

## MOKSLOMETRIJA: TEORIJA, ŠALTINIAI, METODAI

Audrė Trumpienė<sup>1</sup>, Eglė Šegždienė<sup>2</sup>

Lietuvos mokslų akademijos Vrublevskių biblioteka,  
Žygimantų g. 1, LT-01102 Vilnius, Lietuva  
El. paštas: <sup>1</sup>audre@ekoi.lt; <sup>2</sup>segzdienne@mab.lt

Įteikta 2011-11-17; priimta 2011-12-02

**Anotacija.** Mokslo metrijos metodai sparčiai vystosi šiandieniam pasaulyje. Lietuvoje jos įrankiai jau daug metų taikomi mokslinei produkcijai vertinti ir kelia daug diskusijų mokslo bendruomenėje dėl jų pagrįstumo. Mokslo metrijos metodų aktualumas tiek pasaulyje, tiek Lietuvoje nekelia abejonių. Jų tobulinimo sėkmė, atsižvelgiant į mokslinės veiklos vertinimo poreikius, daugiausia susijusi ir su išsamia paties metodo studija, rodiklių, indeksų analize bei vienareikšmiškų sąvokų suvokimu. Straipsnio tikslas – apžvelgti mokslo metrijos vystymąsi, pabandyti susisteminti jau dabar naudojamus rodiklius ir juos apibūdinančias sąvokas, atskleisti jų naudojimo galimybes remiantis užsienio mokslininkų patirtimi.

**Reikšminiai žodžiai:** bibliometrija, mokslo metrija, mokslo metriniai rodikliai, citavimo rodikliai, indeksų taikymas.

### Įvadas

**Bibliometrija ar mokslo metrija?** Dabartiniame mokslo pasaulyje vartojami abu terminai. Tiek bibliometrijai, tiek mokslo metrijai tiktų toks apibrėžimas: matematinių ir statistinių metodų pritaikymas informacijos ir komunikacijos procesams tirti (1 lentelė). Tai tarsi apibendrintų šiuo metu taikomus du lygiaverčius terminus (Glanzel, Hornbostel 2011).

**1 lentelė.** Bibliometrijos ir mokslo metrijos apibrėžimas

**Table 1.** Definition of bibliometrics and scientometrics

Sąvoka	Apibrėžimas	Autoriai
<b>Bibliometrija</b>	Matematinų ir statistinių metodų taikymas knygoms ir kitoms masinės komunikacijos priemonėms	Pritchard (1969)
	Apibendrinamasis terminas, taikomas nusakyti duomenims apie mokslines publikacijas ir kitus straipsnius, klasifikuojamus pagal autorius ir (arba) instituciją, mokslo kryptį, šalį ar šalis, straipsnių ir patentų citavimą, siekiant gauti jautresnius mokslinių tyrimų kokybės matavimus, atsekti mokslo sričių ir tinklų plėtrą	<i>Frascati vadovas</i> , 2002 (2007: 145)
<b>Mokslo metrija</b>	Kiekybinių metodų taikymas mokslo kaip informacijos sistemos analizei	Nalimov, Mulčenko (1969)

Abu terminai *bibliometrija* ir *mokslometrija* šiuo metu vartojami lygiaverčiai ir tuo pat metu. Bibliometrija/mokslometrija taikoma kiekybinei ir vertinamajai mokslinės veiklos analizei. Vieno ar kito termino taikymas daugiau priklauso nuo konteksto ar tyrimo tikslo.

## Ištakos

Bibliometrijos ištakos siekia XVIII amžių, kai buvo vartojamas terminas *statistinė bibliografija*. A. Pritchard terminu *bibliometrija* pakeitė anksčiau vartotą *statistinės bibliografijos* terminą (Prichard 1969: 349). Pirminis bibliometrijos taikymo tikslas – optimizuoti bibliotekų komplektavimą, tobulinti bibliografinės duomenų bazes, išplėsti informacinį vartotojų aptarnavimą, valdyti ir orientuotis augančiuose informacijos srautuose. Taikomi šie metodai: bibliografinių nuorodų, mokslinių dokumentų, žurnalų statistinė analizė, autorių publikacijų ir jų citavimo analizė.

1969 m. pasirodė rusų V. Nalimovo ir Z. Mulčenkos monografija „*Mokslometrija: mokslo kaip informacinio proceso analizė*“. Šiame darbe mokslometrija pateikiama kaip informacinio proceso dalis, analizuojanti mokslinę veiklą kiekybiniais metodais.

Kad suprastume dabartinės mokslometrijos tarpdiscipliniškumą, reikia pažvelgti į ištakas, kiek mokslo šakų pagrindė šios disciplinos atsiradimą (Glanzel, Hornbostel 2011: 11):

- Mokslo istorija (D. de Solla Price).
- Filosofija (V. V. Nalimov).
- Informacijos mokslai (E. Garfield).
- Mokslo sociologija (R. K. Merton).
- Matematika (S. D. Haitun, A. I. Yablonsky).

Lietuvoje 1999 m. pasirodė prof. O. Voverienės monografija „Bibliometrija“. Monografijoje apžvelgta bibliometrijos istorija, visos minėtos asmenybės ir jų indėlis į šį mokslą, aprašyti pirmieji dėsniai: Bredfordo, Zippfo, Lotkos. Supažindinta su E. Garfieldo *Science Citation Index* sukūrimu. Knygoje pateikti ir pirmieji profesorės iniciatyva atlikti bibliometrinių tyrimai Lietuvoje.

Mokslinės veiklos rezultatas – publikacija. Publikacijų ir citavimo statistika – pati informatyviausia tiriant mokslo raidą. Kodėl reikalinga bibliometrija, rodikliai, kiekybiniai ir statistiniai vertimo metodai:

- suvaldyti nuolat augančius mokslinės informacijos srautus;
- analizuoti, suvokti šiuolaikinės komunikacijos procesus;
- vertinti kiekybinius šių procesų aspektus;
- vertinimo rezultatus pavišinti ir skelbti mokslinei bei nemokslinei bendruomenei (Glanzel, Hornbostel 2011: 4).

