



## Сцијентометрија – вредновање научног рада

УДК: 001.818 : 311.2

Мр Будислав Суша, пуковник\*

У науци дуго постоји проблем објективног вредновања научних информација.

Тежња да се избегне субјективно у квалитативном поступку оцењивања вредности једног дела довела је до мноштва експертских процена, као што су рецензија два и више рецензената, непознатог рецензента, непознатог аутора, и слично. Али, све то није умањило субјективност тог поступка.

Укупним развојем друштва, посебно рачунарске технологије, створени су услови за објективне (квантитативне) поступке вредновања научног дела. У оквиру методологије развија се специфична делатност вредновања научног учинка – сцијентометрија, коју неки називају „наукометрија“ или „мерење науке“.

Њена суштина је управо у мерењу научног доприноса појединца, установе или организације на основу следећих показатеља: продуктивности, изражене бројем објављених и рецензираних научних радова у еминентним (научно признатим) часописима, и бројем цитата, односно укупном цитираношћу аутора у делима других аутора, такође у научно признатим часописима. Цео поступак „пребројавања“ сведен је на претраживање библиографске, односно цитатне базе података.

До сада је у свету та база постојала само у САД (Филаделфија), у Институту за научне информације (ISI). Међутим, и код нас је створена и развијена таква база из домена друштвених чињеничних наука под називом СоциоФакт. Тиме су створене претпоставке за објективно вредновање и у друштвеним наукама. Научни и практични значај примене тих поступака вредновања несумњив је у научно-наставним институцијама Војске Србије и Црне Горе.

Кључне речи: сцијентометрија, научна информација, рецензија, цитираност, продуктивност.

### Увод

Преношење информација има непроцењив значај. Савремена средства преношења информација су у исто време и узрок и последи-

\* Аутор је предавач на Војној академији Војске Србије и Црне Горе.

ца њиховог постанка. Захваљујући преношењу информација, посебно оних које су носиле нова сазнања, развијало се људско друштво, и то тако што се, захваљујући стеченом и пренетом знању, свака нова генерација људи развијала са „рамена“ претходне генерације. Да се стечена знања нису преносила са генерације на генерацију, вероватно би свака поново откривала ватру, точак и слично.

Начин преноса информација мењао се и развијао заједно с развојем целокупног друштва. У почетку су информације преносили гласници усмено, а касније, с проналаском писма, у облику различитих врста записа. Дуго је основни начин информисања у научним круговима био сведен на преписку писмима<sup>1</sup>. То је тада био једини могући начин научне комуникације између тадашњих малобројних научника. Сада, у ери „информатичке револуције“, информације се преносе у делићу секунде на најудаљеније тачке земље, а за нешто дуже време и из космоса, са удаљених вештачких сателита. Савремена средства информисања (телефон, телефакс, радио, ТВ) не само да су успешна и изузетно брза у преносу информација већ их чине лако доступним и најширим слојевима, што је посебно значајно.

У савременом свету најмоћније информационо средство је компјутер, односно „Интернет“ – светска компјутерска мрежа, коју користе<sup>2</sup> сви: ђаци, студенти, домаћице, новинари, научници, наставници, пензионери, деца, различите организације и фирме. Свако је користи истовремено за различите сврхе, неки се играју или ћаскају уз јутарњу кафу, други прикупљају податке о најновијим књигама или уџбеницима, трећи прате спортске резултате у некој удаљеној земљи или да пласирају своје производе и информације о њима, и слично.

---

### ***Шта је научна информација?***

---

Појам информација је веома широк и различито се дефинише. Према најопштијој дефиницији, информација је свако обавештење, новост или знање. Неки аутори<sup>3</sup> под информацијом подразумевају податке о свету који нас окружује које добијамо међусобно дејствујући с њим, прилагођавајући га и мењајући у том процесу. Према Шенону<sup>4</sup>, кога називају оцем теорије информација, информација је мера орга-

<sup>1</sup> Позната је преписка између К. Маркса и Ф. Енгелса која је трајала годинама и у којој су саопштавали своје идеје и ставове.

<sup>2</sup> Предвиђено је да ће на „мрежи“ на прелазу миленијума бити чак око 800 милиона корисника (J. Levin, C. Baroudi, M. Levin, *The Internet for Dummies*, IDG Books Worldwide, Inc, Foster city, 1998, p. 10).

<sup>3</sup> В. Мужих, *Кибернетика у савременој педагогији*, „Школска књига“, Загреб, 1978, стр. 78.

<sup>4</sup> Шенон је разрадио теорију информација заједно са В. Вивером и објавио у књизи *Математичка теорија комуникације* (Њујорк, 1949).



низованости система, тј. ентропија<sup>5</sup>. Информација се посматра у процесу између два система, од којих се један означава као предајник, а други као пријемник. Сам тај процес зове се информисање, а састоји се од бројних информација.

Ако се под науком подразумева развојни систем утврђених знања о објективној стварности, појавама, процесима и догађајима у природи и друштву, онда је циљ науке откривање и утврђивање или доказивање научне истине. Најбољи пут – истинит пут, трасиран је методологијом сваке науке, што подразумева развијене методе, технике и инструменте научног сазнања. Најкраће и најједноставније речено, у суштини процеса научног сазнања јесте постављање хипотезе у објашњавању непознатих појава, процеса и догађаја, а затим у њиховом доказивању и проверавању према методологији одређене науке. Ако се при том добије научно верификован податак, откриће, чињеница или потврђена постављена хипотеза, такав податак се сматра научном информацијом. Веома често се такве информације чувају као тајне, посебно ако се могу применити тамо где обезбеђују предност, материјалну добит, и слично (примена у војсци, материјалној производњи итд.). Зато се такве информације често правно штите (патенти) а затим продају (лиценце). Право (истинито) вредновање те врсте информација остварује се применом у пракси.

У фундаменталним истраживањима, којима се обogaћује корпус научних знања новим чињеницама, открићима и информацијама, уобичајено је објављивање добијених резултата. Мада су често, из политичких разлога<sup>6</sup>, информације љубоморно чуване.

