц» – ученых, научных коллективов, организаций, стран.

Описана методика программы Vindex для анализа метаданных, а именно – анализа связей между соавторами и анализа ключевых слов. С помощью данной методики определено, что наиболее «топовыми» темами для исследователей всего мира в области железнодорожного транспорта в 2015 г. являются: планирование высокоскоростного движения, определение критической скорости, компьютерный расчет железнодорожных мостов.

На конкретных примерах показано, что применение программы Vindex способствует не только проведению количественных анализов библиографических характеристик научных документов, но и помогает исследованию и использованию мировых баз данных и сетей.

Исследователями расширено представление о том, что сегодня работа университетских библиотек мира с библиометрическими показателями как индикаторами развития науки постепенно становится одним из ведущих направлений их деятельности. Предоставление библиометрических услуг, сбор, структурирование и интерпретация библиометрических данных, проведение семинаров и консультаций для научного сообщества вуза (в т.ч. ректората) являются одним из свидетельств того, что вектор внимания научных библиотек постепенно смещается от сервисов для читателей к сервисам для авторов.

В то же время во всем мире на сегодняшнее состояние профессионального развития работников библиотечно-информационной сферы (БИС) влияют сделанные практические шаги в ответ на полученные большие вызовы, связанные с глобальными изменениями в системе научной коммуникации.

Суть этих вызовов, по мнению авторов, можно сформулировать следующим образом:

– Планируют ли профессионалы БИС, улучшая собственные информационно-поисковые и аналитические навыки, а также знание английского языка (как международного языка науки), повышать ценность услуг, которые они предлагают пользователям?

– Хватит ли специалистам БИС профессионализма, чтобы, во-первых, способствовать осведомленности исследователей собственных учреждений о различных аспектах информационного поиска; во-вторых, обучать и консультировать ученых работе с мировыми базами данных научного цитирования?

– Смогут ли работники БИС гарантировать научному сообществу своих университетов не только качественное информационное обеспечение и онлайн-доступы к базам данных, но и предоставление собственного продукта – конечной информации, созданной ими в результате сбора и аналитико-синтетической обработки полученных данных, сделанных выводов, объединению с другой информацией (добыча данных – data mining) и составления рекомендаций?

### Научная новизна и практическая значимость

Авторами данной работы обоснована и реализована практически возможность проведения библиометрических исследований с помощью программы Vindex в условиях ограниченного доступа университетских библиотек Украины к международным полнотекстовым БД и базам данных научного цитирования.

Впервые в отечественной практике проведен библиометрический анализ метаданных статей в области железнодорожного транспорта из полнотекстовой БД ScienceDirect и выявлены наиболее «топовые» темы исследований: вопросы планирования высокоскоростного движения, определения критической скорости,

## НАУКА ТА ПРОГРЕС ТРАНСПОРТУ

а также компьютерный расчет железнодорожных мостов.

Расширено представление об университетской библиотеке как структуре, которая переходит от управления научными коллекциями к управлению научными процессами.

Знание закономерностей информационных процессов, умение применять различные формы и методы исследований научных документальных потоков, в частности – библиометрические, позволят сотрудникам университетских библиотек принимать оптимальные решения по управлению информационными ресурсами с целью совершенствования процессов информационного обеспечения и обслуживания, в т.ч. оценки научного влияния публикаций ученых и научных журналов вуза.

### Выводы

1. Библиометрия является мощным информационным инструментом поддержки развития науки. Она, как фундамент различных метрик, влияет на решение комплексных проблем мониторинга, учета, анализа и оценки качества результатов научной деятельности как отдельных университетов и других научных учреждений страны, так и науки Украины и мира в целом.

2. Сегодняшняя деятельность научных библиотек характеризуется фундаментальными изменениями, связанными с переходом от традиционных функций обслуживания и информационного обеспечения ученых к функциям распространения, анализа и оценки научного знания.

3. Новая парадигма деятельности университетских и других научных библиотек заключается в смещении вектора приоритетного внимания от услуг для читателя к услугам для автора-ученого.

4. Современная работа университетских библиотек мира по измерению влияния и видимости результатов научных исследований вузов в мире (в т.ч. работа с библиометрическими показателями как индикаторами развития науки) постепенно становится одним из ведущих направлений их деятельности.

5. Чрезвычайно важным является вопрос формирования партнерских отношений с ключевыми заинтересованными сторонами с тем,

чтобы обеспечить последовательное и качественное проведение информетрических исследований (библиометрических, наукометрических, вебометрических, альтметрических).

