УДК 004.67
UDC 004.67

ВІДОБРАЖЕННЯ ПУБЛІКАЦІЙ З ФІЗИКИ УКРАЇНСЬКИХ ВЧЕНИХ У БАЗІ ДАНИХ SCOPUS

Іщенко Р.М., кандидат фізико-математичних наук, Національний транспортний університет, Київ, Україна
Манько Д.Ю., кандидат фізико-математичних наук, Національний транспортний університет, Київ, Україна
Балагура І.В., Інститут проблем реєстрації інформації Національної академії наук України, Київ, Україна

DISPLAYING OF PUBLICATIONS IN PHYSICS OF UKRAINIAN SCIENTISTS IN THE SCOPUS DATABASE

Ishchenko R.M., Ph. D., National Transport University, Kyiv, Ukraine
Manko D.Yu., Ph. D., National Transport University, Kyiv, Ukraine
Balagura I.V., Institute for Information Recording National Academy of Sciences of Ukraine

ОТОБРАЖЕНИЕ ПУБЛИКАЦИЙ ПО ФИЗИКЕ УКРАИНСКИХ УЧЕНЫХ В БАЗЕ ДАННЫХ SCOPUS

Ищенко Р.Н., кандидат физико-математических наук, Национальный транспортный университет, Киев, Украина
Манько Д.Ю., кандидат физико-математических наук, Национальный транспортный университет, Киев, Украина
Балагура И.В., Институт проблем регистрации информации Национальной академии наук Украины, Киев, Украина

Постановка проблеми та аналіз літературних джерел.

Наукові розробки є головною рушійною силою економіки – основою індустрії знань. Суттєвість індустрії знань для сталого глобального розвитку є незаперечною [1-3]. При цьому зростаюча соціальна значимість науки зумовлює пильну увагу до всіх факторів, від яких залежить її розвиток, і серед них стан системи обліку результатів науково-дослідної діяльності. Це та область, поза якою ефективне управління сучасною наукою неможливе. У деяких економічно розвинених країнах реалізуються програми оцінювання науково-дослідної діяльності, що включають в якості однієї зі складових частин кількісні показники результатів роботи організацій [4]. Україна у спадок від колишнього СРСР отримала потужну наукову базу світового рівня [2]. Водночас, в Україні спостерігається загальне скорочення витрат на проведення науково-дослідних робіт і недофінансування науки в цілому [5,6], що об'єктивно свідчить про те, що наука перестала бути пріоритетом державного розвитку [1,5]. До такого висновку можна дійти беручи до уваги постійне скорочення фінансування української науки у відсотках від ВВП (у більше ніж 5 разів за період з 1991 по 2011 роки) [7]. Дана тенденція значно посилилася в 2015 році [8]. Аналізуючи джерела фінансування науки в Україні можна зробити висновок, що більша частина коштів для фінансування даної сфери виділяється з державного бюджету. Однак, на сьогоднішній день даних ресурсів катастрофічно не вистачає [1,6,7,9].

Не дивлячись на це, Україна має високий науковий потенціал і можливості розвитку в перспективі [10]. За останні роки дослідженню цих питань присвячено багато наукових праць та надані конкретні рекомендації, втілення яких має зумовити значні покращення у розвитку всіх галузей української науки [1,11]. Так, у роботі [1] показано, що ефективність української науки є порівняною з середньосвітовою, найбільший внесок в українську науку надають природничі та технічні науки. Однак, доля внеску української науки у світову істотно скоротилася, тобто динаміка розвитку української науки дещо втрачена. Українська гуманітарна наука за межами країни взагалі майже невідома [1].

Мета роботи.

Зважаючи на вище сказане, метою даної роботи було проведення порівняльного аналізу публікаційної активності українських науковців-фізиків, які мають роботи у рецензованих

міжнародних наукових виданнях, що входять до бази даних Scopus та визначення місця України у сучасній світовій фізичній науці.

Основна частина.