Tačiau besivystant bibliometrijai–mokslometrijai, vis dažniau mokslinės veiklos analizei taikant įvairius rodiklius 1994 m. pasirodė Glanzel ir Schoepflin straipsnis apie bibliometrijos krizę. Straipsnyje iškeltas klausimas apie chaosą terminologijoje aktualus ir šiandien. Be termino *bibliometrija* ir *mokslometrija*, taikomi ir *informetrija*,

*technometrija*. Bibliometrija plačiai pradėta taikyti tiek pačių mokslininkų, tiek mokslo politiką formuojančiųjų. Skirtingai taikoma ir suprantama metodologija, rodiklių įvairovė, bendro standarto nebuvimas paskatino autorius iškelti idėją apie Etikos kodekso sudarymą, numatyti gaires ir tam tikrus standartus, kurių laikantis būtų galima taikyti bibliometrinius metodus tyrimams ir analizei.

1995 m. 5-ojoje tarptautinės mokslometrijos informetrijos draugijos (*International Society for Scientometrics and Informetrics*) konferencijoje Čikagoje buvo pasiūlyta sudaryti teisingų mokslometrinių metodų taikymo – *Good scientometric practise* arba *Code of professional conduct* – profesinės etikos vadovą. Tačiau pasiūlymas nebuvo įgyvendintas. Todėl nėra standartų, vieningai priimtų ir vieningai taikomų taisyklių bei dėsnių, apibrėžimų, metodų, rodiklių, indeksų (Vinkler 2010).

Mokslometriniai rodikliai vertinant mokslinę veiklą pradėti taikyti 1960–1970 m., pirma JAV, vėliau ir Europoje. Jie pakeitė ar papildė ekspertinį vertinimą. 1950–1960 m. tapo akivaizdu, kad nekontroliuojamai auga mokslinės informacijos, mokslinių publikacijų skaičius (beje, publikacijų daugėja nuolat, įskaitant ir šiuos laikus).

8-ajame ir 9-ajame dešimtmėčiuose bibliometrija iš bibliotekininkystės ir informacijos mokslų tarpdisciplininio dalyko tapo vertinimo įrankiu, ir tai buvo didelis posūkis ir kokybinis šuolis.

Informacijos atranką palengvino E. Garfiedo ISI pradėtas leisti *Science Citation Index*. Pritaikytas vertinimo metodas – publikacijų ir citavimų skaičius – tenkino tiek visuomenę – mokslo administratoriai galėjo remtis ekonominio efektyvumo argumentais, tiek institucijas – papildė recenzavimo procesą objektyviais rodikliais. 1976 m. išleidiama F. Narin „Evaluative bibliometrics“ – pirmąkart bibliometrinių metodų pritaikymas vertinti.

Pradedami leisti tarptautiniai moksliniai žurnalai, juos redaguoja gerai žinomi, autoritetingi mokslininkai. 1978 m. imamas leisti žurnalas „*Scientometrics*“ (red. T. Braun), 1991 m. – „*Research evaluation*“ (red. A. F. J. Van Raan), 2007 m. – „*Journal of Informetrics*“ (red. L. Egghe), „*Journal of the American Society for Information Science and Technology*“. Nuo 1987 m. kas dvejus metus rengiamos tarptautinės informetrijos ir mokslometrijos konferencijos. 1993 m. įkuriama Tarptautinė informetrijos ir mokslometrijos asociacija. Vyksta mokslometrijos kaip mokslo institucionalizavimas. Kalbant apie Europą, kuriame mokslometrinių tyrimų ir paslaugų centrai. Stipriausi ir žinomiausi – Vokietijoje, Olandijoje, Ispanijoje, Prancūzijoje – šalyse, kurių mokslininkai daug nuveikė šioje srityje. Vengrijoje toks centras įkurtas Vengrijos mokslų akademijos bibliotekoje. Vis augant žinių poreikiui, atkreiptas dėmesys, kad ypač vokiškai kalbančiose šalyse trūksta nuolatinių mokslometrinių mokymų. Todėl 2010 m. suvienijus Vienos universiteto, Berlyno Humbolto universiteto ir Leuveno katalikiškojo universiteto pastangas organizuoti Europiniai mokslometrijos vasaros mokymai (*European Summer School for Scientometrics*). Mokslinės veiklos vertinimas tapo ypač svarbus visiems, finansuojantiems mokslą – valstybėms, institucijoms, organizacijoms, visuomenei kaip mokesčių mokėtojai. Kaip išmatuoti, ar atsiperka investicijos į mokslą, kokia grąža? Kokias mokslo kryptis ir šakas finansuoti, kaip numatyti naujas perspektyvas? Priimti

sprendimai, vertinimai gali turėti nenuspėjamų pasekmių. Vis daugiau kalbama apie tai, kad objektyvus ir sąžiningas vertinimas galimas tik sujungus duomenų bazių teikiamas paslaugas kartu taikant ir ekspertinį vertinimą. Elektroninė komunikacija, atvira prieiga, duomenų bazės bibliometrinius duomenis padarė lengvai prieinamus. Tačiau greitai randama statistika nebūtinai yra gera ir teisinga, o greičiau vienpusiška ir šališka. Mokslinės veiklos vertinimas – sudėtinga užduotis. Siekiant ją įgyvendinti reikia sukurti praktinį, informatyvų modelį, nuspręsti, kokią metodologiją taikyti, kokius rodiklius pasirinkti, kokiais duomenimis remtis. Nuo šių sprendimų priklausys tyrimo apimtis ir mokslinės veiklos vertinimo rezultatas (Moed, Plume 2011: 6). Autoriai siūlo daugiamatę mokslinių tyrimų vertinimo matricą (2 lentelė).

## 2 lentelė. Mokslinės veiklos vertinimas

**Table 2.** Assessment of research activity

Vertinimo vienetas	Tikslas	Produkcijos matas	Bibliometrinis rodiklis	Kiti rodikliai
<b>Individas</b>	Paskirstyti išteklius	Mokslinis produktyvumas	Publikacijos	Recenzavimas
<b>Tyrėjų grupė</b>	Tobulinti veiklą	Mokslinės kokybės įtaka	Žurnalų citavimo indeksas	Patentai, licencijos, išradimai
<b>Skyrius</b>	Stiprinti srities tyrimus	Inovacijos ir socialinė nauda	Faktinis citavimas „ <i>actual citation impact</i> “	Kvietimai į konferencijas
<b>Institucija</b>	Skatinti tarptautinį bendradarbiavimą	Parama ir lygis	Tarptautinė bendraautorystė	Užsienio tyrimų įplaukos
<b>Mokslinių tyrimų sritis</b>	Įdarbinimas, paaukštinimas (pareigų)	Mokslinių tyrimų infrastruktūra	Citavimo prestižas	PhD gavimo dažnumas

Neteisingai suprantami ir vertinami bibliometriniai duomenys kelia sumaištį ir nepasitenkinimą tiek tarp mokslininkų ir tyrėjų, tiek tarp specialistų. Visi šie reiškiniai paskatino rengti renginius Lietuvoje, organizuotus leidėjų ir mokslininkų pastangomis: konferencijos „Mokslinių publikacijų vertinimas, mokslinės informacijos sklaida ir žurnalų cituojamumo indeksas“ (2010 m. gruodžio 11 d.), „Mokslometrijos darbo įrankiai: ką apie juos žinome ir kaip juos naudojame“ (2011 m. balandžio 29 d.).