Многи научници наглашавају да је истраживање завршено тек када се објави. Суштина тог става је у чињеници да се добијени резултати, као и истраживање у целини, изложе (научној) јавној критици. Другим речима, то значи да сваки истраживач–научник, било где у свету, под истим условима треба да добије исте, односно приближно исте резултате. Суштина је управо у томе да више научника потврди резултате. Због те ширине, критеријуми проверавања су знатно ригорознији, па и резултати постају знатно поузданији. Вредност неког истраживања потврђује чињеница да га усваја и користи (проверава) мноштво људи. Управо у томе је садржана суштина објективности сваке науке. У вези с тим, важно је и питање ауторства: јавним саопштавањем, тј. објављивањем резултата, остварује се заштита интелектуалне својине.

<sup>5</sup> Принцип ентропије преузет је из физике (термодинамика). Његова суштина је у схватању да се читав живот посматра у релацијама реда и нереди, односно одређености и неодређености. На основу тог начела утврђен је квантитативни однос између одређености и вероватноће, од које се полази и у статистичком тумачењу информације.

<sup>6</sup> Дуго, посебно у периоду „хладног рата“, научне информације из тадашњег СССР-а веома често нису биле доступне јавности.

Под научном комуникацијом подразумева се целокупан процес објављивања, предаје и пријема научних информација. У том процесу се остварује основни механизам постојања и развијања целокупне науке. Дакле, научни резултати имају стварну вредност само ако постану својина најширег круга људи, тј. ако служи људима и друштву у целини. А то је могуће само ако се резултати науке објављују и тако обавештава најшира јавност. Из тога следи да резултате треба објављивати, у било којој форми, на језику који, као средство комуникације међу људима, обезбеђује најширу научну комуникацију. У 18. веку то је био немачки, а сада је у најширој употреби и, свакако, најутицајнији енглески језик<sup>7</sup>. То, нажалост, значи да резултати истраживања објављени на другим језицима<sup>8</sup>, посебно „малим“, немају знатније могућности да значајно утичу на повећање научног знања.

Научна комуникација се одвија кроз разне неформалне и формалне облике. У *неформалне* облике спадају: непосредни дијалог научника о текућим истраживањима, научна размена, посета лабораторији или излагање експоната, усмена саопштења научника пред аудиторијумом, затим дописивање, слање репринта, разговор телефоном или поруке телефаксом или електронском поштом. Неформални начини комуникације су веома важни, посебно ако постоје проблеми у формалној комуникацији. Према неким подацима, неформалним каналима размењује се чак више од трећине свих научних информација. Један од разлога је и то што су они знатно бржи него формални облици комуникације и њима се обезбеђује брза повратна информација<sup>9</sup>. *Формални* начини научне комуникације углавном се односе на размену научних информација путем научне литературе – часописа и књига. Часописи су основни део друштвеног механизма науке и најважнија компонента система научне комуникације. Према стању научне литературе и бројчаним показатељима могуће је судити о нивоу развитка одређене области науке и њеним достигнућима у некој земљи. Научним написима се шири научна информација и кроз њих се, путем научне комуникације, реализује интернационални карактер науке.

*Часопис*<sup>10</sup> је врста серијске публикације која садржи више чланака које је написало више различитих аутора. Часопис има наслов, а

<sup>7</sup> Претраживање било које базе научних података у било којој земљи преко Интернета подразумева познавање енглеског језика, или за специфичне изворе – језик земље домаћина.

<sup>8</sup> То важи и за „велике“ језике, на пример за кинески или арапски (прим. аутора).

<sup>9</sup> Јован Савић, *Како написати, објавити и вредновати научно дело у биомедицини*, „Култура“, Београд, 1996, стр. 4.

<sup>10</sup> Први научни часопис *Philosophical Transaction* појавио се 1665. године. Подсећао је на новине које су излазиле век раније, чији је циљ био ширење вести (новина) (исто, стр. 5).



поједине свеске излазе у низу, континуирано, у одређеним временским интервалима. Чланци у часописима су основни облик научне комуникације<sup>11</sup>. У ери информатике развијени су „електронски часописи“, за које се користе електронски медији за пренос информација – Интернет. Иако је суштина преноса информације иста, различити су облици манипулације информацијама, које се сада смештају на минијатурне носаче записа – дискете или компакт-дискове.

У научне напise<sup>12</sup> се убрајају или се могу убројити:

- монографије,
- докторске дисертације,
- магистарски радови,
- научни радови, који могу да буду изворни (оригинални) научни чланак, претходно саопштење, прегледни чланак и предавање на научном скупу;
- научне студије (пројекти),
- патенти.

---

### ***Вредност научних информација***

---

Потреба за вредновањем у науци, односно за вредновањем научног рада, такође постоји. Она се остварује на различите начине управо због свих специфичности науке као људске делатности. Основни проблем вредновања у науци изражен је у проналажењу објективних показатеља (индикатори) успешности (допринос) научног истраживања. У примењеним истраживањима ти индикатори су, пре свега, изражени самом људском праксом. Значи, пракса је најбољи показатељ предности резултата истраживања, односно открића, иновације. Међутим, нужно је направити разлику између корисности (употребне вредности) и научне вредности неког дела, истраживања.

У фундаменталним истраживањима питање вредновања је неупоредиво теже и сложеније. Један од критеријума вредновања јесте оцена истраживања коју, после извесног времена, дају компетентни стручњаци. То значи да је за оцену вредности неких истраживања потребно време – временска дистанца. Иако сва истраживања Николе Тесле још увек нису практично примењена, веома поуздано можемо да оценимо вредност његових истраживања. Много је теже, на пример, оценити вредност Фројдовог дела или других резултата из домаћих друштвених наука. Посебан проблем је оцена вредности садашњих, а и будућих научних радова или истраживања, као што су: истраживачки пројекти, научни и стручни чланци који се публикују, и

<sup>11</sup> У 17. веку писма су била водећа форма размене идеја и сазнања. Лајбниц је комплетне расправе о филозофији написао у серији писма (исто, стр. 5).