Наявна інформація щодо публікаційної активності українських і закордонних вчених отримана з використанням бази даних Scimago Journal & Country Rank [12], статистична обробка результатів виконана за допомогою засобів Origin. Досліджуваний період наукової діяльності складав 1996-2013 роки. Вибірка виконана за 40 країнами світу, відібраними за критерієм найбільшого внеску у світову науку (США, Китай, Японія, Індія, Німеччина, Росія, Бразилія, Велика Британія, Франція, Італія, Мексика, Південна Корея, Канада, Іспанія, Туреччина, Іран, Австрія, Австралія, Тайвань, Польща, Аргентина, Нідерланди, Південна Африка, Бельгія, Швеція, Гонконг, Швейцарія, Україна, Сінгапур, Чехія, Греція, Норвегія, Румунія, Ізраїль, Португалія, Данія, Фінляндія, Угорщина, Ірландія, Нова Зеландія). Така вибірка є репрезентативною, оскільки науковці зазначених країн опублікували за досліджуваний період ~ 95 % всіх наукових робіт, що індексуються базою даних Scopus [1], а самі країни створюють ~ 70 % світового ВВП [1,13]. При подальшому аналізі усі країни Європейського Союзу (ЄС) розглянуто як окрему одиницю.

В роботі встановлено внесок окремих країн у світову фізичну науку за період з 1996 по 2013 роки. Отриманні дані представлені на рис. 1.

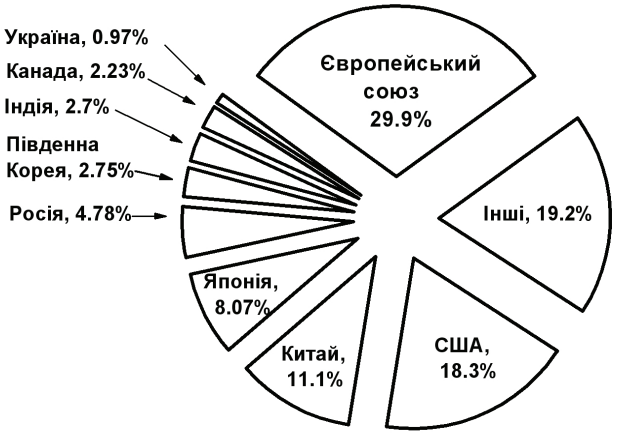

Рисунок 1 – Внесок окремих країн у світову фізичну науку

Згідно рис. 1 найбільший внесок надають країни Європейского Союзу (~30%), а разом з США їх внесок складає майже половину від світового. Треті та четверті місця з суттєвим відставанням від лідерів займають Китай (~11%) та Японія (~8%). Внесок українських вчених у світову фізичну науку сягає майже 1 % (49592 робіт за досліджуваний період) від світового, тоді як ВВП України складає ~ 0,4 % від світового [13]. Внесок усіх інших країн складає ~ 19 % у загальну кількість публікацій з фізики і астрономії, що індексуються науковою базою даних Scopus. Таким чином, публікаційна активність з фізики українських науковців є досить ефективною за ознакою «вкладені кошти – отриманий результат». А дані рис. 2 переконливо свідчать про те, що абсолютна більшість робіт українських фізиків є цікавими і корисними для наукової світової спільноти.

Рисунок 2 – Цитування робіт українських вчених з фізики і астрономії за період 1996-2013 рр.

З рис. 2 випливає, що майже всі роботи українських вчених, що містяться в науковій базі даних Scopus є цитованими. Так, нецитованими залишається менше ~ 1 % робіт. Такий високий результат досягнуто не зважаючи на те, що на сьогодні українська наука фінансується державою на рівні менше 0,3 % ВВП, а з урахуванням позабюджетного фінансування – 0,73 % ВВП [7]. Для порівняння на рис. 3 наведено дані про фінансування науки в деяких країнах (ЕС (27) – усереднені витрати на науку в 27-ми країнах ЕС) [7]. Як видно, більшість розвинутих країн витрачає на розвиток науки близько 2 % ВВП, а наприклад, Ізраїль – близько 4 % ВВП. Цікавим є той факт, що у розвинутих країнах фінансування науки здійснюється переважно за рахунок бюджетних коштів.

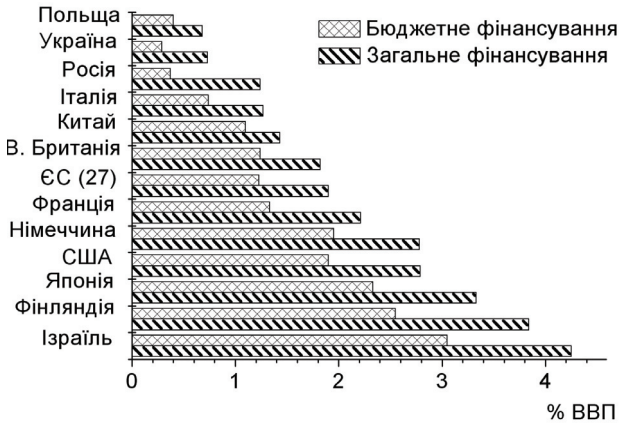

Рисунок 3 – Витрати на науку в Україні та за кордоном (2012 р.)