## Šaltiniai ir rodikliai

Aprašant mokslometrijos rodiklius, svarbu paminėti ir pagrindines duomenų bazes, kurios skaičiuoja, analizuoja ir pateikia analizės duomenis. Šiuo metu yra trys didžiausios ir dažniausiai bibliometriniais tyrimams taikomos duomenų bazės: *Thomson*

*Reuters Web of Science, Scopus, Google Scholar*. Plačiausiai žinoma ir Lietuvos švietimo ir mokslo institucijų pasirinkta vertinti Lietuvos mokslą – *Thomson Reuters Web of Knowledge*, Lietuvoje dar dažnai vadinama ankstesniu pavadinimu ISI – Mokslinės informacijos instituto duomenų bazė. *Thomson Reuters* produktai, prieinami Lietuvos vartotojams: *Web of Science* (toliau – WoS) – universali bibliografinė duomenų bazė, referuojanti 11 400 žurnalų (tarp jų iki šios dienos Lietuvoje išleidžiamas 31 žurnalas, 18-os iš jų skaičiuojamas citavimo indeksas) ir 120 000 konferencijų darbų, *Journal Citation Reports* (toliau – JCR) skirti žurnalų rodikliams vertinti ir palyginti, *Essential Science Indicators* skirta šalių, institucijų, mokslo šakų ir krypčių rodikliams vertinti ir palyginti.

*Elsevier* leidyklos sukurta ir 2004 m. įdiegta *Scopus* duomenų bazė tapo antrąja didele mokslinių duomenų baze. Iki šios dienos bazėje referuojama 19 500 žurnalų pavadinimų. Lietuvoje *Scopus* nėra prenumeruojama. Kuriamos ir atviros prieigos mokslinės bazės, kurios skaičiuoja citavimo rodiklius. *Elsevier* kūrėjų produktas *SciMago Journal & Country Rank* skirtas žurnalams ir šalims palyginti. Ši atvirosios prieigos duomenų bazė (<http://www.scimagojr.com/index.php>) skaičiuoja, analizuoja, lygina ir pateikia statistinius vertinimų duomenis tiek mokslinių žurnalų, tiek šalių lygmeniu (*Scopus* duomenų pagrindu). Bazėje galima rasti Lietuvoje leidžiamų mokslinių žurnalų rodiklius. 2011 m. *SciMago Journal & Country Rank* pateikiama informacija apie 31 žurnalą, tai duomenys apie citavimą, publikacijų skaičių, *h* indeksą. Pristatomas naujas vertinimo rodiklis *SJR*, t. y. „*Scimago Journal Rank*“, sukurtas specialiai šiai duomenų bazei.

*Google Scholar* pranašumas tas, kad tai laisvai prieinamas paieškos įrankis, referuojantis gerokai įvairesnio žanro publikuotą ir nepublikuotą medžiagą bei knygas. Trūkumai:

- nėra referuojamų šaltinių sąrašo, nenurodoma, kokio laikotarpio publikacijos patenka į duomenų bazę; referuojama daug mažai reikšmingos, abejotinos vertės medžiagos (pvz., studentų projektai);
- nėra patikimi *top* citavimai ir citavimų skaičiavimas;
- nėra galimybės išskirti autorių su sutampančiais pavardžių inicialais;
- pasitaiko, kad rezultatuose kartojasi tie patys straipsniai (pateiktų iki publikavimo ir jau publikuotų);
- *h* indeksas automatiškai neskaičiuojamas, bet galima pasinaudoti *Publish and Perish* programa.

Mokslometrijos metodų taikymo pagrindas yra rodikliai, jų skaičiavimas ir analizė (3, 4 lentelės). Plačiausiai taikomi: publikacijų skaičius ir įvairūs citavimo indeksai. Bene pats svarbiausias ir daugiausia diskusijų keliantis rodiklis – citavimo rodiklis (*Impact Factor*), visų pirma šiuo metu taikomas vertinant publikacijas ir autorius. Tai nebuvo pirminė jo sukūrimo ir taikymo idėja. Apie tai ne kartą rašė ir diskutavo patys Thomson Reuters atstovai (Pendlebury 2009). O citavimo indekso „tėvas“ J. Garfieldas įtikinėjo, kad citavimo rodiklio paskirtis – būti tik žurnalų vertinimo rodikliu (Garfield 1996: 413; 2006: 92).

3 lentelė. Aktualiausi bibliometriniai rodikliai  
Table 3. The most relevant bibliometric indicators

Rodiklis	Kas tai?	Pagrindinės duomenų bazės, kuriose rodikliai skaičiuojami	Pastabos apie trūkumus ir privalumus
Citavimų skaičius	Kiek kartų tyrėjo publikacija pacituota kitų tyrėjų darbuose	WoS, Scopus, Google Scholar	Paprastas būdas išreikšti publikacijos svarbumą. Netinka lyginant skirtingas mokslo kryptis ar karjeros etapus (Van Noorden 2010: 865)
Žurnalo citavimo rodiklis ( <i>Impact Factor</i> – IF)	Žurnalo citavimo rodiklis skaičiuojamas kas dvejus ir penkerius metus (tai santykinis tarp žurnalo straipsnių, pvz., išleistų 2009 m. ir 2008 m., citavimų 2010 m. skaičius ir 2008 m. ir 2009 m. straipsnių skaičiaus sumos)	JCR (skaičiuojamas atskirai Science ir Social Science žurnalams)	Šiuo metu ir netolimoje ateityje tai pats populiariausias žurnalų kokybės rodiklis (Grzybowski 2010). Vienintelis teiginys, su kuriuo sutinka visi bibliometrijos specialistai – citavimo indeksas netinka konkretaus straipsnio ir personaliniam vertinimui – tai „ <i>mirtina nuodėmė</i> “ (Anthony Van Raan). Realybė šiuo metu tokia, kad labiau stengiamasi pateikti į gerus žurnalus, nei rašyti gerus straipsnius.
Vidutinis citavimo indeksas mokslo srityse ( <i>Aggregate Impact Factor</i> )		JCR (skaičiuojamas atskirai Science ir Social Science žurnalams)	
<i>h</i> indeksas	$h = 5$ , jei publikuoti 5 straipsniai, kurių kiekvienas pacituotas ne mažiau kaip 5 kartus (J. Hirsch)	WoS, Scopus, Google Scholar	Individualus vertinimo metodas, kuris suderina kiekybę (publikacijų skaičių) ir kokybę (citavimų skaičių), apibendrina mokslininko rezultatyvumą per visą mokslininko karjerą; pritaikomas ir kitoms informacijos sekoms (žurnalams, institucijoms, šalims); neparankus „nepopuliariose“ mokslo kryptyse dirbantiems mokslininkams, taip pat tyrėjui „individualistui“
<i>hc</i> indeksas ( <i>Contemporary h-index</i> )	<i>h</i> indekso vedinys	Publish or Perish programa, naudojami Google Scholar	<i>hc</i> leidžia įvertinti tyrėjų publikavimosi aktyvumą ir pasyvumą, nes <i>h</i> indeksas niekad nemažėja
<i>hi</i> norma	<i>h</i> indekso vedinys	Publish or Perish programa, naudojami Google Scholar	<i>hi</i> norma atsižvelgia į bendraautorių skaičių ir tiksliau vertina autoriaus indėlį (Račkauskas 2010: 53)

