

Евалуација научног рада, цитатни индекси и библиометријски индикатори



Универзитет у Београду - Универзитетска библиотека „Светозар Марковић”

Др Стела Филипи Матутиновић
Универзитетска библиотека „Светозар Марковић”, Београд
stela@unilib.bg.ac.rs

Наука о науци



Универзитет у Београду - Универзитетска библиотека "Светозар Марковић"

Науку можемо посматрати као колективну делатност чији је циљ добијање суштински нове информације.

Наука припада скупу отворених система са веома сложеном организацијом, који се налазе далеко од равнотежног стања и одржавају се сталним дотоком енергије потребне за одржавање система.

У случају науке то су кадрови, информације и материјална средства за научни рад.

Методе вредновања у науци



Универзитет у Београду - Универзитетска библиотека "Светозар Марковић"

Резултати науке о науци користе се у евалуацији научног рада. Све методе које се користе могу се груписати у три категорије:

- **ДИРЕКТНЕ ОЦЕНЕ КОЛЕГА**
- **МОДИФИКОВАНЕ ДИРЕКТНЕ ОЦЕНЕ**
- **ИНДИРЕКТНЕ ОЦЕНЕ СТРУЧЊАКА**
(библиометријске методе)

Наукометрија



Универзитет у Београду - Универзитетска библиотека "Светозар Марковић"

Наука има много параметара које је релативно лако квантификовати.

Део науке о науци је наукометрија, која се бави квантитативним аспектом науке о науци, примењује статистичке методе у анализи носилаца информација као основних производа научне делатности. Наукометрија се све више користи у евалуацији научног рада.

Наукометрија и библиометрија



Универзитет у Београду - Универзитетска библиотека "Светозар Марковић"

Суштина наукометрије је у поновљивим мерењима научне делатности, која откривају неке објективне квантитативне закономерности које у науци важе.

Део наукометрије је и библиометрија, која проучава публикације, цитате, научнике, базе података, часописе итд. Данас она прераста све више у вебблиометрију.

Евалуација квантитативним методама



Универзитет у Београду - Универзитетска библиотека "Светозар Марковић"

У целом свету се у евалуацији научног рада све више користе методе које се заснивају на доступним квантитативним подацима о научним публикацијама и њиховом утицају у оквиру система науке, зато што се до резултата евалуације долази брже и јефтиније.

За процену се користе библиометријски индикатори.

Библиометријски индикатори



Универзитет у Београду - Универзитетска библиотека "Светозар Марковић"

Библиометријски индикатори су индикатори засновани на публикацијама као основном производу научног рада.

Претпоставке за њихово коришћење су:

- **Продукт научног истраживања је доследно приказан у публикацијама**
- **Број цитата који се односи на ове публикације је легитимни индикатор њиховог квалитета**
- **Постоје тачни и потпуни подаци о овим активностима.**

Библиометријски индикатори



Универзитет у Београду - Универзитетска библиотека "Светозар Марковић"

Најједноставнији библиометријски индикатор је број публикација, које је објавио неки научник, група или институција.

Само бројање је једноставно, али проблеми настају када треба рангирати ове публикације по квалитету.

Цитати се сматрају индикатором квалитета и већина индикатора је заснована на цитатима.

Утицај критеријума на научнике



Универзитет у Београду - Универзитетска библиотека "Светозар Марковић"

Када је основни критеријум вредновања био број публикација, јавила се крилатица "Објави или нестани", а број публикованих радова је драстично почео да расте.

Када су за вредновање почели да се користе цитати, појавила се крилатица "Буди цитиран или умри", а и просечан број цитата по раду је почео да расте. Уредништва часописа траже од аутора да цитирају радове објављене у њему, како би му порастао импакт фактор.