6. Учитывая востребованность и перспективность информационной аналитики в деятельности научных библиотек мира, необходимым является скорейшая организация системы обучающих семинаров, курсов повышения квалификации информетрического направления в рамках системы многоуровневого информационно-библиотечного образования.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бережняк, О. Бібліометрія як метод аналізу стану книговидання [Електронний ресурс] / Олена Бережняк / Адаптація завдань і функцій наук. б-ки до вимог розвитку цифр. інформац. ресурсів : матер. міжнар. конф. (08.10.2013). – Режим доступа: <http://conference.nbuv.gov.ua/site/reports/id/17>. – Загл. с экрана. – Проверено : 30.06.2015.
2. Галявиева, М. С. О новой роли научных библиотек в современной информационной среде научной коммуникации / М. С. Галявиева // Вестн. Казан. гос. ун-та культуры и искусств. – Казань, 2014. – № 1. – С.104–109.
3. Колесникова, Т. А. Интеграция украинской отраслевой научной периодики в мировое научно-информационное пространство: проблемы и решения / Т. А. Колесникова // Наука та прогрес трансп. Вісн. Дніпропетр. нац. ун-ту заліз. трансп. – 2013. – № 6 (48). – С. 7–22. doi: 10.15802/stp2013/19835.
4. Колесникова, Т. А. Коммуникационные модели деятельности библиотек высшей школы / Т. А. Колесникова // Библиотековедение. – 2014. – № 1. – С. 114–122.
5. Колесникова, Т. О. Науково-видавничу модель «Library Publishing» в університетських бібліотеках України та світу / Т. О. Колесникова, А. І. Миргородська // Вісн. Кн. палати. – 2015. – № 3. – С. 24–28.
6. Колесникова, Т. О. Цифрові сервіси бібліотек ВНЗ із забезпечення розвитку науки / Т. О. Колесникова // Б-ки ВНЗ України у процесі імплементації Закону «Про вищу освіту» та інформатизації сусп-ва : матер. Всеукр. наук.-практ. конф. Ів.-Франківськ (16.06-19.06.2015). – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2015. – С. 147–160.
7. Маркусова, В. А. Введение. К 50-летию Science Citation Index: история и развитие наукометрии

## НАУКА ТА ПРОГРЕС ТРАНСПОРТУ

- // Рук. по наукометрії: індикатори розвитку науки і технології / М. А. Акоев, В. А. Маркусова, О. В. Москалева, В. В. Писляков. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. – С. 14–48. doi: 10.15826/B978-5-7996-1352-5.0003.
8. Маршакова-Шайкевич, И. В. Россия в мировой науке. Библиометрический анализ / И. В. Маршакова-Шайкевич. – Москва : ИФРАН, 2008. – 227 с.
  9. Отле, П. Библиотека, библиография, документация: Избранные труды пионера информатики / П. Отле // Рос. гос. б-ка ; [пер. с англ и фр. Р. С. Гиляревского и др.]. – Москва : ФАИР-ПРЕСС, Пашков дом, 2004. – 349 с.
  10. Фокеев, В. А. Библиографическая наука и практика : терминология / В. А. Фокеев. – Санкт-Петербург : Профессия, 2008. – 272 с.
  11. Beck, S. E. Practical Research Methods for Librarians and Information Professionals / Susan E. Beck, Kate Manuel. – New York, NY : Neal-Schuman Publishers, 2008. – 309 p. doi: 10.3163-/1536-5050.96.4.020.
  12. Bibliometrics [Электронный ресурс] // Oxford English Dictionary. – Режим доступа: <http://www.oed.com/view/Entry/241665?redirectedFrom=Bibliometrics#eid>. (дата обращения 30.06.2015). – Загл. с экрана. – Проверено : 07.08.2015.
  13. Egghe, L. Expansion of the field of informetrics: origins and consequences / L. Egghe // Information Processing & Management. – 2005. – Vol. 41. – Iss. 6. – P. 1311–1316. doi: 10.1016/j.ipm.2005.03.011.
  14. Library Research Support in Queensland : A Survey / Joanna Richardson, Therese Nolan-Brown, Pat Loria, Stephanie Bradbury // Australian Academic & Research Libraries. – 2012. – Vol. 43. – Iss. 4. – P. 258–277. doi: 10.1080/00048623.2012.10722287.
  15. Nahotko, M. Global Digital Library as part of e-Research infrastructure and Science 2.0 [Электронный ресурс] / Marek Nahotko. – Режим доступа: <http://eprints.rclis.org/20343/2/GDL.pdf>. (дата обращения 30.06.2015). – Загл. с экрана. – Проверено : 07.08.2015.
  16. Persson, O. How to use Bibexcel for various types of bibliometric analysis / O. Persson, R. Danell, J. Wiborg Schneider // Celebrating scholarly communication studies: A Festschrift for Olle Persson at his 60th Birthday, ed. F. Åström, R. Danell, B. Larsen, J. Schneider. – Leuven, Belgium : Intern. Society for Scientometrics and Informetrics, 2009. – P. 9–24.
  17. Pritchard, A. Statistical Bibliography or Bibliometrics? / Alan Pritchard // J. of Documentation. – 1969. – Vol. 25, № 4. – P. 348–349.
  18. Wilson, V. Research Methods: Bibliometrics / Virginia Wilson // Evidence Based Library and Information Practice. – 2012. – Vol 7, № 3. – P. 121–123.
  19. Wormell, I. Informetrics: an emerging subdiscipline in information science / Irene Wormell // Asian Libraries. – 1998. – Vol. 7, № 10. – P. 257–268. doi: 10.1108/101767498102418.