## 3 lentelės pabaiga

Rodiklis	Kas tai?	Pagrindinės duomenų bazės, kuriose rodomai skaičiuojami	Pastabos apie trūkumus ir privatumus
<i>g</i> indeksas	<i>h</i> indekso vedinys, kuris matuoja tyrėjų produkciją pagal jų publikacijas ir citavimų skaičių	<i>Publish or Perish</i> programa naudojanti <i>Google Scholar</i>	Įvertinamos ir daugiausia cituojamos publikacijos (Egghe 2006: 8–9)
<i>Eigenfactor</i> (tikrinis rodiklis arba koeficientas – aut. siūlomas vertimas)	Žurnalo reikšmingumo indeksas, kuriuo įvertinamas ne tik citavimas, bet ir cituojančio šaltinio svarba	Atviroji prieiga <a href="http://www.eigenfactor.com">http://www.eigenfactor.com</a> nuo 2007 m. įtraukta į <i>JCR Science</i> ir <i>Social Science</i>	Citavimo rodiklis dar vadinamas populiarumo rodikliu, o <i>Eigenfactor</i> – prestižo rodiklis (Bollen et al. (2006: 11). Pranašumai: įvertina citavimo potencialą (bibliografinių nuorodų sąrašo apimtį). Citavimai su mažu potencialu įvertinami labiau nei su dideliu – išlyginami skirtumai tarp mokslo krypčių; penkerių metų skaičiavimo langas, kuris apima visą citavimo tinklą <i>JCR Science</i> ir <i>Social Science</i> (~8000 žurnalų); atviroji prieiga, 100 000 ir neįtrauktų į <i>JCR</i> žurnalų nuo 2005 m.; neiškaičiuojamas žurnalų savicitavimas (Franceschet 2010: 556–557).
<i>SCImago Journal Rank</i> (SJR) atspindi šalių ir žurnalų reitingus	Prestižo rodiklis – kaip <i>Google PageRank</i> . Žurnalo mokslo kryptis, kokybė ir reputacija lemia citavimų vertę. Citavimas su aukštesniu <i>SJR</i> vertingesnis nei cituojamas šaltinis su žemesniu <i>SJR</i> . Skirtingai nuo citavimo rodiklio ( <i>IF</i> ), kiekvienas citavimas įvertinamas, atsižvelgiant į žurnalą, kuriame cituojama, reikšmingumą.	<i>Scopus</i> Atviroji prieiga: <a href="http://www.scimagojr.com">www.scimagojr.com</a>	Trejų metų publikacijų ir citavimų langas; savicitavimų skaičius ne didesnis nei 33 %; eliminuoja manipuliaciją – vienintelis būdas turėti didesnę <i>SJR</i> , publikuotis reikšmingesniuose žurnaluose; atvirojos prieigos informacinė talpykla su daugiau kaip 17 000 žurnalų ir kitų periodinių leidinių, knygų serijų ir konferencijų pranešimų; atnaujinama du kartus per metus balandžio ir rugsėjo mėn.; nauji leidiniai turi <i>SJR</i> jau antrais metais, įtraukus juos į <i>Scopus</i>
<i>Source-Normalized Paper</i> (SNIP) – normalizuotas citavimo rodiklis	Kiekybiškai apibrėžta kokybė – kontekstinis citavimo indeksas (Moed 2010: 265)	<i>Scopus</i> Atviroji prieiga: <a href="http://www.scimagojr.com">www.scimagojr.com</a>	Leidžia teisingiau lyginti vertinant skirtingus tyrėjus ir mokslo sritis (De Andres 2011: 29). Pranašumai kaip ir <i>SJR</i>

**4 lentelė.** Citavimo rodiklių SNIP, SJR ir IF palyginimas (Leydesdorf, Opthof 2010: 2367)

**Table 4.** Comparison of SNIP, SJR and IF citation indicators (Leydesdorf, Opthof 2010: 2367)

Žurnalas	SNIP (2007)	SJR (2007)	ISI IF (2007)
„Molecular cell“	3,696	7,110	13,156
„Annals of mathematics“	4,979	0,104	2,739
„Mathematical res letters“	1,179	0,041	0,702

*Scimago Institutions Rankings* (SIR), naudodami *Scopus* duomenis, teikia metines pasaulines ataskaitas su šešiais rodikliais. 2011 m. ataskaita apima 2005–2009 m. *Scopus* duomenis pagal 3042 institucijas iš penkių žemynų (patenka su ne mažiau kaip 100 mokslinių publikacijų: straipsnių, apžvalgų, konferencijų medžiagų) (SCImago 2009).

5 lentelėje išrinkti Baltijos šalių institucijų duomenys pagal *SIR World Report 2011. Normalized Impact Report*, kuriame visos šalys sureitinguotos (išdėstytos) pagal NI – tai normalizuotas citavimo rodiklis, atspindintis institucijos cituojamumo santykį su pasauliniu cituojamumo vidurkiu, kuris lygus vienetui. Pvz., jeigu NI reikšmė yra 0,8, tai reiškia, kad institucijos cituojamumas 20 % žemesnis už pasaulinį cituojamumo vidurkį, o 1,3 – 30 % aukštesnis.