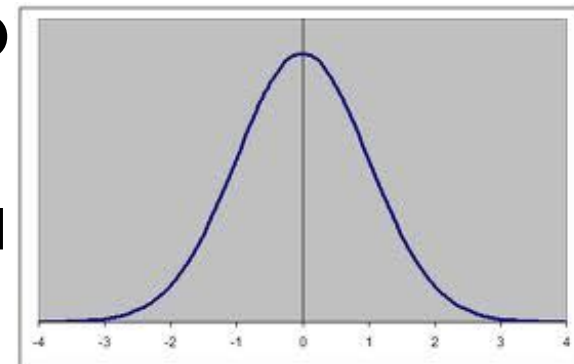
Закони расподеле вредности индикатора



Универзитет у Београду - Универзитетска библиотека "Светозар Марковић"

На основу свих до сада емпиријски прикупљених података дошло се до закључка да се целокупна област људске делатности одликује расподелом параметара различитом од нормалне расподеле.

Нормална расподела се представља звонастом кривом са јасно израженом средњом вредношћу и симетричним одступањима од ње.



Закони расподеле вредности индикатора



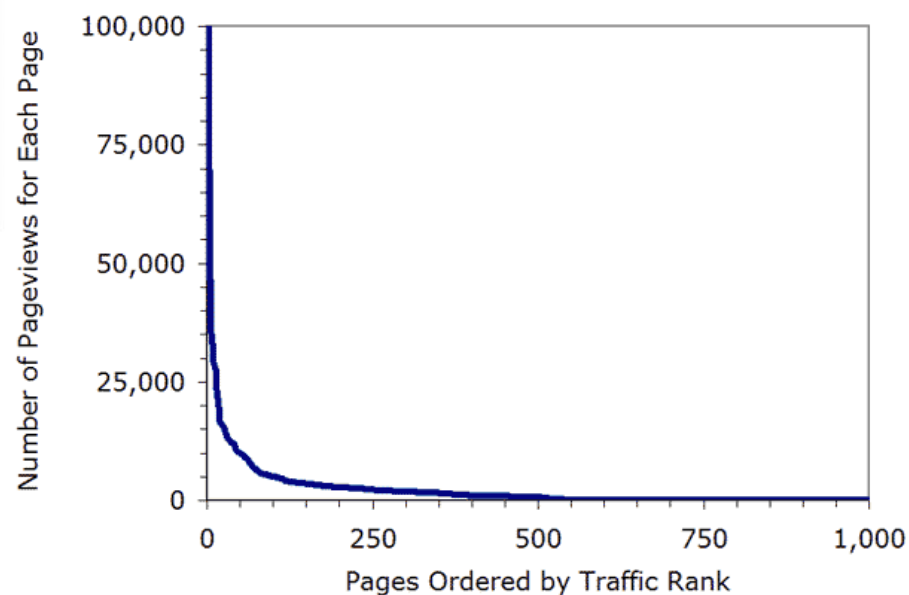
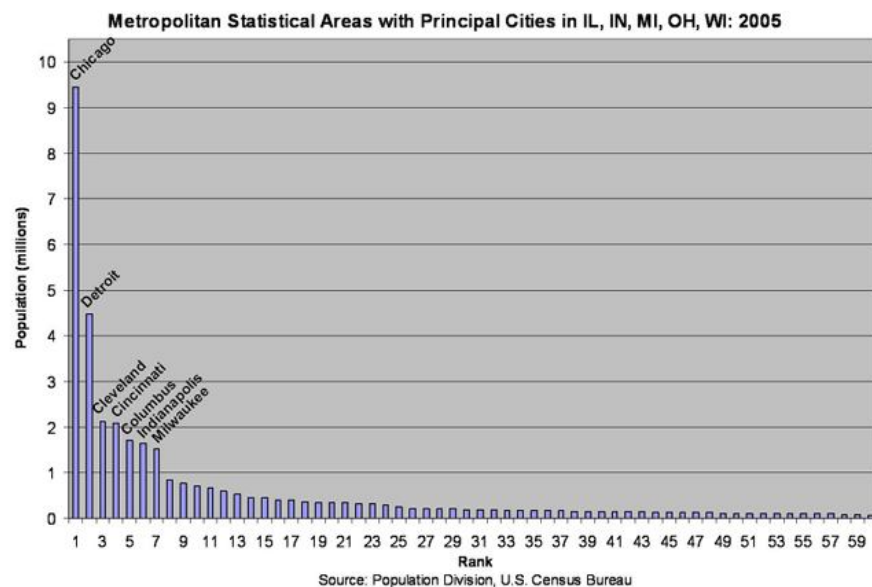
Универзитет у Београду - Универзитетска библиотека "Светозар Марковић"