На рис. 4 представлені дані щодо витрат на фінансування одного науковця (доларів США/рік) окремої країни за 2012 рік [7].

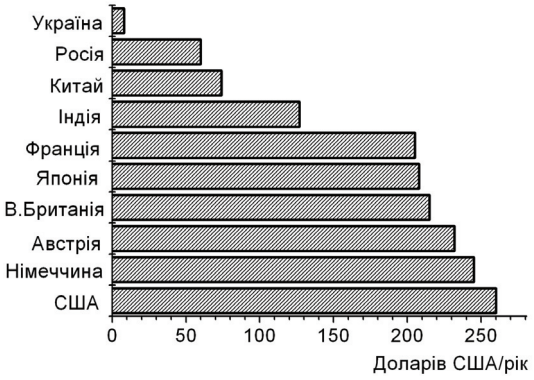

Рисунок 4 – Витрати на фінансування одного вченого (доларів США/рік) за 2012 р.

З рис. 4 видно, що фінансування українських науковців значно менше, ніж фінансування закордонних вчених розвинутих країн і деяких країн, що розвиваються. Так, український вчений фінансується гірше російського у 7,5 разів, китайського у 9 разів, індійського у майже 16 разів, а американського у більше, ніж 32 рази. Отже, зважаючи на фінансування, отриманий ~ 1 % внеску у світову фізичну науку є досить непоганим результатом.

Для проведення подальшого аналізу, з'ясуємо публікаційну активність українських вчених за галузями фізики. Вказані дані представлені на рис. 5. Згідно з рис. 5, найбільший внесок українські фізики надають у фізику конденсованого стану (~ 42 %) і загальну фізику (~ 22 %), значну долю займають молекулярна фізика і оптика (~ 10 %) та ядерна фізика (~ 7 %). На думку авторів, такий розподіл, як і висока публікаційна активність українських авторів у рецензованих закордонних виданнях з фізики зберігається тому, що природничі науки, як частина колишнього радянського військово-промислового комплексу (ВПК) отримали у спадок величезну наукову базу, потенціалом якої, Україна, як держава, користується і сьогодні. Автори роботи [14] отримали подібні висновки.

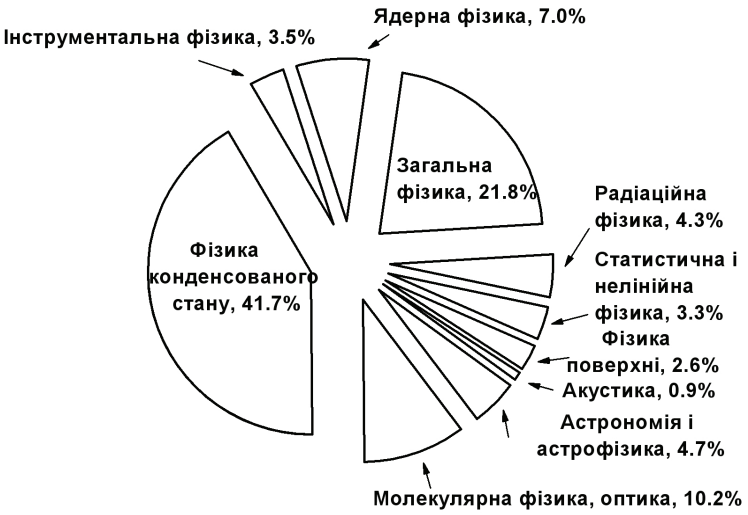

Рисунок 5 – Розподіл наукових публікацій українських вчених за галузями фізики

Так, в роботі [14] доведено необхідність обслуговування замовлень ВПК та замовлень подвійного призначення для просування української науки на шлях сталого розвитку і подолання негативних наслідків в ній, що мали місце останні 20 років.