Т. О. КОЛЕСНИКОВА<sup>1\*</sup>, О. В. МАТВЄЄВА<sup>2</sup>

<sup>1\*</sup>Науково-технічна бібліотека, Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, вул. Лазаряна, 2, Дніпропетровськ, Україна, 49010, тел. +38 (056) 371 51 05, ел. пошта [lib@b.diit.edu.ua](mailto:lib@b.diit.edu.ua), ORCID 0000-0002-4603-4375

<sup>2\*</sup>Науково-технічна бібліотека, Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, вул. Лазаряна, 2, Дніпропетровськ, Україна, 49010, тел. +38 (056) 371 51 05, ел. пошта [diit.media@gmail.com](mailto:diit.media@gmail.com), ORCID 0000-0002-2616-0454

## ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ: БІБЛІОМЕТРІЯ

**Мета.** Основні показники результативності наукових досліджень – бібліометричні показники, є потужним інформаційним інструментом підтримки розвитку науки. Тому сьогодні в усьому світі вони відносяться до обов'язкових елементів у звітності наукових установ, університетів, дослідницьких груп та окремих учених. Виходячи з вищевикладеного, метою статті є: 1) розкриття основних понять в бібліометрії; 2) визначення ролі університетських бібліотек у процесах вимірювання університетської науки; 3) опис методики програми Bibexcel для аналізу метаданих наукових статей. **Методика.** Теоретичною базою дослідження стали публікації, що висвітлюють сучасні процеси в бібліо- та наукометрії. Практичною базою – метадані статей, розміщених у: 1) БД Scopus, авторами яких є вчені Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, 2) БД ScienceDirect, присвячені розвитку залізничного

## НАУКА ТА ПРОГРЕС ТРАНСПОРТУ

транспорту. **Результати.** У ході проведення дослідження авторами було розкрито основні бібліометричні поняття. Описана методика програми Bibexel для аналізу метаданих, а саме – аналізу зв'язків між співавторами та аналізу ключових слів. З її допомогою визначено, що найбільш «топовими» темами для дослідників усього світу в галузі залізничного транспорту в 2015 р є: планування високошвидкісного руху, визначення критичної швидкості, комп'ютерний розрахунок залізничних мостів. Доведено, що сьогодні робота університетських бібліотек світу з бібліометричними показниками як індикаторами розвитку науки поступово стає одним із провідних напрямів їх діяльності. **Наукова новизна.** Авторами обґрунтована та реалізована можливість проведення бібліометричних досліджень за допомогою програми Bibexel в умовах обмеженого доступу університетських бібліотек України до міжнародних повнотекстових БД і баз даних наукового цитування. Розширено уявлення про університетську бібліотеку як структуру, яка переходить від управління науковими колекціями до управління науковими процесами. **Практична значимість.** Результати даного дослідження можуть бути використані: 1) при прийнятті оптимального рішення з управління інформаційними ресурсами з метою вдосконалення процесів інформаційного забезпечення та обслуговування, в т.ч. оцінки наукового впливу публікацій вчених і наукових журналів ВНЗ; 2) при організації системи навчальних семінарів, курсів підвищення кваліфікації, майстер-класів, лекцій із інформетрії.