Расподела која одликује појаве у науци (и другим сложеним системима) није симетрична – одликује се оштром стратификацијом, те појмови као средња вредност и уобичајени тестови за статистичку проверу хипотеза губе смисао. Увек се може издвојити мали број носилаца неке појаве који су одговорни за велики део појаве.

Графички приказ расподеле носилаца појава



Универзитет у Београду - Универзитетска библиотека "Светозар Марковић"



Библиометријски закони



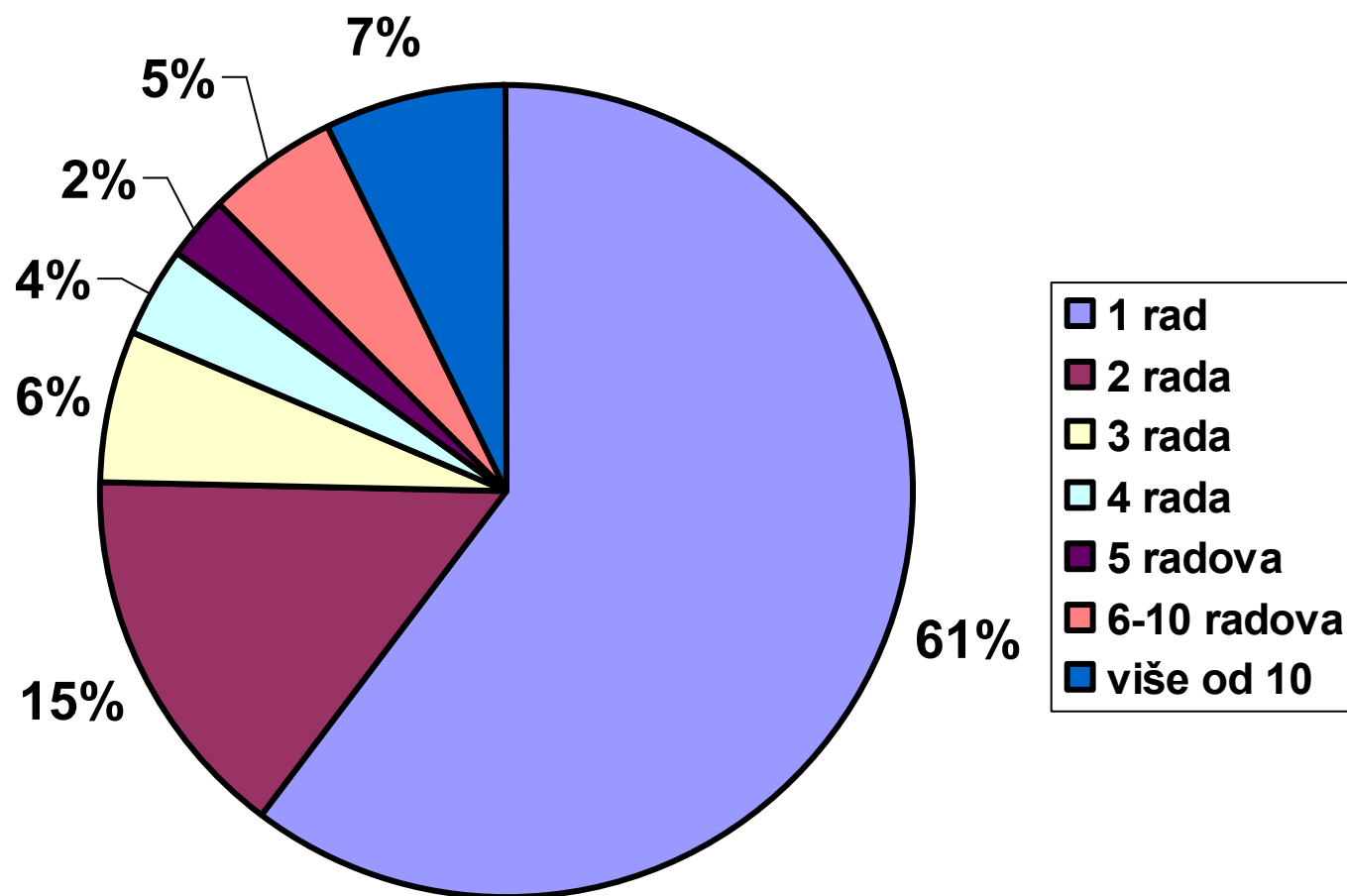
Универзитет у Београду - Универзитетска библиотека "Светозар Марковић"