Представлення публікацій у міжнародних базах даних та розвиток науки у державі в значній мірі залежить від історичних факторів, що впливають на теперішній стан науки. Президент Європейської академії наук, мистецтв та літератури Жан-Патрік Конрад зазначає, що значний розвиток науки Китаю є наслідком активного навчання і практики молодих спеціалістів за кордоном, що мали місце під час культурної революції [15]. Засвоєння західного досвіду, кінцева підготовка молодого ученого, виведення його на міжнародний рівень в методичному та методологічному відношенні за рахунок зарубіжного стажування мала місце і в Україні на початку XX століття. Проте закриті кордони, воєнізований курс розвитку радянської держави пояснюють сучасний стан науки в Україні [1,2,14]. Саме мобільність сучасних українських науковців, відрядження та виїзди науковців за кордон сприяють міжнародній співпраці та збільшенню наукових публікацій у міжнародних базах даних, але історичне минуле та недостатність фінансування стримує розвиток науки.

Про мобільність українських фізиків і досить високий рівень співробітництва з закордонними партнерами, свідчать дані на рис. 6. Як видно, істотне зростання співробітництва з закордонними партнерами відбулося у 2003 році. Починаючи з 2003 року і до теперішнього часу рівень співробітництва залишається приблизно на рівні 50%.

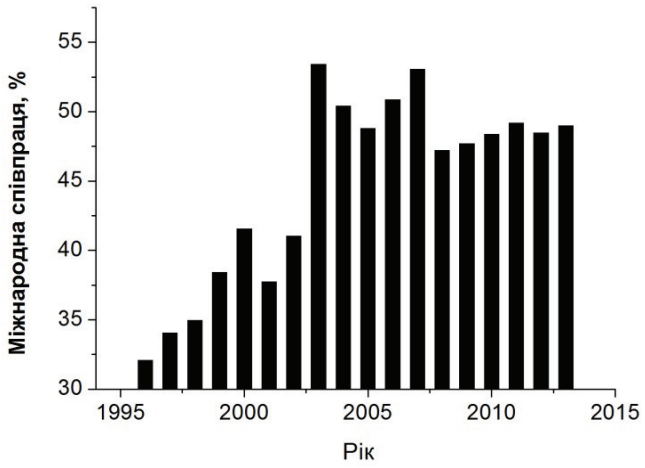

Рисунок 6 – Відсоток статей з фізики і астрономії з авторством українських вчених у базі даних Scopus, написаних внаслідок співпраці з закордонними партнерами

Водночас, відбувається стрімке збільшення публікацій з фізики українських вчених, що представлені у базі даних Scopus. Так, якщо у 1997 році було опубліковано 2321 статей, то у 2013 році – вже 3256 робіт (див. рис. 7). Причому, починаючи з 2008 року кількість робіт, що публікуються українськими вченими-фізиками у журналах бази даних Scopus стабільно перевищує 3000 робіт на рік.

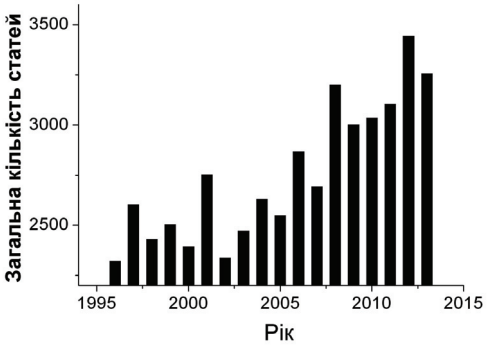

Рисунок 7 – Кількість статей з фізики і астрономії з авторством українських вчених у базі даних Scopus

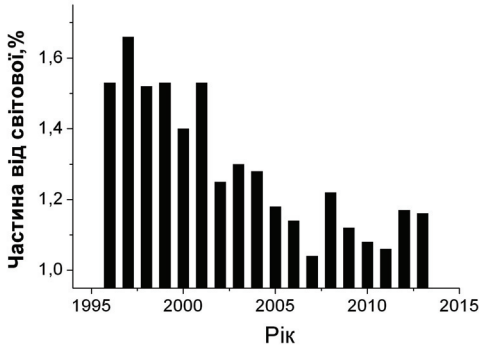

Рисунок 8 – Частина українських наукових публікацій з фізики від світових у відповідності до бази даних Scopus

Незважаючи на таку позитивну динаміку, спостерігається зменшення внеску української фізичної науки у світову: у 1996 році цей внесок становив майже 1,5 %, тоді як у 2013 році – лише 1,16 %, що є скороченням внеску українських вчених у фізику і астрономію на 23 % (див. рис. 8). Таку тенденцію можна пояснити стрімким зростанням внеску у світову фізику країн, що розвиваються, насамперед Індії та Китаю. Так, наприклад, у 1996 році Китайськими вченими було виконано 27549 публікацій, що індексуються базою даних Scopus, а в 2011 році – вже 373756. Середнє щорічне збільшення публікаційної активності становило ~ 19,6 % за рік [1].