<sup>12</sup> Р. Зеленика, *Методологија и технологија израде знанственог и стручног рада*, Ријека, Економски факултет у Ријеци, 2000.

слично. Стога се у свету све више пажње посвећује проблему оценом научног рада ради изналажења што објективнијих критеријума. Неки од тих критеријума се сматрају основним и универзалним, и користе се у целом свету.

Развијеност основних наука и научних области, њихове специфичности, ближа и даља међусобна повезаност, као и допринос новом знању, технологији и производу, условљавају изналажење одговарајућих показатеља ради објективније оценом научника. При оценом квалитета научног рада одређеног научника неопходно је да се користе постојећи, већ развијени, објективни показатељи, односно начини вредновања. Сада се користе два начина вредновања: експертско мишљење – рецензија (квалитативни показатељи), и сцијентометријски (квантитативни) показатељи.

---

### Експертско мишљење – рецензија

---

Експертско мишљење – рецензија, субјективни је поступак вредновања који се, барем код нас, најчешће користи када је реч о вредновању научног дела појединаца или научне делатности у некој средини. „Сматра се да је експертско мишљење, иако субјективно, квалитативно, сложено и скупо, једини прави начин за оценом оригиналности, садржаја, методологије и значаја, значи суштине појединачног научног дела у тренутку његовог објављивања“<sup>13</sup>.

Тај поступак има дугу традицију у науци и првенствено је намењен вредновању појединачних научних продуката: чланака, монографија или пројеката. Битна предност рецензије над квантитативним показатељима јесте то што само она омогућује целовиту карактеризацију научног дела. Праву вредност научног дела може да открије само компетентан научник, и то на основу директног увида, дакле – рецензентске процене. Чињеница да је у индивидуалној процени рецензија незаменљива не значи да није оптерећена слабостима. Наиме, истраживања показују да јој се с разлогом могу приписати ниска прогностичка ваљаност, непоузданост, пристрасност, неефективност и неделотворност<sup>14</sup>. Разлог слабости рецензентског поступка углавном је тзв. конфликт интереса процењивача и процењиваног.

Повећање поузданости и ваљаности научне експертизе постиже се разним поступцима, тако да рецензентски поступак постаје све разређенији и захтевнији. Један од нових захтева – да рецензенти у свом раду користе и квантитативне показатеље учинка – у пракси се остварује на следеће начине:

– тако што одређено дело вреднује више рецензентата,

<sup>13</sup> Ј. Савић, *исто*.

<sup>14</sup> Н. Ј. Eysenek., S. B. G. Esenek, *Peer review: Advice to referees and contributors*, Personality and Individual Differences, 1992, 4, pp. 393–399.



- анонимне рецензије једног или више рецензената,
- анонимност аутора,
- висока разрађеност поступка (детаљна упутства рецензентима),
- уступање на оцену другој установи – средини, укључујући иностранство.

Основни елементи таквог начина вредновања, уколико се жели његова објективност, јесу независност и компетентност експерта. Под независношћу се подразумева да експерт који вреднује научно дело није ни на какав начин повезан са истраживачем – аутором, док компетентност рецензента апсолутно значи његову стручност и, може се рећи, сувереност у одређеној научној области. Због изражене субјективности таквог начина вредновања у пракси је било и случајева злоупотребе и непризнавања вредности појединих дела која су касније постала призната.

У развијеним срединама проблем се колико-толико успешно решава применом и комбинацијом наведених поступака. У мање развијеним срединама (земљама) тај проблем и даље постоји јер је тешко обезбедити довољно компетентних експерата који се међусобно не познају и који, истовремено, нису у интересним релацијама. Још је теже обезбедити више независних експерата, што је стандардна процедура за отклањање ефеката личних преференција и предрасуда. У том погледу ситуација у нашој земљи је још неповољнија.

## Сцијентометријски показатељи

Сцијентометрија<sup>15</sup> је дисциплина у оквиру методологије која налази мерљиве (квантитативне) показатеље вредности научног рада. Неки научници је дефинишу као „*науку о науци*“<sup>16</sup> а неки као „*наукометрију*“. Употреба квантитативних показатеља у вредновању новијег је датума. Они се углавном заснивају на библиометријским техникама и, за разлику од квалитативних техника, намењени су првенствено за вредновање финалних научних продуката. Односно, намењени су за вредновање научних радова – не и за научне пројекте. Ти поступци се користе за процену вредности научног доприноса почев од појединаца, преко научних тимова и институција, до држава. У начелу, с повећањем величине групе која се вреднује, повећава се и ваљаност квантитативних техника процене. Неки од индикатора за процену појединих димензија могу да се користе само за одређене научне субјекте, док други имају универзалну применљивост (табела 1). У пракси се највише користе показатељи типа продуктивности и цитираниости аутора. То значи да се сцијентометријским показатељима де-

<sup>15</sup> Исти назив – Сцијентометрија, има и међународни часопис који се бави наукометријским истраживањима а излази од 1978.

<sup>16</sup> Ј. Савић, *исто*.

финише научна успешност ствараоца – појединца, а изводи се из броја објављених чланака и броја цитата добијених за објављене радове.

*Продуктивност* се изражава на бројне начине, који се свODE на број објављених рецензираних радова. У свету се радовима објављеним у часописима, посебно интернационалним, даје изразита предност над осталим научним извештајима. Често се поставља услов да је часопис реферисан у некој или одређеној међународној бази података. У исте сврхе највише се користи *ранг-листа часописа према утицајности*. Тај показатељ се нуди у серијској публикацији *Journal Citation Report (JCR)*, коју редовно објављује Институт за научне информације (*Institute for Scientific Information, ISI*), из Филаделфије (САД). На тај начин се добијају квантитативни показатељи који служе као основа за процену успешности неког аутора – истраживача, односно колико његово научно дело доприноси повећању научног знања. Страни аутори наглашавају да је реч о научном утицају (*scientific impact*) истраживача на теоријске промене у самој науци.