*Ключові слова:* наукові дослідження; методики оцінювання розвитку науки; бібліометрія; бібліометричні показники; університетська наука; університетські бібліотеки; програма Bibexel; інформетрія

T. O. KOLESNYKOVA<sup>1\*</sup>, O. V. MATVEYEVA<sup>2</sup>

<sup>1\*</sup>Scientific and Technical Library, Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan, Lazaryan St., 2, Dnipropetrovsk, Ukraine, 49010, tel. +38 (056) 371 51 05, e-mail lib@b.diit.edu.ua, ORCID 0000-0002-4603-4375

<sup>2</sup>Scientific and Technical Library, Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan, Lazaryan St., 2, Dnipropetrovsk, Ukraine, 49010, tel. +38 (056) 371 51 05, e-mail diit.media@gmail.com, ORCID 0000-0002-2616-0454

## PERFORMANCE ASSESSMENT OF THE RESEARCH: BIBLIOMETRICS

**Purpose.** Key performance indicators of the research are bibliometric ones which are a powerful informative tool to support the development of science. Therefore, nowadays in the world they are related to the obligatory elements in reporting of scientific institutions, universities, research groups and individual scientists. Based on the above stated, the purpose of the article is: 1) disclosure of concepts in bibliometrics; 2) definition the role of university libraries in the processes of University research measuring; 3) description the program Bibexel methodology for the analysis of the scientific articles metadata. **Methodology.** The theoretical base of the research is publications covering contemporary developments in bibliometrics and scientometrics. Practical foundation – the metadata of articles posted in: 1) Scopus database, authors are the scientists of the Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan, 2) ScienceDirect database, dedicated to the development of railway transport. **Findings.** In the course of the study authors have disclosed principal bibliometric concepts. A Bibexel program method for analyzing metadata, namely analysis of the links between co-authors and keyword was described. With its help it was determined that the most «top» topics for researchers all over the world, in the field of railway transport in 2015 year are: planning a high-speed movement, the critical speed definition, computer calculation of railway bridges. It was proved that today the work of University libraries in the world with bibliometric indicators as an indicators of the science development, becomes one of the leading direction of their activity. **Originality.** The authors substantiated and realized the bibliometric researchability, using Bibexel program in the conditions of limited access at the university libraries in Ukraine to international full-text databases and Science Citation one. Vision about the University library as a structure that moves up from the management by scientific collections to the management by scientific processes was broadened. **Practical value.** The results of this study can be used: 1) in making the optimal decision upon managing the information resources in order to improve the processes of information application and services, including scientific impact assessment of scientists publications and scientific journals of the Universities; 2) in the organization of training seminars, training courses, workshops, informetrics lectures.

*Keywords:* research; methodology for assessing the development of science; bibliometrics; bibliometric indicators; University science; University libraries; Bibexel program; informetrics