Лоткин закон, који се односи на расподелу аутора по продуктивности, математички је изражен као

$$n_i = n_1 / i^{1+\alpha} \text{ и гласи:}$$

Број научника (n) који су написали дати број чланака (i) је обрнуто пропорционалан квадрату тог броја чланака (показатељ расподеле α је приближно једнак 1).

Проценат аутора са одређеним бројем радова по Лоткином закону



Библиометријски закони



Универзитет у Београду - Универзитетска библиотека "Светозар Марковић"

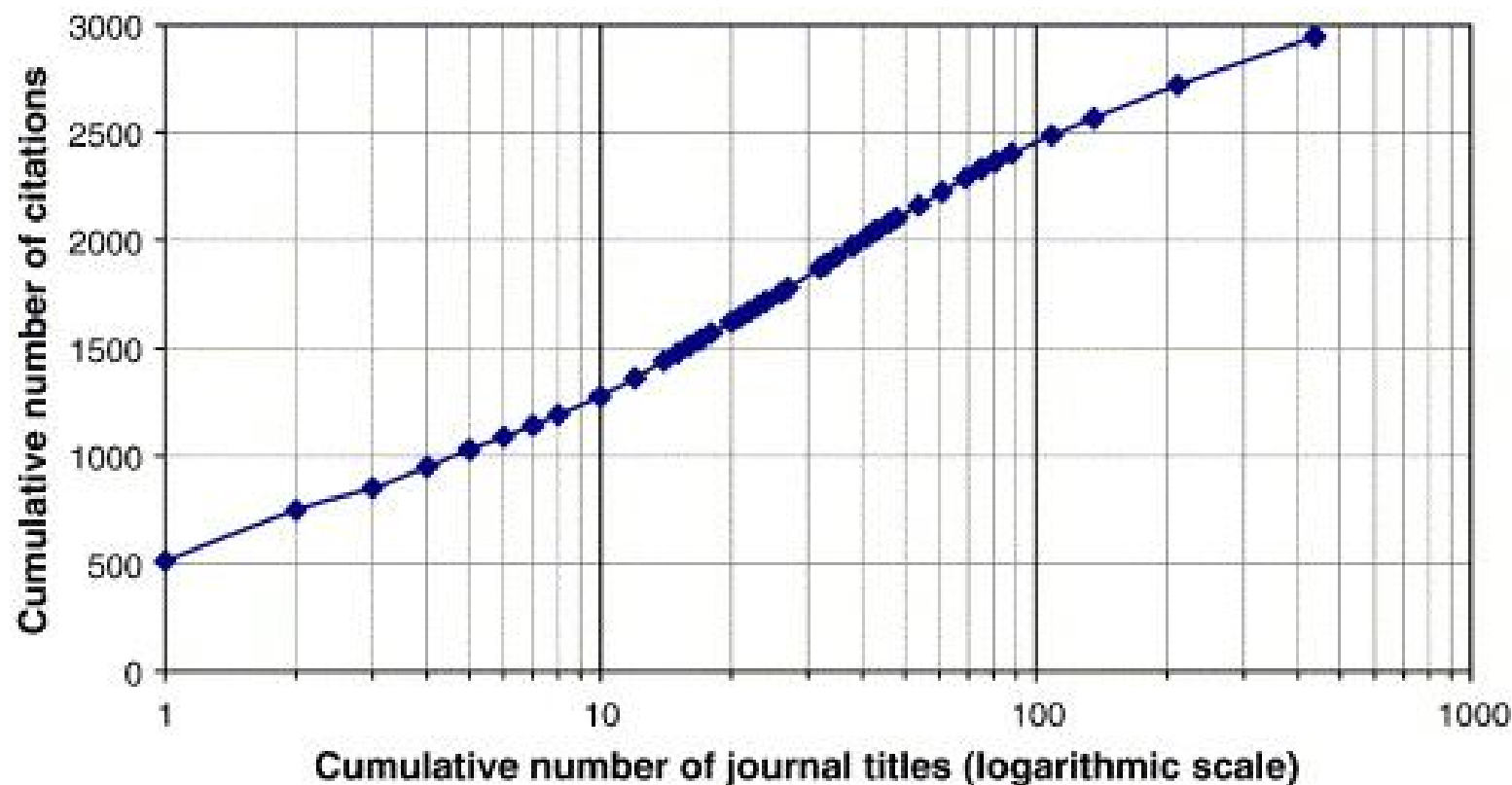
Бредфордов закон се односи на расподелу часописа по продуктивности и гласи:

Низ часописа сређених по опадајућем броју чланака на дату тему се може поделити на зоне са једнаким бројем чланака у свакој, при чему број часописа у низу тих зона чини геометријску прогресију са параметром q већим од 1, тј. однос броја часописа у првој, другој и наредним зонама има облик $n_1 : n_2 : n_3 = 1 : q : q^2 \dots$, а јединица одговара броју часописа у првој зони.

Графички приказ расподеле часописа по цитираности



Универзитет у Београду - Универзитетска библиотека "Светозар Марковић"



Библиометријски закони



Универзитет у Београду - Универзитетска библиотека "Светозар Марковић"

Ова два закона су математички еквивалентни. Они одражавају дубинске механизме формирања сложених система, који утичу на њихову стабилност.

Њихово важење је потврђено, уз минимална одступања, у свим до сада истраживаним периодима, научним дисциплинама и географским регионима.

Цитирање у науци



Универзитет у Београду - Универзитетска библиотека "Светозар Марковић"

Научници цитирају раније објављене радове јер су резултати објављени у њима на неки начин повезани са резултатима до којих су сами дошли.

Обавеза је сваког научника да у објављеном раду наведе резултате и методе које је користио да би дошао до својих резултата.

Цитирање у науци



Универзитет у Београду - Универзитетска библиотека "Светозар Марковић"

Претпоставка је да број цитата одражава утицајност резултата објављених истраживања и да се тим путем може мерити и квалитет тих резултата.

Претходни услов је да постоје подаци одговарајућег опсега и квалитета из којих се може добити тачан број цитата научних радова.

Цитатни индекси



Универзитет у Београду - Универзитетска библиотека "Светозар Марковић"

Јуџин Гарфилд, творац првог цитатних индекса (Science Citation Index), закључио је да аутори, позивајући се на коришћену литературу, много тачније смештају свој рад у корпус науке него што то могу библиотекари.

Полазна идеја била је да се створи база података у којој ће бити могуће пратити развој идеја у науци и превазићи круту поделу радова према до тада коришћеним класификационим системима.

Цитатни индекси



Универзитет у Београду - Универзитетска библиотека "Светозар Марковић"

Први цитатни индекс, који је обухватио 613 часописа и 1,4 милиона цитата из природних наука, медицине и технике, објављен је 1964.

Касније су цитатни индекси објављивани на компакт дисковима, а са појавом интернета налазе се и на светској мрежи, доступни онлајн.

Данас има различитих цитатних индекса – комерцијалних и некомерцијалних, светских и националних, мултидисциплинарних и дисциплинарних.