**5 lentelė.** Baltijos šalių institucijų duomenys pagal *SIR World Report 2011. Normalized Impact Report*  
**Table 5.** Data of the Baltic States according to the *SIR World Report 2011. Normalized Impact Report*

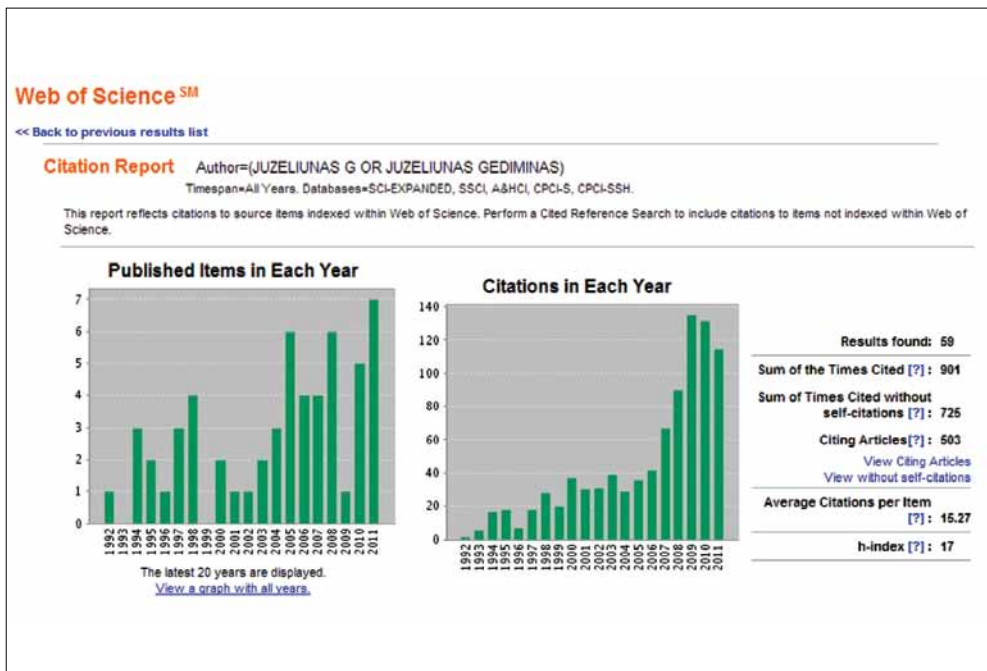
WR	CR	Organizacija	Šalis	Output	IC (%)	Q1 (%)	NI	Spe	Exc
491	1	Vilnius Gediminas Technical University	LTU	1,567	11,6	15,0	1,66	0,9	5,0
1147	1	University of Tartu	EST	3,493	47,9	52,0	1,28	0,6	15,8
1651	2	Estonian University of Life Sciences	EST	648	42,3	44,0	1,04	0,9	12,5
1846	3	Tallinn University of Technology	EST	1,761	36,0	32,0	0,95	0,7	8,0
1929	2	Lithuanian University of Health Sciences	LTU	1,059	30,1	27,0	0,91	0,8	7,3
1938	3	Semiconductor Physics Institute	LTU	613	55,0	34,6	0,91	0,9	3,9
2054	4	Vilnius University	LTU	2,761	47,8	35,0	0,87	0,7	8,8
2258	1	University of Latvia	LVA	1,394	57,8	38,0	0,79	0,7	7,5
2407	5	Kaunas University of Technology	LTU	1,711	19,1	22,1	0,72	0,8	2,2
2625	2	Riga Technical University	LVA	549	28,2	13,7	0,62	0,8	1,8



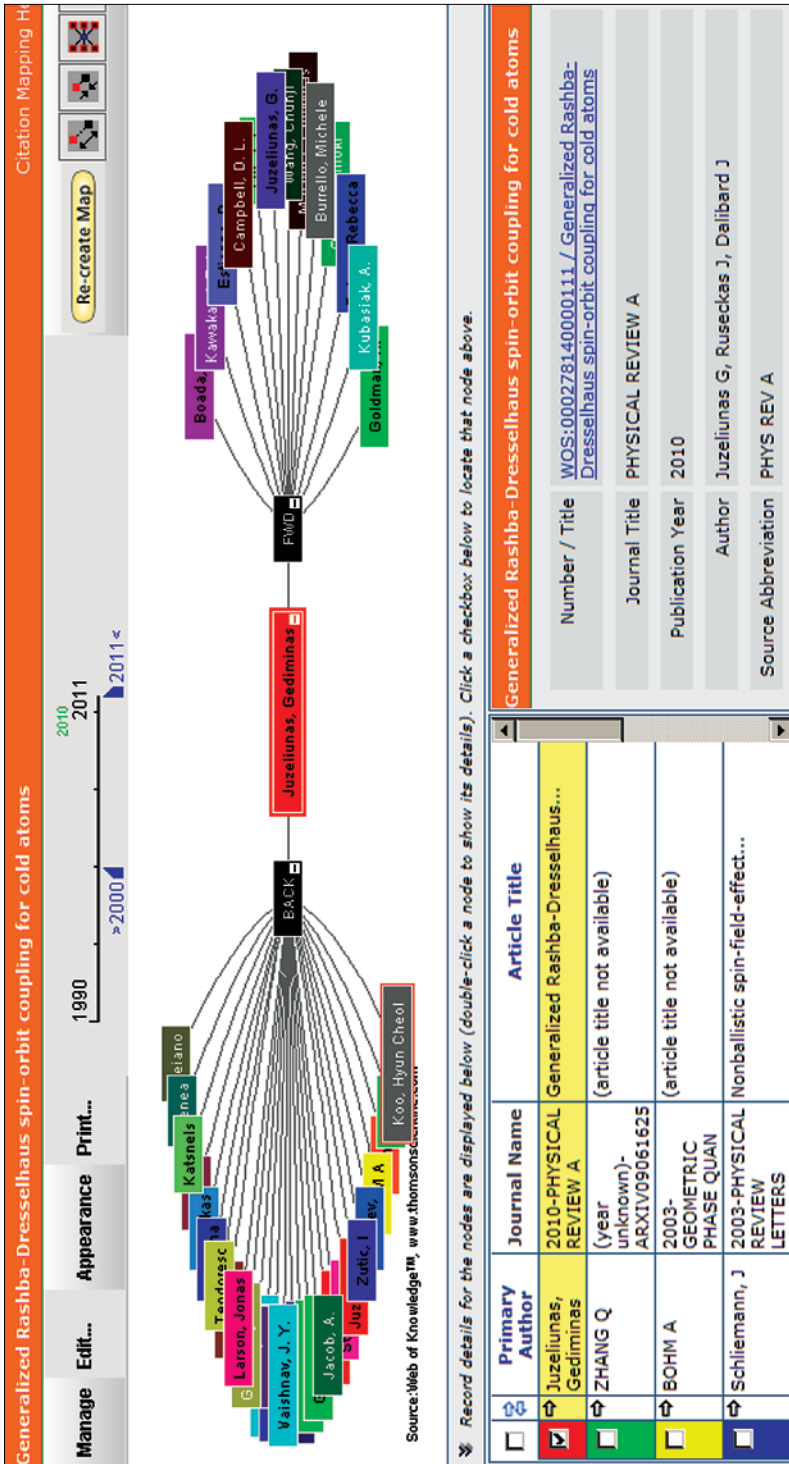
Trumpinių reikšmės: WR – pasaulio reitingas; CR – šalies reitingas; Output – publikuotų mokslinių dokumentų skaičius; IC – publikuotų mokslinių dokumentų skaičius bendradarbiaujant su kitomis šalimis (nors viena užsienio prieskyra); Q1 – SJR prestižo indeksas, išreikštas procentais; Spe – specializacijos indeksas; Exc – meistriškumo rodiklis (*Excellence rate*), rodantis, koks proc. institucijos publikacijų patenka į 10 proc. daugiausia cituojamų pagal mokslo sritį.