Висновки.

Публікаційна активність українських вчених у галузі фізики і астрономії згідно бази даних Scopus складає приблизно 1 % від світової. За період 1996-2013 роки українськими вченими опубліковано близько 49 тис. наукових робіт. Найбільший внесок у фізичну науку України надають фізика конденсованого стану і загальна фізика, що разом складають ~ 64 % від загальної кількості публікацій з фізики. Приблизно кожна друга публікація наукових результатів у рецензованих журналах, що входять до бази даних Scopus відбувається при співробітництві з закордонними партнерами. Частина внеску українських наукових публікацій з фізики від світових істотно скоротилася (на 23 %) за період з 1996 по 2013 роки, незважаючи на одночасне зростання публікаційної активності українських вчених (на 50 %). Мобільність сучасних українських науковців, відрядження та виїзди науковців за кордон сприяють міжнародній співпраці та збільшенню кількості наукових публікацій у міжнародних базах даних, але історичне минуле та недостатність фінансування стримує розвиток науки в Україні.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Манько Д.Ю. Аналіз внеску українських учених у світову науку на прикладі бази даних SCOPUS / Д.Ю. Манько, І.В. Балагура // Науково-технічна інформація. – 2014. – Т. 60, № 2 – С. 23-28.

2. The Oxford Companion to the History of Modern Science // Oxford Companions Series Ed. by John L. Heilbron. – Oxford: Oxford University Press. – 2003.– 994 p.

3. Писаренко Т.В. Наукова діяльність в Україні за результатами моніторингових досліджень / Т.В. Писаренко, Т.К. Куранда // Науково-технічна інформація. – 2015. – Т. 63, № 1. – С. 3-9.

4. Корецький А.І. Відображення розвитку науки України та Євросоюзу в реферативній базі даних SCOPUS / А.І. Корецький // Проблеми науки. – 2012. – № 11. – С. 27-36.

5. Новіков М.В. Щодо концепції розвитку Національної академії наук України на 2014-2023 рр. / М.В. Новіков // Наука України у світовому інформаційному просторі. – 2014. – Вип. 9. – С. 33-38.

6. Ландіна Т.В. Проблеми фінансування науки в Україні та шляхи її вирішення / Т.В. Ландіна, І.І. Мельничук // Інноваційна економіка. – 2013. – Т. 5, № 43. – С. 18-20.

7. Мазур О.А. Українська наука – цифри і факти / О.А. Мазур // Наука України у світовому інформаційному просторі. – 2013. – Вип. 7. – С. 5-11.

8. Закон України про Державний бюджет України на 2015 рік: [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/80-19, (дата звернення 20.02.2015). – Назва з екрану.

9. Кузнєцова Н.Б. Дестимулюючий вплив державного фінансового менеджменту на сучасний розвиток науково-технічної та освітньої діяльності в Україні / Н.Б. Кузнєцова // Культура народов Причерноморья. – 2012. – № 219. – С. 44-47.

10. Оганов Р.Г. Наукометрические подходы к анализу результатов научно-исследовательской деятельности / Р.Г. Оганов, С.А. Трущелёв // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2012. – Т. 11. – С. 90-95.

11. Горбов І.В. Визначення потенційних експертних груп науковців в мережі співавторства з використанням методів підтримки прийняття рішень / І.В. Горбов, С.В. Каденко, І.В. Балагура, Д.Ю. Манько, О.В. Андрійчук // Реєстрація, зберігання і обробка даних. – 2013. – Т. 15, № 4. – С. 87-97.

12. Country Ranking: [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://www.scimagojr.com/, (дата звернення 20.02.2015). – Назва з екрану.

13. Central Intelligence Agency. The CIA World Factbook 2014. – New York: Skyhorse Publishing, Inc., 2014. – 980 p.

14. Дикусар А. Глобальные изменения в современной науке и роль международного перемещения центров научно-технологической активности на европейском пространстве и межстрановая мобильность ученых и специалистов: современные тенденции / А. Дикусар // Материалы международного симпозиума. – 2012. – С. 49-55.

