

## Будућност науке – отворена наука и отворени подаци

УДК 316.74:001]:004.738.5

**САЖЕТАК:** Развој информационих и комуникационих технологија покренуо је бројне промене у свим сферама живота – здравству, просвети, економији, науци. Отварање ресурса који могу бити од користи за заједницу постаје приоритет развијених друштава. Уз интернет и дигиталне технологије отворена наука данас доживљава свој врхунац. Овај термин се односи на потпуну доступност резултата научног рада и истраживачког процеса, како би академска заједница могла да их користи као ослонац у наредним научним подухватима. Земље Европске уније, као и оне које нису чланице уједињују се у доношењу законске регулативе која се тиче отворене науке. Под концепт отворене науке потпадају различити појмови: отворене рецензије, отворени приступ, отворени подаци и сл. У овом раду су представљене основне дефиниције и предности отворене науке, као и могућности приступа отвореним подацима и њихове употребе, будући да су они тренутно најзаступљенији представници отворене науке.

**КЉУЧНЕ РЕЧИ:** отворена наука, отворени подаци, отворен приступ, дигитални архиви.

**РАД ПРИМЉЕН:** 17. јуни 2020

**РАД ПРИХВАЋЕН:** 4. новембар 2020.

Јелена Бановић

jelena.banovic@ien.bg.ac.rs

*Институт економских наука*

*Дата центар Србија*

*за друштвене науке*

*Београд, Србија*

### 1. Увод

Могућност неометаног приступа резултатима научног рада представља један од основних стубова науке. Данас су дигитализација и употреба интернета и савремених технологија омогућили да се

научне информације могу веома брзо поделити са остатком академске заједнице. Концепт отворене науке везује се за касни 16. и сам почетак 17. века, с појавом првих научних и стручних часописа (David, 2008). Многи истраживачи тог доба из различитих области истраживања схватили су колико је важно да постоји могућност приступа туђим открићима, као и да други приступе њиховим остварењима, а све у циљу дељења мишљења и идеја.

Појам отворене науке се може дефинисати на више начина, а многи теоретичари истичу да заправо представља трансформацију науке – од затвореног и традиционалног учења, до отварања, дељења и дигиталних новина. Отворена наука се све више подразумева, односно постаје обавези као део научног рада. Према Мауреру, отворена наука се може посматрати из више углова, наглашавајући да се кроз њу тежи ка потпуном, тачном и благовременом објављивању научних резултата. У отвореној науци не постоје ограничења приступа и повећава се транспарентност информација (Maurer, 2003). Покрет за отворену науку је подстакнут променама у информационам и комуникационим технологијама које су мењале све сфере друштва, од економије, здравства, преко привреде до науке. Сама идеја о отвореној науци представља системску промену у начину на који се спроводе научна истраживања у последњих 50 година и значи прелазак из стандардних пракси објављивања резултата, ка размени и коришћењу свих доступних знања још у раним фазама истраживања (European Commission, 2016). Један од првих примера отворене науке из времена пре интернета је Human Genome Project из 1990. године. Подаци о људском геному су били подељени научној заједници током трајања пројекта, па је због те отворености људски геном декодиран за мање од 15 година (Burgelman et al., 2019).

## 2. Отворена наука

Према једној од бројних дефиниција, отворена наука подразумева потпуно отварање научног процеса остатку научне заједнице, кроз слободан приступ методологији научних истраживања, прикупљеним подацима и резултатима, научним публикацијама и текстовима као и свим пропратним информацијама које настају у току истраживачког процеса (Foster, 2017). Овај концепт се односи на дељење материјала, како би се научни процес учинио транспарентнијим, а свако будуће истраживање олакшало. Такође, отворена наука дефинише могућности

сарадње међу истраживачима, а истраживачки процеси су доступни другима, под условима који омогућавају и олакшавају поновну употребу података и информација.

Организација за економску сарадњу и развој (Organisation for Economic Co-operation and Development - OECD) дефинише отворену науку као могућност да резултати настали у примарним научним истраживањима која су јавно финансирана, буду доступни јавно, без или са минималним рестрикцијама.<sup>1</sup> Отворена наука омогућава неограничен отворен приступ резултатима истраживања, чиме научни процеси постају ефикаснији, транспарентнији и прилагодљивији различитим друштвеним изазовима. Један од њених основних циљева је трансформација науке путем дигиталних алата, како би се истраживања учинила глобалнијим, креативнијим и ближим целокупном друштву (European Commission, 2019).