Табела 1

Квантитативни показатељи за процену појединих димензија научног учинка и информациони извори за њихово генерисање<sup>17</sup>

Димензија	За земље	За институције	За појединце	Информациони извор
Активност	улагања, међуинституционална сарадња, међународна сарадња	грантови, уговори, коауторска сарадња	укупан број радова	библиографске базе: опште
Еминентност	међународна признања	награде, признања, експертске улоге, функције (уред., и сл.)	једно и друго	базе типа „ко је ко“
Продуктивност	публикације (обично по подручјима)	публикације (обично према врсти, нпр. чланци)	публикације (обично чланци, независно од подручја)	библиографске базе: опште и специјализоване
Научна утицајност	цитати (обично по подручјима), учешће у истраживањима прве линије, број високоцитираних чланака	цитати (укупно), цитати (по чланку), број високо цитираних чланака	цитираност (укупно)	библиографске базе: цитатне
Образовна активност	нови доктори наука	нови доктори наука		библиографске базе: локалне и специјализоване
Мобилност	међуинституционална и међународна	број истраживача и број промена		
Подмлађивање кадра	старосна структура	старосна структура		
Економска утицајност	патенти, размер између увоза и извоза у технолошки захтевним гранама	патенти		библиографске базе: патентне

<sup>17</sup> Табела преузета из чланка: Перо Шипка, „Употреба библиографских база података у вредновању научног учинка“, Годишњак Факултета физичке културе, бр. 9, Београд, 1998, стр. 19.



Када се говори о броју објављених чланака треба узимати у обзир следеће: *прво*, да број чланака није показатељ квалитета и научног утицаја, већ научне активности појединца, научне установе или организације. Стога под продуктивношћу неки аутори подразумевају следеће<sup>18</sup>:

- број објављених научних, стручних, ревијалних и других радова;
- број самосталних радова;
- број радова у коауторству;
- број радова у којима је аутор на првом, другом, трећем, итд. месту;
- број радова приказаних у секундарним публикацијама;
- број објављених монографија у земљи и иностранству;
- број реферата или постера поднетих на домаћим и иностраним научним скуповима;
- број учбеника, практикума и приручника.

*Друго*, чињеница да су чланци објављени у часописима који имају висок рејтинг у научним круговима на посебан начин указује и на квалитет објављених чланака. То значи да је веома важно у којим се часописима објављују научни чланци.

Продуктивност је као мерило допринела ваљанијем вредновању учинка, али је због одређених недостатака изазвала и отпоре. Основна слабост тог мерила се, пре свега, испољава у томе што пребројавање радова доводи до тога да се објављује по сваку цену. Радови објављени „по сваку цену“ изазивају продукцију тзв. „научног бофла“ и изазивају загушење токова научних информација, чиме се продубљује основна слабост савремене науке.

Недостаци који се јављају због примене продуктивности као мерила значајно су отклоњени употребом *цитираности као показатеља* (критерија) вредновања. Чињеница да је неко дело цитирано указује на то да је имало ефекта, тј. утицаја, али то не значи и да је и квалитетно. Број цитата на посебан начин обезбеђује квантитативне процене вредности научног рада, али сам тај број није увек директан показатељ успешности научноистраживачког рада, посебно ако је реч о појединцима или појединим научним делима. Међутим, када се узму у обзир шире групе истраживача, може се показати да је број цитата чак статистички значајно повезан с друштвеним угледом и научним статусом истраживача, односно с квалитативним показатељима, као што су оцене рецензената, избор у националну академију, одлука о додели Нобелове награде, и слично<sup>19</sup>.

<sup>18</sup> Милоје Р. Сарић (ур.) „Значај вредновања научног рада за даљи развој науке“, у: *Вредновање научног рада* (зборник), САНУ, Одељење природноматематичких наука, Београд, 1997, стр. 7–30.

<sup>19</sup> На листи од 250 најцитиранијих аутора из друштвених наука и уметности у периоду 1976–1983. година има 11 добитника Нобелове награде (Ј. Савић, *исто*, стр. 83).

*Практична предност цитираности као показатеља* је у томе што за њу постоји универзално прихваћен и јединствен информацијски извор – цитатна база Института за научне информације из Филаделфије (ISI). Недостаци цитираности огледају се у следећим појавама:

- поставља се питање да ли цитираност значи *слагање или неслагање* са гледиштима наведеним у цитираном чланку. Проблем се јавља када се неко цитира због грешака и пропуста у научном раду. То управо показује истраживање<sup>20</sup> листе од 250 најцитиранијих аутора из области уметности и хуманистичких наука у периоду 1976–1983. године: најцитиранији је Карл Маркс (око 11.000 цитата), следе Лењин (око 9.000), Шекспир (8.000), Аристотел (7.700) и аутори Библије као група (7.000). К. Маркс и Лењин су најцитиранији јер су њихови радови веома често критиковани;

- јавља се проблем *самоцитирања*. Наука је у суштини кумулативна, што значи да се знања умножавају због доприноса наших претходника, односно знања претходних генерација. Неки од тих резултата могу да буду и наши, па је и цитирање својих ранијих налаза сасвим оправдано, практично и у крајњем – законско, али треба избегавати прекомерно самоцитирање. У методолошком смислу, потребно је при изради података о цитираности одузети износ самоцитирања;

- *узајамно цитирање*, односно склоност припадника организационо повезаних група да се узајамно цитирају, што је веома близу феномена самоцитирања. Та појава се теже контролише јер се јавља у мањим групама које деле уже истраживачке теме, па је узајамно цитирање оправдано;

- неки аутори сматрају да се методолошки радови незаслужено цитирају више од теоријских и експерименталних радова;

- у цитатним издањима *ISI* фаворизују се неке дисциплине и региони, посебно енглеско говорно подручје.

Због тих проблема цитати се у пракси статистички прочишћавају формирањем показатеља којима се отклањају неке од наведених мањкавости. То су:

- продуктивност аутора – број чланака по једном аутору;

- утицај аутора – број цитата по једном аутору;

- утицај чланка – број цитата по једном чланку.

На основу тих показатеља могу се изводити разне анализе и поређења успешности појединог истраживача, установа, организација, и слично.<sup>21</sup> На пример, на основу сцијентометријских показатеља веома се ла-

<sup>20</sup> Е. Garfield, *The 250 most-cited authors in the arts and humanities citation index 1976–1983*, Current Contents, 1986, 48, pp. 3–10.