## REFERENCES

1. Berezniak O. Bibliometriia yak metod analizu stanu knyhovydannia [Bibliometrics as an analysis method of book publishing state]. *Materialy mizhnarodnoi konferentsii «Adaptatsiia zavdan i funktsii naukovoï biblioteky do vymoh rozvytku tsyfrovyykh informatsiinykh resursiv: (08.10.2013)»* [Assignments and functions adaptation of a science library to the requirements of digital informative resources development]. Available at: <http://conference.nbu.gov.ua/site/reports/id/17> (Accessed 30 June 2015).
2. Galyavieva M.S. O novoy roli nauchnykh bibliotek v sovremennoy informatsionnoy srede nauchnoy kommunikatsii [About the new role of research libraries in the modern information environment of scientific communication]. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo universiteta kultury i iskusstv* [Bulletin of Kazan State University of Culture and Art], 2014, no. 1, pp.104-109.
3. Kolesnikova T.A. Integratsiya ukrainskoy otraslevoy nauchnoy periodiki v mirovoye nauchno-informatsionnoye prostranstvo: problemy i resheniya [Integration of Ukrainian industry scientific periodicals into world scientific information space: problems and solutions]. *Nauka ta prohres transportu. Visnyk Dnipropetrovskoho natsionalnoho universytetu zaliznychnoho transportu – Science and Transport Progress. Bulletin of Dnipropetrovsk National University of Railway Transport*, 2013, no. 6 (48), pp. 7-22. doi: 10.15802/stp2013/19835.
4. Kolesnykova T.A. Kommunikatsionnyye modeli deyatelnosti bibliotek vyshey shkoly [Communication models of high school libraries activity]. *Bibliotekovedeniye – Library Science*, 2014, no. 1, pp. 114-122.
5. Kolesnykova T.O., Myrhorodska A.I. Naukovo-vydavnycha model «Library Rublishing» v universytetskykh bibliotekakh Ukrainy ta svitu [Scientific and publishing model «Library Rublishing» in the university libraries of Ukraine and in the world]. *Visnyk Knyzhkovoï palaty – Bulletin of the Book Chamber*, 2015, no. 3, pp. 24-28.
6. Kolesnykova T.O. Tsyfrovï servisy bibliotek VNZ iz zabezpechennia rozvytku nauky [Digital library services of Universities to ensure the development of science]. *Materialy Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii «Biblioteky VNZ Ukrainy u protsesi implementatsii Zakonu «Pro vishchu osvitu» ta informatyzatsii suspilstva (16.06-19.06.2015)»* [Proc. of Ukrainian Sci. and Practical Conf. Libraries of universities in Ukraine during the implementation process the Law «On education» and society information]. Ivano-Frankivsk, 2015, pp. 147-160.
7. Akoyev M.A., Markusova V.A., Moskaleva O.V., Pislyakov V.V. *Vvedeniye. K 50-letiyu Science Citation Index: istoriya i razvitiye naukometrii. Rukovodstvo po naukometrii: indikatory razvitiya nauki i tekhnologii* [Introduction. By the 50th anniversary of the Science Citation Index: history and development of scientometrics. Guideline on scientometrics: Indicators of science and technology development]. Yekaterinburg, Uralskiy Universitet Publ., 2014, pp. 14–48. doi 10.15826/B978-5-7996-1352-5.0003.
8. Marshakova-Shaykevich I.V. *Rossiya v mirovoy nauke. Bibliometricheskyy analiz* [Russia in World science. Bibliometric analysis]. Moscow, IFRAN Publ., 2008. 227 p.
9. Otle P. *Biblioteka, bibliografiya, dokumentatsiya: Izbrannyye trudy pionera informatiki* [Library, bibliography, documentation: Selectas of the pioneer in Informatics]. Moscow, FAIR-PRYeSS, Pashkov Dom Publ., 2004. 349 p.
10. Fokeyev V.A. *Bibliograficheskaya nauka i praktika: terminologicheskyy slovar* [Bibliography Science and Practice: Dictionary of Terms]. Saint-Petersburg, Professiya Publ., 2008. 272 p.
11. Beck S.E., Manuel K. *Practical Research Methods for Librarians and Information Professionals*. New York, NY, Neal-Schuman Publishers Publ., 2008. 309 p. doi: 10.3163/1536-5050.96.4.020.
12. Bibliometrics. Oxford English Dictionary. Available at: <http://www.oed.com/view/Entry/241665?redirectedFrom=Bibliometrics#eid> (Accessed 07 August 2015).
13. Egge L. Expansion of the field of informetrics: origins and consequences. *Information Processing & Management*, 2005, vol. 41, issue 6, pp. 1311-1316. doi: 10.1016/j.ipm.2005.03.011.
14. Richardson J., Nolan-Brown Th., Loria P., Bradbury S. Library Research Support in Queensland: A Survey. *Australian Academic & Research Libraries*, 2012, vol. 43, issue 4, pp. 258-277. doi: 10.1080/00048623.2012.10722287.
15. Nahotko M. Global Digital Library as part of e-Research infrastructure and Science 2.0. Available at: <http://eprints.rclis.org/20343/2/GDL.pdf> (Accessed 07 August 2015).
16. Persson O., Danell R., Schneider J.W. How to use Bibexcel for various types of bibliometric analysis. Celebrating scholarly communication studies: A Festschrift for Olle Persson at his 60th Birthday, ed. F. Åström,



НАУКА ТА ПРОГРЕС ТРАНСПОРТУ

---

- R. Danell, B. Larsen, J. Schneider. Leuven, Belgium, Int. Society for Scientometrics and Informetrics, 2009, pp. 9-24.
17. Pritchard A. Statistical Bibliography or Bibliometrics? *Journal of Documentation*, 1969, vol. 25, no. 4, pp. 348-349.
18. Wilson V. Research Methods: Bibliometrics. *Evidence Based Library and Information Practice*, 2012, vol. 7, no. 3, pp. 121-123.
19. Wormell I. Informetrics: an emerging subdiscipline in information science. *Asian Libraries*, 1998, vol. 7, no. 10, pp. 257-268. doi: 10.1108/10176749810241838.

*Статья рекомендована к публикации д.т.н., проф. С. В. Мямлиным (Украина); д.ист.н., проф. В. А. Ильганаевой (Украина)*

Поступила в редколлегию 30.03.2015

Принята к печати 30.06.2015