Још 2012. године, Европска комисија је охрабрила све државе чланице Европске уније да резултате јавно финансираних истраживања ставе у отворени приступ, како би се унапредио научноистраживачки рад и ојачала економија заснована на знању (European Commission, 2018). Формирањем OpenAire иницијативе, која представља потпору отварању науке и развоју инфраструктуре која би омогућила доступност научних резултата, Европска унија је пружила неопходну подршку у квалитетном развоју отворене науке. OpenAire се првенствено залаже за то да сва истраживања која су била финансирана јавним средствима буду доступна свима. У центру OpenAire иницијативе налази се мрежа National Open Access Desks (NOADs), коју чине локални стручњаци из различитих области деловања, а у циљу усвајања праксе отворене науке, развоју политика и приближавања читавог концепта научној заједници једне земље.<sup>2</sup>

И поред свих предности које отварање науке доноси, и даље постоје опречни ставови о јавном дељењу научних резултата. Наиме, иако многи сматрају да ће могућност приступа научним материјалима и подацима бити подигнуто на виши ниво кроз отварање, други сматрају да није пожељно јавно дељење научних достигнућа без новчане надокнаде. Такав пример су многи издавачи који увид у радове објављене у њиховим часописима наплаћују. Ово је тема о којој се много говори у последњих пар година, понајвише због тога што многи цењени универзитети, факултети и институције одустају од годишњих претплата највећим

---

<sup>1</sup> Организација за економску сарадњу и развој, 2015., приступљено 9.5.2020.

<sup>2</sup> Open AireNOAD, приступљено 3.5.2020.

издавачима. Пример је Универзитет у Калифорнији, који је од јула прошле године обуставио годишњу претплату за *Elsevier*, сматрајући да је деловање највећих светских издавача направило монопол у науци. Залажући се за принципе отворене науке, овај универзитет није једини који је одустао од баснословно високих годишњих претплата (Resnick and Belluz, 2019).

Отворена наука данас представља кључни термин под чију капу потпадају многи други термини: отворени приступ, отворени подаци, отворена истраживања, итд. (Foster, 2017). Данас је општеприхваћена чињеница да отварање резултата истраживања доприноси иновацијама и ефикаснијем научном раду у свим областима науке, јавном и приватном сектору, а у исто време представља велику подршку доносиоцима јавних политика. Документ *Open Innovation, Open Science, Open to the world* (European Commission, 2016) предвиђа да ће до 2030. године отворена наука постати темељ научног рада који нуди читав низ неограничених могућности за истраживања у различитим областима науке широм света.

### 3. Отворена наука у Србији

Препознајући главне користи које произилазе из отварања науке, земље широм света доносе законе и прописе којима би се регулисао овај правац у различитим сегментима деловања. У јулу 2018. године Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије донело је стратешки документ Платформу за отворену науку. Овај документ се заснива на принципима отворене науке које дефинише Европска комисија, а који су инкорпорирани у предлог акционог плана за спровођење Стратегије научног и технолошког развоја Републике Србије за период од 2016. до 2020. године.<sup>3</sup>

Платформа дефинише отворени приступ научним публикацијама кроз право појединца да без финансијских надокнада преузима и користи садржаје, уз обавезу навођења извора информација. Поред обавезујућег отвореног приступа научним публикацијама, документ даје предлоге за отворени приступ примарним подацима. Такође, Платформа експлицитно наводи да се клаузуле из овог документа не односе на податке које научноистраживачка организација означи поверљивим, као и на оне податке који се сматрају пословном тајном или који су у

<sup>3</sup> Платформа за отворену науку, 2018, приступљено 13.5.2020.

поступцима заштите интелектуалне својине. Министарство препоручује отворени приступ подацима непосредно након објављивања резултата добијених на основу тих података, кад год за то не постоје законска или етичка ограничења.

#### 4. Отворени подаци

Већина научних дисциплина примењује емпиријске истраживачке приступе засноване на прикупљању и обради различитих врста података. Ранијих година, подаци су се углавном чували у рачунарима чланова истраживачког тима или на неком од преносивих уређаја и, због неадекватног чувања, бесповратно су изгубљени. Подстакнута покретом отворене науке, научна заједница је спознала потребу и за отварањем података насталих у току истраживачког рада.