Библиометријски индикатори: Импакт фактор



Универзитет у Београду - Универзитетска библиотека "Светозар Марковић"

Први избор часописа урађен је уз коришћење библиометријских закона, из којих следи да се може издвојити језгро часописа који ће објавити највећи део релевантне литературе за неку област.

Часописи су ранжирани према броју објављених чланака и цитираности чланака које су објавили. Уведен је импакт фактор као индикатор значаја часописа.

Предности цитатних индекса



Универзитет у Београду - Универзитетска библиотека "Светозар Марковић"

Данас постоји довољно релевантних извора података о цитираности научне литературе, из којих се могу добити конзистентни и проверљиви подаци.

Оно што недостаје је свест да су то сирови подаци, које треба нормализовати пре извођења закључака.

Недостаци цитатних индекса



Универзитет у Београду - Универзитетска библиотека "Светозар Марковић"

- Веза између цитираног рада и посматраног рада не мора објективно постојати
- Радови са грешком су такође цитирани (негативни цитати)
- Самоцитати и коцитати могу утицати на општи пораст цитираности
- Неформалне групе које манипулишу цитатима постоје и у научним круговима
- Грешке при уносу података у цитатне индексе су могуће.

Импакт фактор часописа



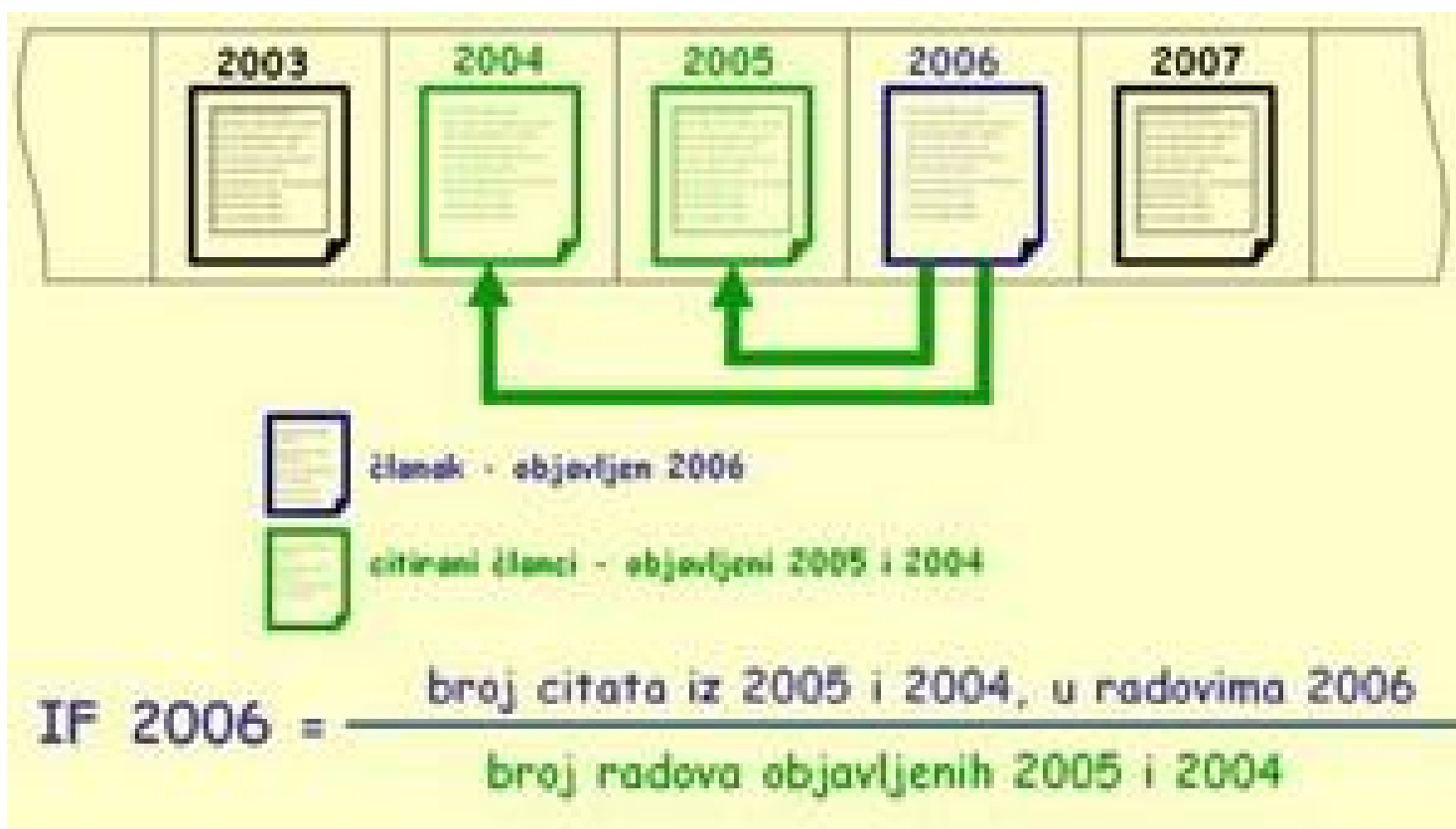
Универзитет у Београду - Универзитетска библиотека "Светозар Марковић"