## Rodiklių pateikimo būdai

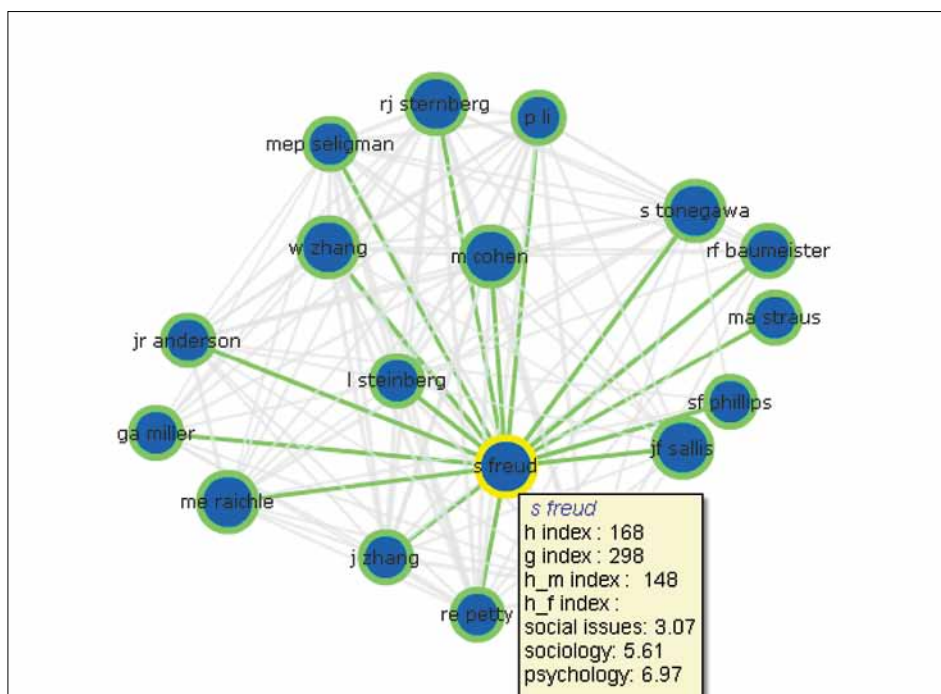
Mokslinės duomenų bazės ir įrankiai: *Google Scholar – Scholarometer (GSS)*; *Elsevier – Scopus*; *Thomson Reuters Web of Science (WoS)* – ne tik teikia duomenis apie citavimą ir tobulina rodiklius, bet ir ieško naujų bibliometrinių rodiklių vaizdinių pateikimo būdų. Be tradicinių grafinių ataskaitų formų (1 pav.), naudojant specialius įrankius sudaromi labiausiai cituojamų publikacijų žemėlapiai, braižomi įvairiais pjūviais konkrečios autoriaus publikacijos (2 pav.) ar konkretaus autoriaus su citavimo rodiklių duomenimis (3 pav.) grafinės citavimo diagramos žemėlapiai.



1 pav. Tyrėjo ataskaita iš WoS  
Fig. 1. Citation Report of researcher in WoS



2 pav. Autoriaus publikacijos citavimo žemėlapis pagal WoS  
Fig. 2. Citation map of researcher in WoS



**3 pav.** Autoriaus citavimo ryšiai ir citavimo rodikliai pagal Google Scholar su Scholarometer įrankiu  
**Fig. 3.** Citation relations and indexes of author in Google Scholar Scholarometer

#### Žemėlapių pranašumai:

- vaizdžiai pateikia visus citavimus viename lange, o tai ypač naudinga esant dideliame citavimų skaičiui;
- leidžia greitai rasti cituojančius šaltinius per veikiančias nuorodas;
- parodo, kiek kartų, kokių autorių iš kokių šalių, mokslo sričių, institucijų ir kokiais metais publikacija buvo pacituota, ir formuoja autoriaus *h* indeksą ir kt. rodiklius;
- leidžia autoriui pasirinkti „tinkamiausią“ žurnalą iš jo mokslo krypties;
- duoda galimybę patikrinti senas ir miglotas nuorodas;
- susieja publikaciją su joje pateiktais darbais;
- leidžia sukurti analogišką bet kokio kito cituojančio ar pacituoto darbo žemėlapij;
- suteikia galimybę išsaugoti rezultatus, panaudoti juos vaizdžiam savo darbo pristatymui tiek savo kolegoms, tiek bendraminčiams užsienyje.

#### Rekomenduojami ištekliai:

<http://scholarometer.indiana.edu/about.html>

[http://wokinfo.com/products\\_tools/multidisciplinary/webofscience/citmap/](http://wokinfo.com/products_tools/multidisciplinary/webofscience/citmap/)

## Tyrėjai apie indeksus

2010 m. vasarą *Nature* žurnalas inicijavo diskusiją ir apklausą dėl indeksų gausos, indeksų taikymo ir ateities perspektyvų (Abbott *et al.* 2010: 860). Buvo apklausta 150 *Nature* skaitytojų ir 30 mokslinių tyrimų įstaigų rektorių, skyrių vadovų ir kitų administratorių.