15. Connerade J.P. The Mobility of Researchers as the Vector of Innovation in Europe and Beyond / Jean-Patrick Connerade // “Transference of Science and Technology Activity Centers on the European Area and Cross-Country Mobility of Scientists and Specialists: Contemporary Tendencies”. – Proceedings of the International Symposium. – 2012. – P. 44-46.

REFERENCES

1. Manko D.J., Balagura I.V. An analysis of the contribution of Ukrainian scientists in the world science for example the SCOPUS databases. Scientific and technical information. 2014. V. 60, № 2. P. 23-28. (Ukr)

2. The Oxford Companion to the History of Modern Science. Oxford Companions Series Ed. by John L. Heilbron. Oxford: Oxford University Press. 2003. 994 p.

3. Pisarenko T.V., Kuranda T.K. Scientific activity in Ukraine according to the results of monitoring studies. Scientific and technical information. 2015. V. 63, № 1. P. 3-9. (Ukr)

4. Koretsky A.I. Reflection of the development of science of Ukraine and the European Union in the abstract database SCOPUS. Problems of science. 2012. № 11. P. 27-36. (Ukr)

5. Novikov M.V. On the concept of development of the National Academy of Sciences of Ukraine 2014-2023. Science of Ukraine in the global information space. 2014. V. 9. P. 33-38. (Ukr)

6. Landina T.V., Melnichuk I.I. The problem of financing of science in Ukraine and ways of its solution. Innovative economy. 2013. V. 5, № 43. P. 18-20. (Ukr)

7. Mazur O.A. Ukrainian science – facts and figures. Science of Ukraine in the global information space. 2013. V. 7. P. 5-11. (Ukr)

8. The law of Ukraine on State budget of Ukraine for 2015: [Electronic resource]. Access Mode: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/80-19, (accessed 20.02.2015). Title from the screen. (Ukr)

9. Kuznetsova N.B. Become a disincentive public financial management in the modern development of scientific, technical and educational activities in Ukraine. Culture of black sea Nations. 2012. № 219. P. 44-47. (Ukr)

10. Oganov R.G., Truschelev S.A. Scientometric approaches to the analysis of the results of research activities. Cardiovascular therapy and prevention. 2012. V. 11. P. 90-95. (Rus)

11. Gorbov I.V., Kadenko S.V., Balagura I.V., Manko D.Yu., Andriychuk O.V. Determination of the potential of expert groups of scientists in the network of co-authorship with the use of methods of decision support. Registration, storage and processing of data. 2013. V. 15, № 4. P. 87-97. (Ukr)

12. Country Ranking: [Electronic resource]. Access mode: http://www.scimagojr.com/, (date appeal 20.02.2015). Title screen.

13. Central Intelligence Agency. The CIA World Factbook 2014. New York: Skyhorse Publishing, Inc. 2014. 980 p.

14. Dikusar A. Global changes in modern science and the role of international movements of centers of scientific and technological activity in the European area and cross-national household budget without registration scientists and specialists: modern trends. Proceedings of international symposium. 2012. P. 49-55. (Rus)

15. Connerade J.P. The Mobility of Researchers as the Vector of Innovation in Europe and Beyond. “Transference of Science and Technology Activity Centers on the European Area and Cross-Country Mobility of Scientists and Specialists: Contemporary Tendencies”. Proceedings of the International Symposium. 2012. P. 44-46.

РЕФЕРАТ

Іщенко Р.М. Відображення публікацій з фізики українських вчених у базі даних Scopus / Р.М. Іщенко, Д.Ю. Манько, І.В. Балагура // Вісник Національного транспортного університету. Серія «Технічні науки». Науково-технічний збірник. – К. : НТУ, 2016. – Вип. 1 (34).

В статті проведено аналіз наукових робіт з фізики і астрономії українських вчених, що входять до бази даних Scopus. Проаналізовано публікаційну активність українських вчених-фізиків. Розглянуто фактори, які впливають на публікаційну активність, роль міжнародного співробітництва українських вчених з закордонними колегами, питання мобільності українських фізиків та фактор фінансування науки України в цілому.

Об’єкт дослідження – процес наукометричного аналізу наукової бази даних.