<sup>21</sup> Подаци о научницима у САД налазе се у бази података Института за научне информације ISI у Филаделфији који располаже са око 15.000.000 чланака објављених од 1945, и са више од 200.000.000 цитираних референци. У базу се уносе сви релевантни подаци (*исто*, стр. 84).



ко издвојила група научника који су најчешће цитирани а који су бивши или садашњи нобеловци. Помоћу истог поступка издвојена је мала група аутора међу којима су већина били будући носиоци Нобеловог признања, што је показало да је цитираност, за разлику од продуктивности, несумњиво не само објективна мера већ и мера квалитета.

Наведена истраживања указују да је вредновање научне успешности на основу података о цитираности једноставан, квантитативан и објективан поступак. Истовремено, тај начин оцене садржи и могућност умногоме тачног предвиђања у науци: даљег правца ширења знања, квалитета дела, добијања награда, избора у националне академије, и слично.

Нужно је да се приликом оцене утицаја појединца на основу цитираности, узима у обзир да је то најчешће показатељ индивидуалне вредности аутора а да, у исто време, његово дело у целини или појединачно нема такву вредност. Вредности импакта се лако могу израчунати, али је за њихову интерпретацију потребно добро познавање свих предности и ограничења тог начина вредновања. То значи да сцијентометријски показатељи нису само замена квалитативне анализе већ су и вредна допуна квалитативних анализа.

*Цитатна анализа* служи не само за вредновање већ и за испитивање (когнитивне и организационе) структуре науке. Помоћу коцитатне анализе, као најчешће примењиваног библиометријског поступка за анализу структуре и еволуције науке, засноване на претпоставци да су два рада међусобно ближа ако се чешће заједно цитирају у другим радовима, утврђује се положај радова у научном простору. На тај начин могуће је пратити развој науке, дисциплинарну структуру и појаву нових научних области/тема. За истраживање у пракси посебно је корисна употреба такве анализе за препознавање тзв. истраживачког фронта.

---

### *Истраживачки фронт*

---

Бројни истраживачи тврде да је много лакше истражити неки проблем него се информисати да ли је негде у свету тај проблем већ истраживан. У прилог томе је и чињеница да у свету излази више хиљада стручних часописа, у којима се објављују милиони чланака. С разлогом се поставља питање како да читалац – истраживач препозна материјал који садржи најзначајније и „најсвежије“ налазе и теорије да би се избегло непотребно испитивање решених проблема.

Сваке године више од милион изворних чланака индексира се у базу података Института за научне информације. Како научни чланак у просеку садржи око 15 референци<sup>22</sup>, то значи да индекс цитата садржи око 15 милиона цитираних референци, што је немогуће пре-

---

<sup>22</sup> E. Garfield, *Research Fronts, Current Contents*, 1994, 41, pp. 3–7, 86.

тражити. На срећу, анализа тих референци показује да је само половина „оригинална“, и да је свака од њих цитирана од једног до 8.000 пута. Тада се, помоћу коцитатне анализе, издвајају новоформиране истраживачке области које чине групе (кластери) блиско повезаних високоцитираних нових радова, које се у том случају могу лако и поуздано претражити.

Праћењем истраживачког фронта могуће је уочити тенденције у одређеним областима истраживања, оценити садашње стање, оценити очекивања у наредном периоду у одређеној области, лако уочити ауторе који прате – изучавају одређену област, и слично.

---

### **Вредновање часописа**

---

Сцијентометријско вредновање часописа започето је делатношћу Института за научне информације, почетком седамдесетих година, када је почео да се објављује часопис „*Journal Citation Reports*“. У часопису се налазе квантитативни показатељи који омогућавају рангирање, категоризацију, вредновање и поређење часописа. Главни показатељ је тзв. импакт-фактор за часопис којим се означава учесталост цитирања чланака из тог часописа у другим часописима за одређену годину или период. Годишњи „импакт-фактор“ се израчунава дељењем броја цитата у тој години са бројем чланака објављених у том часопису током претходне две године<sup>23</sup>. Уколико се узме дужи период за оцену „импакт-фактора“ могуће је поредити и часописе који се битно разликују по обиму, учесталости излагања и другим показатељима.

Истраживања су показала да већина цитата потиче из малог броја часописа, што значи да није нужно прочитати све што се објави, већ је потребно да се, пажљивом селекцијом на основу „импакт-фактора“, одабере часопис. Поред коришћења „импакт-фактора“ за часописе важна је и категорија чланка које часопис објављује (научни, стручни, ревијски, методски, и слично). „Импакт-фактор“ користи се за:

- брзо уочавање најзначајнијих часописа,
- утврђивање угледа (престижа) часописа,
- избор часописа за претплату или попуну библиотечког фонда,
- оцену стања на тржишту издаваштва.

„Импакт-фактор“ је широко прихваћена основа за доношење разних врста одлука. На основу „импакта“ часописи се претплаћују, одабирају и укључују у базе података. Служи и за то да се часописи „категоризују“ с обзиром на значај, што је основа за „пондерисање“ чланака који су потребни за утврђивање продуктивности појединаца

---

<sup>23</sup> Е. Garfield, *The Impact Factor*, Current Contents, 25, pp.3–7, 86.



и институција. „Импакт-фактор“ је основа и за придруживање часописа цитатним индексима, као и за њихово искључивање ако им утицајност опадне испод критичне вредности. Међу часописима који се баве војном тематиком највиши „импакт-фактор“ имају часописи приказани у следећој табели.