Импакт фактор се израчунава тако што се за посматрану годину број цитата који добију сви чланци објављени у том часопису у претходне две године (или пет година) подели са бројем објављених радова у те две године (или пет година). Представља просечну очекивану цитираност чланака објављених у датом часопису.

Импакт фактор



Универзитет у Београду - Универзитетска библиотека "Светозар Марковић"



Импакт фактор



Универзитет у Београду - Универзитетска библиотека "Светозар Марковић"

IF је највише коришћен библиометријски индикатор широм света, на основу њега се рангирају часописи и бодују радови објављени у њима у многим земљама, укључујући Србију.

Процена вредности објављених радова према IF часописа у којем су објављени није прави показатељ њихове цитираности, односно утицајности, јер сваки рад може бити више или мање цитиран од просека датог часописа.

Хиршов индекс цитираности аутора



Универзитет у Београду - Универзитетска библиотека "Светозар Марковић"

Хиршов индекс (J. Hirsch, 2005) је број који казује да је посматрани научник објавио h радова који су били цитирани најмање h пута.

Вредност индикатора зависи од броја објављених радова и од броја цитата сваког од тих радова, без обзира на импакт фактор часописа у коме су објављени.

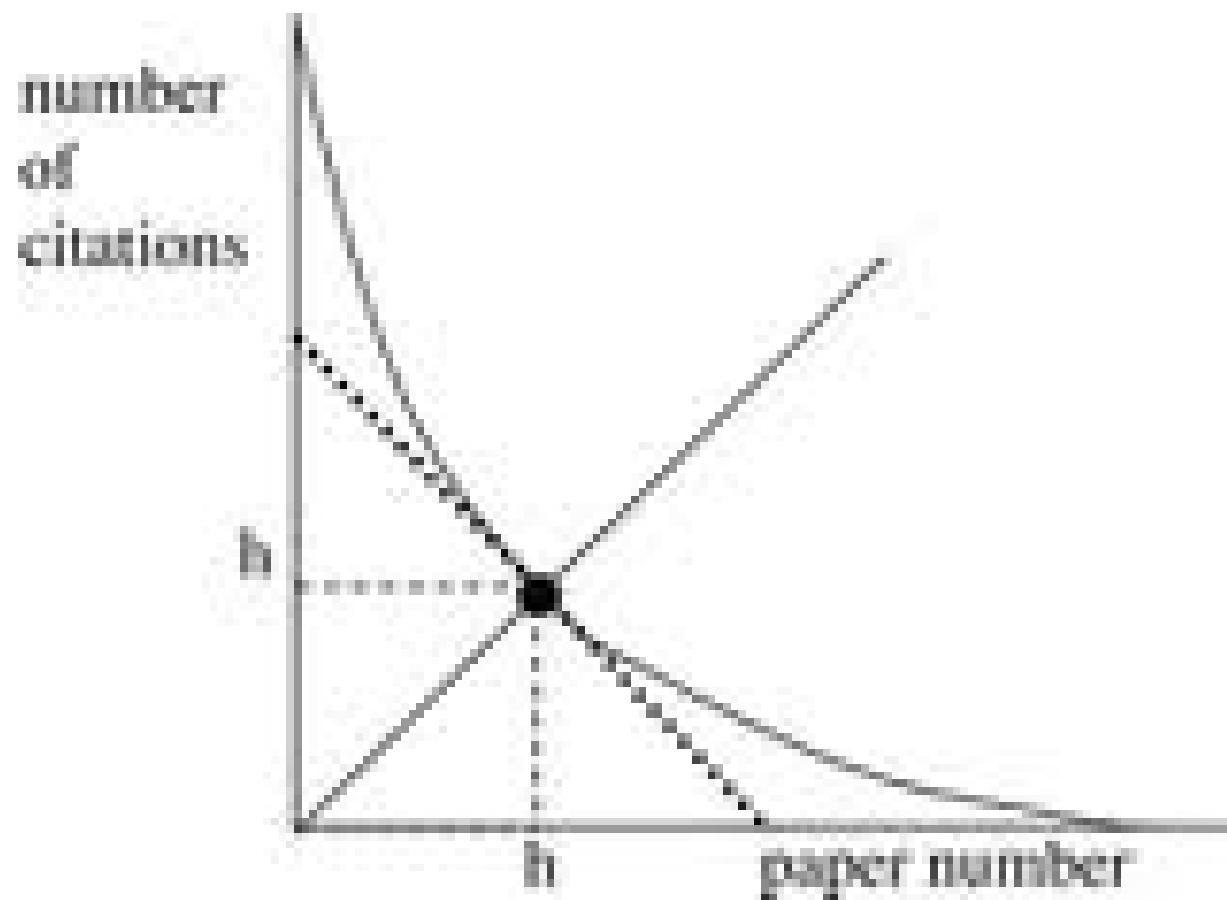
При израчунавању се узимају у обзир само радови који су били цитирани бар једном.

Овај индикатор повезује продуктивност и утицајност научника.

Хиршов индекс



Универзитет у Београду - Универзитетска библиотека "Светозар Марковић"



G-индекс