Мета роботи – проведення порівняльного аналізу публікаційної активності українських науковців-фізиків, які мають роботи у рецензованих міжнародних наукових виданнях, що входять до бази даних Scopus та визначення місця України в сучасній світовій фізичній науці.

Метод дослідження – наявна інформація щодо публікаційної активності українських і закордонних вчених отримана з використанням бази даних Scimago Journal & Country Rank, статистична обробка результатів виконана за допомогою засобів Origin.

В роботі розглянуто питання місця України у світовій науково-технічній інформації та проведено аналіз динаміки наукових публікацій українських вчених з фізики і астрономії за останні 15 років. Встановлено внесок українських вчених у фізичну науку за її галузями. Здійснено аналіз динаміки публікаційної активності українських вчених у співпраці з закордонними колегами. Виявлено, що ефективність публікаційної активності українських вчених-фізиків вища як за середньосвітову, так і за середньоєвропейську.

Результати статті можуть бути використані для виділення факторів, які істотно впливають на розвиток науки в Україні.

Прогнозні припушення щодо розвитку об’єкта дослідження – запропонувати технологію наукометричного аналізу мереж співавторів на основі екстракції термінів з реферативної бази даних.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: НАУКОВІ ПУБЛІКАЦІЇ, НАУКОМЕТРІЯ, БАЗА ДАНИХ SCOPUS, УКРАЇНСЬКА ФІЗИЧНА НАУКА.

ABSTRACT

Ishchenko R.M., Manko D.Yu., Balagura I.V. Displaying of publications in physics of Ukrainian scientists in the Scopus database. Visnyk National Transport University. Series «Technical sciences». Scientific and Technical Collection. – Kyiv: National Transport University, 2016. – Issue 1 (34).

The article analyzes scientific papers in physics and astronomy in Scopus database published by Ukrainian scientists. Publication activity of Ukrainian scientists in physics is displayed, its share of the world established. The factors impact on the publication activity, the role of international cooperation of Ukrainian scientists with its foreign colleagues, mobility issues of Ukrainian physicists and science funding factor Ukraine altogether are discussed.

The object of study – the process of scientometric analysis of the scientific database.

Purpose of the study – is to fulfill comparative analysis of publication activity of Ukrainian physicists published in reviewed international journals from the database of Scopus and to determine Ukraine's place in the modern world physical science.

Method of the study – available information about publication activity Ukrainian and foreign scientists obtained using database Scimago Journal & Country Rank, statistical processing results performed by means of Origin software.

We considered the question of Ukraine's place in the world of scientific and technical information and analyzed the dynamics of scientific publications of Ukrainian scientists in physics and astronomy for over than past 15 years. Contribution of Ukrainian scientists in physics by its branches was established. The dynamics analysis of the publication activity of Ukrainian scientists in collaboration with foreign colleagues was performed. It was found that the effectiveness of publication activity of Ukrainian scientists in physics is higher than the World or Europe average.

The results of the article can be used to highlight the factors which mostly impact the development of Science of Ukraine.

Forecast assumptions about the object of study – to propose the scientometric analysis technology in order to offer network-based extraction of collaborators-network out of an abstract database.

KEYWORDS: SCIENTIFIC PUBLICATIONS, SCIENTOMETRICS, DATABASE SCOPUS, UKRAINIAN PHYSICAL SCIENCE.

РЕФЕРАТ

Ищенко Р.Н. Отображение публикаций по физике украинских ученых в базе данных Scopus / Р.Н. Ищенко, Д.Ю. Манько, И.В. Балагура // Вестник Национального транспортного университета. Серия «Технические науки». Научно-технический сборник. – К. : НТУ, 2016. – Вып. 1 (34).

В статье проведен анализ научных работ по физике и астрономии украинских ученых, входящих в базу данных Scopus. Выполнен анализ публикационной активности украинских ученых-физиков. Рассмотрены факторы, влияющие на публикационную активность, роль международного сотрудничества украинских ученых с зарубежными коллегами, вопросы мобильности украинских физиков и фактор финансирования науки Украины в целом.

Объект исследования – процесс наукометрического анализа научной базы данных.

Цель работы – проведение сравнительного анализа публикационной активности украинских ученых-физиков, которые имеют работы в рецензируемых международных научных изданиях, входящих в базу данных Scopus и определение места Украины в современной мировой физической науке.