Табела 2

*Војни часописи реферисани у цитатним индексима ISI (Института за научне информације) према утицајности („импакт-фактор“)*

ISSN	Наслов часописа	SSCI	SCI	AHCI	IF
0026-4040	Military Law Review	+		+	0.733
0026-4075	Military Medicine		+	+	0.605
0894-069X	Naval Research Logistics		+		0.368
0899-5605	Military Psychology	+		+	0.242
0047-2697	Journal of Political & Military Sociology	+		+	0.200
0028-1425	Naval Engineers Journal		+		0.039
0306-0209	Naval Architect		+		0.007
0899-3718	Journal of Military History			+	0.000
0026-3826	Militargeschichtliche Zeitschrift			+	0.000
0275-5823	Military Operations Research		+		0.000

Легенда:

AHCI – Arts & Humanities Citation Index (Индекс цитата за хуманистичке науке и уметност),

SCI – Science Citation Index Expanded (Индекс научних цитата),

SSCI – Social Sciences Citation Index ((Индекс цитата за друштвене науке),

IF – „Импакт-фактор“ за 2003. годину.

У последње време за вредновање часописа користи се и комбинација „импакт-фактора“ и тзв. *полуживота* (показатељ застаривања). „Полуживот“ јесте једна од мера просечне „старости“ радова цитираних у одређеном часопису. За то постоје два показатеља: а) полуживот цитата једног часописа (дуготрајност „импакта“ чланака једног часописа), и б) полуживот цитата у једном часопису (просечна старост, изражена Медијаном, свих референци које се цитирају у једном часопису).

Препоручује се да вредновање часописа има облик поређења са часописима сличне врсте. То је нужно зато што часописи имају различиту *очекивану цитираност*, која чини просечну учесталост цитирања за посебну категорију чланака (научни рад, приказ, и слично), у одређеном часопису и за тачно одређени период. Када се зна колика је „очекивана цитираност“ за одређену категорију чланка, са њом може да се пореди цитираност чланка који припада истој категорији објављеног у истом часопису и цитираног током истог периода. На тај начин може се егзактније поредити цитираност исте категорије написа у оквиру високо цитираних области (дисциплина). Следећи показатељи вредности неког часописа могу да се добију анкетањем претплатника или на основу броја претплатника.

Сцијентометријских истраживања у нашој земљи има мало. У СФР Југославији објављено је око 20 радова, и то претежно из области медицине, у Љубљани, Загребу и Београду. Неки радови су из подручја библиотекарства, други се односе на процену научности медицинских часописа, а у неким се расправља о методама вредновања научног рада<sup>24</sup>.

Схватајући значај вредновања научног рада, као и проблема који се на то питање односе, Српска академија наука и уметности је одржала скуп „Вредновање научног рада“ у октобру 1996. године. У раду је учествовало око 250 научника, а сви радови су објављени у зборнику<sup>25</sup> чији је уредник академик Милоје Сарић. С друге стране, и Министарство за науку и технологију (1997) захтева да цитираност буде један од критеријума за избор у научна звања, што је посебно актуелно и за научно-наставне институције у Војсци СЦГ, посебно ако се узме у обзир прека потреба за укључивањем тих институција у академску заједницу наше земље. Све те чињенице директно указују на изузетан значај и објективну вредност сцијентометријских показатеља.

Основни проблем у вези с потпуном применом сцијентометријских показатеља садржан је у чињеници да код нас до сада није постојала библиографска база података која би могла да служи као поуздан извор за процену продуктивности и цитираности. Ослањање на најпознатије комерцијалне цитатне базе Института за научне информације из Филаделфије: Science Citation Index (SCI – Индекс научних цитата); Social Science Citation Index (SCI – Индекс цитата за друштвене науке) и Arts and Humanities Citation Index (A&HCI – Индекс цитата за хуманистичке науке и уметност), без обзира на њихов углед и традицију, није могућ, нити је оправдан. Пре свега, те поменуте базе реферишу изузетно мали број часописа изван круга развијених земаља, са ткз. научне периферије, па је самим тим и цитираност у базама *ISI* минимална.

Тренутно се у тим базама реферише само један часопис из Србије (*Journal of Serbian Chemical Society*), а у *JCR* нуде се подаци још за два домаћа часописа. Истина, у оквиру *ISI* сервиса *Web of Science* или непосредно из самих база, цитираност се може утврдити и за часописе који се не исказују у *JCR*, под условом да су цитирани у базама *ISI*. То, наравно, јесте случај с многим нашим часописима. Но, када се посебним и, због бројних нетачности у навођењу, скупим поступком цитати наших часописа изолују из база *ISI*, цитираност већине толико је скромна да „импакт-фактор“, заснован на том податку, није дискриминабилан, па тако ни валидан индикатор квалитета. Тако, на при-

<sup>24</sup> К. Момировић, *Неке конкурентне методе за валоризацију знанственог рада*, Sci Yugosl. 1988, 14 (3-4), стр. 225-226.

<sup>25</sup> *Вредновање научног рада*, исто.



мер, више од половине од шездесетак најзначајнијих домаћих часописа из области друштвених наука нема у десетогодишњем периоду од 1991. године надаље ниједан цитат. Зато „импакт-фактор“ из *JCR* може да послужи само као допуна другим мерилима која одиста могу да изразе разлике у значају, односно квалитету домаћих часописа<sup>26</sup>.

Недостаци *SSCI* и других издања *ISI* подстакли су израду аналогне домаће библиографске базе података. Осим наведених мотива за израду такве базе, један од најважнијих је управо потреба да се за евалуацију учинка домаћих истраживача обезбеди легитимна информацијска основа. „Наиме, *SSCI* као универзални извор за евалуацију, реферише свега један југословенски часопис из области друштвених наука, с друге стране домаћи аутори из поменутих области недовољно објављују у међународним часописима, а њихови радови привлаче тако мало цитата да то процену продуктивности и цитираности на индивидуалном плану чини врло непоузданом, а на групном плану неумесном“<sup>27</sup>.

„СоциоФакт“<sup>28</sup> јесте библиографска рачунарска база која за сада реферише само радове из домена тзв. друштвених чињеничких наука. Базом су обухваћене следеће дисциплине, односно области: психологија, социологија, психијатрија, политичке науке, комунологија, криминологија, демографија, дефектологија, педагогија, социјална политика, информатологија, менаџмент и маркетинг, друштвена статистика, методологија друштвених истраживања и филозофија друштвених наука. Интересантно је да та база реферише и област ратне вештине, која је обухваћена часописом „Војно дело“. „СоциоФакт“ садржи радове који се могу сматрати научно релевантним и библиографски комплетним (база се може наћи и на Интернет адреси: [www.nbs.bg.ac.yu/sfakt](http://www.nbs.bg.ac.yu/sfakt)).