„Ar jūsų institucija, padalinys taiko indeksus nurodytoms veikloms vertinti:

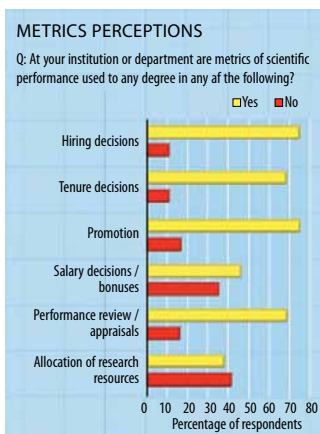
1. Priimant į darbą.
2. Atestacijai.
3. Paaukštinimui.
4. Atlyginimo dydžiui, premijoms.
5. Mokslinei veiklai vertinti.
6. Lėšų moksliniams tyrimams skyrimui“ (4 pav.).

Daugiau kaip 60 % apklaustųjų teigiamai atsakė apie rodiklių naudojimą priimant į darbą, atestacijai, paaukštinimui ir mokslinės veiklos vertinimui.

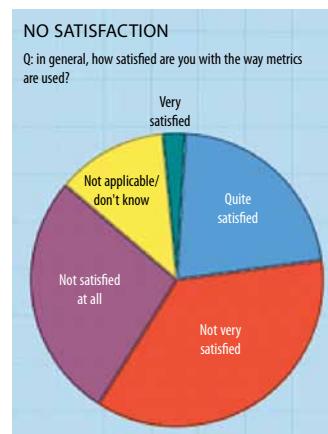
Į klausimą, ar tenkina, kaip indeksai taikomi, tyrėjai atsakė:

- 51 % keitė savo veiksmus atsižvelgiant į tai, kaip buvo vertinti;
- 71 % įsitikinę, kad jų kolegos gudrauja arba apgaudinėja institucijos vertintojus (5 pav.).

Apibendrinimui tinka mokslininko iš Taivanio žodžiai, kad „Visuomet rasime tokių pavyzdžių, jog skaičiai neperteikia, kaip sunkiai jie dirba ir koks didelis jų indėlis (“*But we always find cases where numbers don't reflect how hard they work and how much they contribute*”) (Abbott *et al.* 2010: 862).



**4 pav.** Apklausos rezultatai apie indeksų taikymą atliekant vertinimą iš *Nature*  
**Fig. 4.** Results of interviews about apply of indexes (*Nature*)



**5 pav.** Apklausos rezultatai apie indeksų populiarumą atliekant vertinimą iš *Nature*  
**Fig. 5.** Results of interviews about popularity indexes in use (*Nature*)

## Išvados

Mokslometrijos reikšmė mokslotyrai ir mokslo vertinimui nekelia abejonių. Diskusijos, konferencijos ir publikacijos apie rodiklių tobulinimą ir naujų kūrimą atspindi srities gyvybingumą ir kūrybinį procesą. Atsiranda naujos kryptys – „webometrika“ (*webometrics*) pirmą kartą paminėta Almind, Ingwersen (1997) ir išsamiai aprašyta Michael Thelwall (2009). Atsiranda naujos gautų rezultatų pateikimo ir vizualizacijos, remiantis informacinėmis technologijomis, galimybės naudojant sukauptus mokslinius duomenis.

Lietuvoje dar nepakanka sklaidos apie naujausius kuriamus rodiklius, trūksta nacionalinės politikos mokslometrijos atžvilgiu. Lietuvoje žurnalų citavimo indeksai naudojami formaliajam fizinių, biomedicinos ir technologijos mokslų darbų vertinimui institucijos lygmeniu ir mokslo darbuotojų, dirbančių tose srityse, darbų atitikties minimaliems kvalifikaciniais pareigybių reikalavimams vertinimui.

Lietuvos konferencijose (2010, 2011) mokslininkų keliami šie uždaviniai ir klausimai:

- atsisakyti mokslometrijos darbo įrankių naudojimo mokslo politikoje bei mokslo organizavimo veikloje (Norvaiša 2011);
- formaliajam LMSI mokslo darbų vertinimui tikslinga naudoti pasaulyje plačiau pripažintus, naujus, laisvai prieinamus mokslo žurnalų vertinimo kriterijus, pvz., *Thomson Reuters Article Influence™Score* (žr. *eigenfactor.org*) (Maskeliūnas 2011);
- adekvačiam Lietuvos mokslo padėties vertinimui reikia išsamių ir visapusiškų tyrimų nacionaliniu lygmeniu (Murauskas *et al.* 2010: 14);
- kas yra mokslinių tyrimų kokybė ir kaip ją tiksliau išmatuoti? (Račkauskas 2010: 47).

Šie uždaviniai ir klausimai atveria tolimesnę perspektyvą mokslometrijos metodų tobulinimo ir taikymo erdvėje.

## Literatūra

- Abbott, A., *et al.* 2010. Do metrics matter?, *Nature* 465(6300): 860–862. doi:10.1038/465860a
- Almind, T. C.; Ingwersen, P. 1997. Informetric analyses on the world wide web: methodological approaches to 'webometrics', *Journal of Documentation* 53(4): 404–426. doi:10.1108/EUM0000000007205
- Bollen, J.; Rodriguez, M.; Van de Sompel, H. 2006. Journal status, *Scientometrics* 69(3): 669–687. doi:10.1007/s11192-006-0176-z
- De Andres, A. 2011. Evaluating research using impact and Hirsch factors, *Europhysics news* 42(2): 29–31. doi:10.1051/epr/2011205
- Egghe, L. 2006. Theory and practise of the g-index, *Scientometrics* 69(1): 131–152. doi:10.1007/s11192-006-0144-7
- Franceschet, M. 2010. Ten good reasons to use the Eigenfactor metrics, *Information Processing & Management* 46(5): 555–558. doi:10.1016/j.ipm.2010.01.001
- Frascati vadovas 2002: mokslinės ir technologinės veiklos matavimas: standartinė praktika, siūlo ma mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros statistiniams tyrimams.* 2007. Vilnius: Eugrimas. 174 p.