Универзитет у Београду - Универзитетска библиотека "Светозар Марковић"

G индекс је предложио Leo Egghe (2006), како би се јасније видела разлика између високоцитираних и осталих радова неког аутора. **Када је вредност овог индекса једнака неком броју x , то значи да толики број његових радова има број цитата једнак квадрату вредности G индекса (x^2).**

G индекс одражава „видљивост“ научника у светским размерама боље него Хиршов индекс.

Библиометријски индикатори



Универзитет у Београду - Универзитетска библиотека "Светозар Марковић"

Поред поменутих који су у најширој употреби, постоје и многи други индикатори – у литератури се јавља 39!

Сви они одражавају неке аспекте значајне за процену вредности радова, али не постоји ниједан који ту вредност дефинише једнозначно.

Научници који се баве евалуацијом очекују да ће у будућности индикаторе засноване на цитатима постепено потискивати индикатори засновани на броју преузимања радова преко интернета.

Вредности индикатора



Универзитет у Београду - Универзитетска библиотека "Светозар Марковић"

Вредности индикатора зависе пре свега од опсега података укључених у базу из које су израчунати. **Импакт фактор, Хиршов индекс или G индекс имају различите вредности за исте часописе или научнике ако су израчунати на основу Web of Science, Scopus-а или Српског цитатног индекса.**

Зато се увек поред вредности индикатора мора навести и из које базе је израчунат.

stela@unilib.bg.ac.rs



Универзитет у Београду - Универзитетска библиотека "Светозар Марковић"

»» Питања?

»» Хвала на пажњи!