Претраживање базе „СоциоФакт“ изузетно је лако и једноставно јер нуди више варијаната за претраживање (по аутору, по наслову, по часопису, по областима, по годинама издања, и слично). Претраживање се може обавити и на основу кључних речи, што је посебно интересантно за оне који истражују различите и мање познате области или теме. Та база не нуди помоћ само научним радницима, већ посебну вредност има и за наставни, односно образовни рад у целини.

Часописи који имају дужу традицију и признат квалитет представљени су у бази свим радовима, независно од уредничке класификације (научни, стручни итд.) и задовољности библиографских стандарда. У бази се не реферишу прилози редакција и прикази књига.

<sup>26</sup> П. Шипка, *Вредновање часописа на основу библиометријских показатеља: опис модела и импликације за уређивачки рад*, Српски архив, Београд, 2003.

<sup>27</sup> П. Шипка, *Употреба библиографских база података у вредновању научног учинка*, Годишњак Факултета физичке културе, Београд, бр. 9, 1998, стр. 5.

<sup>28</sup> Б. Косановић и П. Шипка, „Развој библиографских база података за националне потребе: искуства за СоциоФактом“ (зборник радова), VI научни скуп о систему научних и технолошких информација, Котор, 1996, стр. 110–120.

Начелно, база обухвата часописе/радове објављене после 1981. године. Часописи који су пре тога остварили задовољавајући библиографски квалитет такође су реферисани у бази. Обухваћени су часописи публиковани на укупној територији СФРЈ, а од 1991. године само они који су објављивани у СР Југославији. У избору часописа предност је дата онима који имају високу цитираност, који су библиографски комплетни и имају емпиријску оријентацију. Зависно од тога, неки часописи су реферисани систематски, односно у целини (основни корпус), а неки селективно (допунски корпус). За радове из основног корпуса објављене у СРЈ даје се комплетан попис литературе (референце). Неке информације (поља) у бази намењене су искључиво за тзв. претраживање литературе, док друге (означене у табели 2) служе и за евалуацију часописа (ч), појединаца (а) и институција (и).

Табела 3

*Информације (поља) садржане у „СоциоФакту“ и њихова намена<sup>29</sup>*

	ч	а	и
Тип документа	х	х	х
Језик документа	х		
УДК			
Аутор(и)		х	х
Оригинални наслов рада			
Наслов рада на енглеском			
Назив часописа (зборник, годишњак)	х		
Издавач			
Година издања	х	х	х
Колација (волумен, број, прва и последња страница)	х		
Установа (афилијација аутора)			х
Апстракт на српском језику			
Апстракт на енглеском језику			
Кључне речи на енглеском језику			
Кључне речи на српском језику			
Аутор(и) цитираног рада		х	х
Наслов цитираног рада			
Цитирани извор (наслов часописа или назив издавача)	х		
Година издања цитираног рада	х	х	х

„СоциоФакт“ садржи засебан модул за библиометријску и сцијентометријску анализу који је намењен вредновању научног учинка. Користењем информација које су садржане у бази у интерактивном поступку генерише већи број релативно независних показатеља продуктивности и цитираности аутора и установа. Модел библиометриј-

<sup>29</sup> Перо Шипка, *Употреба библиографских база података у вредновању научног учинка*, исто, стр. 21.



ског вредновања часописа, утемељен на светским стандардима, примењен је у Електронском извештају о научном учинку у Србији (ЕИНУС, [www.ceon.org.yu](http://www.ceon.org.yu)).

ЕИНУС је унапређена *Windows* верзија програма „БИСА“, развијеног за потребе библиометријске и сцијентометријске анализе. Податке црпи из „СоциоФакта“, домаће базе цитираности, у којој се, почев од 1991. године, реферише 58 домаћих часописа из области друштвених наука. Тим подацима се за потребе вредновања придодају и подаци о међународном (*SSCI*) учинку домаћих ентитета, укључујући и часописе. ЕИНУС, као „СоциоФакт“, одржава се под окриљем Центра за евалуацију у образовању и науци, невладине организације из Београда ([www.ceon.org.yu](http://www.ceon.org.yu)). Генерише се једном годишње, а резултати се достављају реферисаним часописима на некомерцијалној основи. Поред часописа, ЕИНУС исказује и учинак домаћих аутора, институција, издавача, пројеката, тимова и научних скупова. Показатељи ЕИНУС-а за часописе одабрани су тако:

- да произилазе из захтева *ISI*;
- да се подаци на којима су засновани нуде у самим часописима и са задовољавајућом поузданошћу, односно веродостојношћу;
- да је у сцијентометријским истраживањима демонстрирана њихова теоријска заснованост и/или предиктивна моћ у разликовању квалитета;
- да задовољавају економске критеријуме, тј. да су оправдани са становишта цена – ефекат.<sup>30</sup>

Поред показатеља какви се уобичајено користе у свету, „БИСА“ (сада ЕИНУС) омогућује и рачунање неких нових показатеља, који су засновани на резултатима домаћих истраживања<sup>31</sup> и прикладни су за процену научног учинка у нашим условима. Дакле, у малим земљама. Поред евалуације продуктивности и цитираности институција и појединаца, ЕИНУС омогућује и процену утицајности часописа и испитивање њихових библиометријских карактеристика ради њиховог унапређења.

Показатељи (табела 4) могу да се комбинују према нахођењу корисника. С ослоном на „СоциоФакт“ и помоћу ЕИНУС-а, темељито је анализирана југословенска психологија (Шипка, 1995а, 1995б, 1996)<sup>32</sup>. У току су сцијентометријска истраживања других друштвених дисциплина.

<sup>30</sup> П. Шипка, *Вредновање часописа на основу библиометријских показатеља: опис модела и импликације за уређивачки рад*, исто.