Метод исследования – имеющаяся информация по публикационной активности украинских и зарубежных ученых получена с использованием базы данных Scimago Journal & Country Rank, статистическую обработку результатов выполнено с помощью средств Origin.

В работе рассмотрен вопрос места Украины в мировой научно-технической информации и проведен анализ динамики научных публикаций украинских ученых по физике и астрономии за последние 15 лет. Установлен вклад украинских ученых в физику по ее отраслям. Осуществлен анализ динамики публикационной активности украинских ученых в сотрудничестве с зарубежными коллегами. Выявлено, что эффективность публикационной активности украинских ученых-физиков выше как среднемировой, так и среднеевропейской.

Результаты статьи могут быть использованы для выделения факторов, которые существенно влияют на развитие науки в Украине.

Прогнозные допущения по развитию объекта исследования – предложить технологию наукометрического анализа сетей соавторов на основе экстракции терминов с реферативной базы данных.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ, НАУКОМЕТРИЯ, БАЗА ДАННЫХ SCOPUS, УКРАИНСКАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ НАУКА.

АВТОРИ

Іщенко Руслан Миколайович, кандидат фізико-математичних наук, доцент, Національний транспортний університет, доцент кафедри фізики, e-mail: rm_ischenko@ukr.net, тел. +380442846709, +380663599038, Україна, 01103, м. Київ, вул. Кіквідзе, 42, к. 410.

Манько Дмитро Юрійович, кандидат фізико-математичних наук, Національний транспортний університет, доцент кафедри фізики, e-mail: dmitriy.manko@gmail.com, тел. +380442846709, +380506678348, Україна, 01103, м. Київ, вул. Кіквідзе, 42, к. 414.

Балагура Ірина Валеріївна, Інститут проблем реєстрації інформації Національної академії наук України, молодший науковий співробітник, e-mail: balaguraira@mail.ru, тел. +380444542219, +380956118484, Україна, 03113, м. Київ, вул. Шпака, 2, к. 9-9.

AUTHORS

Ishchenko Ruslan M., Ph. D., associate professor, National Transport University, associate professor department of physics, e-mail: rm_ischenko@ukr.net, tel. +380442846709, +380663599038, Ukraine, 01103, Kyiv, Kikvidze str. 42, of. 410.

Manko Dmitry Yu., Ph. D., National Transport University, associate professor department of physics, e-mail: dmitriy.manko@gmail.com, tel. +380442846709, +380506678348, Ukraine, 01103, Kyiv, Kikvidze str. 42, of. 414.

Balagura Irina V., Institute for Information Recording National Academy of Sciences of Ukraine, junior researcher, e-mail: balaguraira@mail.ru, tel. +380444542219, +380956118484, Ukraine, 03113, Kyiv, Shpak str. 2, of. 9-9.

АВТОРЫ

Ищенко Руслан Николаевич, кандидат физико-математических наук, доцент, Национальный транспортный университет, доцент кафедры физики, e-mail: rm_ischenko@ukr.net, тел. +380442846709, +380663599038, Украина, 01103, г. Киев, ул. Киквидзе, 42, к. 410.

Манько Дмитрий Юрьевич, кандидат физико-математических наук, Национальный транспортный университет, доцент кафедры физики, e-mail: dmitriy.manko@gmail.com, тел. +380442846709, +380506678348, Украина, 01103, г. Киев, ул. Киквидзе, 42, к. 414.

Балагура Ирина Валерьевна, Институт проблем регистрации информации Национальной академии наук Украины, младший научный сотрудник, e-mail: balaguraira@mail.ru, тел. +380444542219, +380956118484, Украина, 03113, г.Киев, ул. Шпака, 2, к. 9-9.

РЕЦЕНЗЕНТИ

Данчук В.Д., доктор фізико-математичних наук, професор, Національний транспортний університет, декан факультету транспортних та інформаційних технологій, Київ, Україна.

Крючин А.А., член-кореспондент Національної академії наук України, доктор технічних наук, професор, Інститут проблем реєстрації інформації Національної академії наук України, заступник директора, Київ, Україна.

REVIEWER

Danchuk V.D., doctor of sciences, professor, dean of the Faculty of Transport and Information Technologies, Kyiv, Ukraine.

Kryuchyn A.A., correspondent member of National Academy of Science of Ukraine, doctor of sciences, professor, Institute for Information Recording National Academy of Sciences of Ukraine, deputy director, Kyiv, Ukraine.