- Garfield, E. 1996. How can Impact Factors be improved?, *British Medical Journal* 313: 411–413. doi:10.1136/bmj.313.7054.411
- Garfield, E. 2006. The history and meaning of the Journal Impact Factor, *JAMA* 295(1): 90–93. doi:10.1001/jama.295.1.90
- Glanzel, W.; Hornbostel, S. 2011. History and institutionalization of scientometrics, iš *esss2*, Vienna. Prieiga per internetą: <<http://www.scientometrics-school.eu/images/Glanzel2011a.pdf>>.
- Glanzel, W.; Schoepflin, U. 1994. Little scientometrics, big scientometrics... and beyond?: discussion paper, *Scientometrics* 30(2–3): 375–384. doi:10.1007/BF02018107
- Grzybowski, A. 2010. Impact Factor – strengths and weaknesses, *Clinics in Dermatology* 28: 455–457. doi:10.1016/j.clindermatol.2010.01.002
- Leydesdorff, L.; Opthof, T. 2010. Scopus's source normalized impact per paper (SNIP) versus a journal Impact Factor based on fractional counting of citations, *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 61(11): 2365–2369. doi:10.1002/asi.21371
- Maskeliūnas, S. 2011. Lietuvos mokslo produkcijos vertinimo įtaka Lietuvos mokslo žurnalų leidybai [interaktyvus], iš *Konferencija „Mokslometrijos darbo įrankiai: ką apie juos žinome ir kaip juos naudojame“*, 2011 m. balandžio 29 d., Vilnius. Lietuvos mokslo periodikos asociacija ir Lietuvos mokslinių bibliotekų asociacija. Prieiga per internetą: <<http://www.moksloperiodika.lt/lt/konferencijos/68-mokslometrija.html>>.
- Moed, H. F. 2010. Measuring contextual citation impact of scientific journals, *Journal of Informetrics* 4(3): 265–277. doi:10.1016/j.joi.2010.01.002
- Moed, H.; Plume, A. 2011. *The Multi-dimensional Research Assessment Matrix*. Prieiga per internetą: <<http://www.researchtrends.com/issue23-may-2011/the-multi-dimensional-research-assessment-matrix/>>.
- Murauskas, G.; Radavičius, M. 2010. Matuoju, vadinasi, kontroliuoju, iš *Mokslinių publikacijų vertinimas, mokslinės informacijos sklaida ir žurnalų cituojamumo indeksas: istorija, tendencijos ir perspektyvos. Konferencijos programa, pranešimų tezės, straipsniai*. 2010 m. gruodžio 11 d., Vilnius. Vilnius: Žara. 75 p.
- Nalimov, V. V.; Mulčenko, Z. M. 1969. *Naukometrija*. Moskva: Nauka. 191 p.
- Norvaiša, R. 2011. Žurnalų cituojamumo indeksas ir akademinė etika, iš *Konferencija „Mokslometrijos darbo įrankiai: ką apie juos žinome ir kaip juos naudojame“*, 2011 m. balandžio 29 d., Vilnius. Lietuvos mokslo periodikos asociacija ir Lietuvos mokslinių bibliotekų asociacija.
- Pendlebury, D. A. 2010. *Using bibliometrics in evaluating research*. (White paper) Philadelphia, PA: Thomson Reuters. Prieiga per internetą: <[http://researchanalytics.thomsonreuters.com/m/pdfs/Pendlebury\\_Paper.pdf](http://researchanalytics.thomsonreuters.com/m/pdfs/Pendlebury_Paper.pdf)>.
- Pritchard, A. 1969. Statistical bibliography or bibliometrics?, *Journal of Documentation* 25(4): 348–349.
- Račkauskas, A. 2010. Mokslinių tyrimų kokybė Lietuvos mokslo politikos kontekste, iš *Mokslinių publikacijų vertinimas, mokslinės informacijos sklaida ir žurnalų cituojamumo indeksas: istorija, tendencijos ir perspektyvos: konferencijos programa, pranešimų tezės, straipsniai*, 2010 m. gruodžio 11 d., Vilnius. Vilnius: Žara. 75 p.
- SCImago Journal and Country Rank. SCImago Research Group*. 2009.
- SCImago*. 2007. SJR – SCImago Journal & Country Rank. Retrieved November 10, 2011. Prieiga per internetą: <<http://www.scimagojr.com>>.
- Thelwall, M. 2009. *Introduction to Webometrics: Quantitative Web Research for the Social Sciences*. Morgan & Claypool. 116 p.
- Van Noorden, R. 2010. A profusion of measures, *Nature* 465(7300): 864–866. doi:10.1038/465864a
- Vinkler, P. 2010. *The Evaluation of Research by Scientometric Indicators*. Oxford: Chandos Publishing. 313 p.
- Voverienė, O. 1999. *Bibliometrija: monografija*. Vilnius: Mokslo aidai. 299 p.

**SCIENTOMETRICS: THEORY, SOURCES AND METHODS****Audrė Trumpienė<sup>1</sup>, Eglė Šegždienė<sup>2</sup>**

*The Wroblewski Library of the Lithuanian Academy of Sciences,  
Žygimantų g. 1, LT-01102 Vilnius, Lithuania  
E-mails: <sup>1</sup>audre@eko.lt, <sup>2</sup>segzdiene@mab.lt*

**Summary.** The contemporary world is witnessing rapid development of scientometric methods. In Lithuania, scientometric tools have been used to evaluate scientific products for many years, thus raised numerous discussions regarding their validity among the research community. Neither globally nor on the scale of Lithuania, relevance of scientometric methods leaves no doubt. Taking into account the need to evaluate research activity, success of such methods and their faultlessness is mostly related to exhaustive study of the method, analysis of indicators and indexes, and unambiguous perception of concepts. The objective of the article is to review the development of scientometrics, attempt systemising the currently used indicators and defining concepts and reveal possibilities of their use, on the basis of experience of foreign researchers.

**Keywords:** bibliometrics, scientometrics, scientometrics indexes, citations indexes, indexes in use.

**Audrė TRUMPIENĖ.** Lietuvos mokslų akademijos Vrublevskių bibliotekos skyriaus GTC Ekologijos institute vedėja.

Mokslinių interesų sritys: mokslometrija ir jos taikymas, mokslo vertinimas.

**Eglė ŠEGŽDIENĖ.** Lietuvos mokslų akademijos Vrublevskių bibliotekos skyriaus VU Teorinės fizikos ir astronomijos institute vedėja.

Mokslinių interesų sritys: mokslometrija ir jos taikymas, mokslo vertinimas.

**Audrė TRUMPIENĖ.** Head of Department at the Institute of Ecology of Nature Research Centre. The Wroblewski Library of the Lithuanian Academy of Sciences.

**Eglė ŠEGŽDIENĖ.** Head of Department at the Vilnius University Institute of Theoretical Physics and Astronomy. The Wroblewski Library of the Lithuanian Academy of Sciences.