<sup>31</sup> П. Шипка, „Цитатна анализа југословенске психолошке периодике 1981–1990: односи међу показатељима индивидуалне цитираности“, „Психологија“, бр. 1-2, стр. 195–205.

<sup>32</sup> Резултати истраживања су објављени у: П. Шипка, *Цитатна анализа југословенске психолошке периодике 1981–1990: однос међу показатељима индивидуалне цитираности*, исто; П. Шипка, „Цитатна анализа југословенске психолошке периодике 1981–1990: утицајност и међусобно уважавање катедара за психологију“, К. Миомировић (ур.), *Мерење у психологији*, 1, ИКСН и СДПС, Београд, 1995,

Показатељи ЕИНУС-а за вредновање часописа (ч), појединаца (а) и институција (и)<sup>33</sup>

Библиометријски/сцијентометријски показатељи	ч	а	и
Број објављених радова	х		
Број аутора	х		
Просечан број аутора по раду	х		
Број ауторских имена	х		
Број референци	х		
Просечан број референци	х		
Укупна продуктивност аутора		х	
Фракциона продуктивност аутора		х	
Продуктивност аутора према редоследу појављивања у ауторском тиму		х	
Продуктивност аутора према класификацији објављеног рада		х	
Укупна продуктивност институција			х
Фракциона продуктивност институција			х
Продуктивност институција према часопису објављивања			х
Структура референци према типу публикације	х		
Укупна цитираност часописа	х		
Цитираност часописа према часопису цитирања	х		
Укупна цитираност аутора	х		
Фракциона цитираност аутора		х	
Аутоцитираност аутора		х	
Хетероцитираност		х	
Цитираност аутора према редоследу појављивања у ауторском тиму		х	
Цитираност институција			х

## Закључак

Показатељи засновани на цитираности рутински се све више користе у многим развијеним срединама, како у процесу одлучивања о финансирању пројеката, тако и у промоцији истраживачког и наставног особља, а у последње време и у изради мерила за личне дохотке у академским установама. Отуда и раширена пракса објављивања ранг-листа цитираности универзитета, корпорација, часописа, радова и аутора по научним дисциплинама<sup>34</sup>.

стр. 175–186; П. Шипка, „Инострана цитираност психолога претходне Југославије“, у: *Мерење у психологији*, 2, ИКСИ и Центар за примењену психологију, Београд, 1996, стр. 169–179.

<sup>33</sup> П. Шипка, „Вредновање часописа на основу библиометријских показатеља: опис модела и импликације на уређивачки рад“, исто, стр. 22.

<sup>34</sup> На пример: Е. Garfield, *Psychology research, 1986–1990: A citationist perspective on the highest impact papers, institutions, and authors*, Current Contents, 1992, 41, pp.5–15.



Ипак, прихваћеност квантитативних мерила није општа и зависи од развијености научне средине. У природним наукама и неким примењеним дисциплинама, где је уврежен став да су часописи централне институције науке, продуктивност и цитираност су увелико прихваћена мерила. У друштвеним и хуманистичким дисциплинама повећава се и скепса према њиховој примени. Исто тако, отпори расту с удаљавањем од научних матица појединих дисциплина, смештених у најразвијенијим земљама запада, ка научној периферији, према неразвијенијим регионима света. Упоредо с тим повећава се и захтев да се тим показатељима придруже и друга квантитативна мерила: допринос научника образовању кадра, професионална признања, чланство у уредништвима научних публикација, менторство у изради магистарских и докторских радова, број одржаних предавања у земљи и иностранству по позиву, и слично<sup>35</sup>. Наша научна средина оптерећена је бројним претрасудама о вредностима нумеричких показатеља. Број експерата из области сцијентометрије у нас је изузетно мали, па на научним форумима и скуповима, укључујући и оне у целини посвећене тој теми<sup>36</sup>, преовлађују ставови научника који се тим проблемима баве узгредно, само уколико их погађају, тумачећи их егоистички и здраворазумски. Ипак, основни проблем је у томе што се показатељи те врсте недовољно разумеју и некомпетентно користе.

Вредновање научног учинка не може се посматрати изоловано од укупних друштвених токова и укупног друштвеног положаја науке и научника. Процес транзиције, који је захватио друштво и те како се осећа и у науци и, истовремено, означава процес њене рационализације и повећања ефикасности у подршци националног развоја. У вези с тим, на значају ће добити вредновање научног учинка, посебно тзв. објективна мерила, односно мерила квантитативне природе. Информациона основа за њихову примену су библиографске базе података. Како међународне базе реално не могу да послуже за вредновање домаћих научних субјеката, валоризација ће морати да се заснива на аналогним домаћим информационим системима. Зато је правовремена израда националних база за поједине научне области корисна инвестиција у блиску будућност. Научни субјекти (појединци, институције, часописи и дисциплине) који тада буду имали ваљану евиденцију о свом минулом раду биће у повољнијем положају у одбрани сопствених интереса. Отуда је јасно какав би научни, образовни и практични значај имала примена тих показатеља у научно-наставним институцијама Војске Србије и Црне Горе.

<sup>35</sup> Милоје Р. Сарић (ур.), *Вредновање научног рада*, исто.

<sup>36</sup> Исто.

## Литература:

1. Б. Косановић и П. Шипка, „СоциоФакт – Југословенска база за друштвене чињеничке науке“, у: П. Костић (ур.), *Мерење у психологији*, 2, ИКСИ и Центар за примењену психологију, 1996, стр. 85–95.
2. Министарство за науку и технологију Србије, „Критеријуми за стицање звања“, у: *Наука и технолошки развој у Републици Србији; политика, анализе, документи*, Београд, 1977, стр. 107–114.
3. П. Шипка, *Наука у Србији: у сусрет евалуативној држави*, Центар за евалуацију у образовању у науци, Београд, ЕРД 01/01, јун, 2004.
4. А. Ziabicki, „The evaluation of scientists and their work“, in: M. S. Frankel i J. Cave (ed.), *Evaluating science and scientists: An East-West dialogue on research evaluation in post-communist Europe*, CEU Press, Budapest, 1997, pp. 132–148.