Отворени подаци дефинишу се као подаци којима се може приступити онлајн, без икакве новчане надокнаде, и са могућношћу поновног коришћења и дистрибуирања под условом да се исправно наведу њихови примарни извори (Foster, 2017). Отворени подаци односе се на поступак депоновања прикупљених емпиријских података у институционалне или тематске репозиторијуме, како би се обезбедило њихово чување и поновна употреба (Смедеревац и др., 2020). Према *Open Data Handbook*, ови подаци се могу користити и редистрибуирати бесплатно од стране било ког корисника, уз поштовање одређених права аутора.

Главни креатори података су најчешће владе и јавне управе, где се кроз отварање података подстичу транспарентност и доступност у раду, а уз њих, велики генератор је и научна заједница. Према OECD-у, отвореност података значи приступ под једнаким условима свима у истраживачкој заједници. Отворени приступ треба да буде једноставан, правремен и доступан на интернету.<sup>4</sup> Да би се истраживачки подаци сматрали отвореним, не смеју постојати баријере за њихово коришћење, дељење и даљу употребу. Због свега наведеног, са сигурношћу се може рећи да отворени подаци доприносе свим областима деловања савременог друштва.

Истраживања у друштвеним и хуманистичким наукама често подразумевају дуг и врло скуп процес спровођења разних анкета,

---

<sup>4</sup> OECD (2007): Principles and Guidelines for Access to Research Data from Public Funding.

интервјуа, фокус група, потом сређивања података добијених у неком од ових испитивања, вршење могуће анонимизације и слично. Отварањем података, научна истраживања постају транспарентнија, подстиче се разноликост идеја и мишљења, промовишу се нова истраживања. Како се наводи у (Смедеревац и др., 2020), процес прикупљања података дуго је представљао невидљиву истраживачку активност, па одговоран однос према подацима није представљао део корпуса академских вештина које би се преносиле из једне генерације научника у другу.

На питање зашто се подаци отварају, одговор је врло једноставан – доступношћу података у отвореној форми, чиме се не угрожава приватност појединаца, крајњем кориснику се обезбеђују вредни ресурси који умањују трошкове и време рада. Тиме се научноистраживачки рад подиже на виши ниво и пружа се широк дијапазон могућности да подаци створе нову вредност, да потпомогну ново научно истраживање, омогуће унапређење привреде, итд. Ако се наука посматра као јавно добро, онда је јасно зашто су отворена наука и отворени подаци неопходност у научном свету.

И поред свих користи које отварање података пружа, многи научни радници су врло скептични. Главне кочнице у отварању података су: ставови истраживача да њихови подаци нису довољно добри да би били отворени и подељени са другима, да другима ти подаци не би били интересантни, страх од могуће злоупотребе, али и недостатак информација о томе како се подаци могу обрадити и ставити у отворен приступ, мањак информација о предностима које произилазе из овог процеса и сл. . Оно што охрабрује је чињеница да се интензивно ради на популаризацији концепта отворених података и максимализације заштите. Скупови података такође могу добити идентификациони број (најчешће DOI), могу се адекватно цитирати, бити заштићени лиценцама, чак постоје и часописи који објављују само скупове података једног истраживања.

Fienberg (1994) је навео и низ користи које пружа концепт дељења података, који произилази из њиховог отварања:

- научна истраживања постају доступна, уз ефикасан самокоригујући фактор приликом објављивања научних радова
- подстиче се разноврсност идеја и мишљења, јер истраживачи имају приступ истим подацима и у прилици су да оспоре једни другима анализе и закључке, чиме научни закључци добијају на квалитету

- промовишу се нова истраживања и омогућује тестирање нових или алтернативних метода, а бројни су примери података који се користе на начин који првобитни истраживачи нису предвидели
- обезбеђује се јако добар материјал у наставном процесу, јер су примарни подаци изузетно вредни за наставнике и студенте, који посредством дигиталног архива имају приступ квалитетним подацима, које могу користити у раду са студентима
- редукују се трошкови тиме што се избегава дуплирање приликом процеса прикупљања; како наводе [Bradić-Martinović i dr. \(2018\)](#), поједини стандардни скупови података, као што су General Social Survey и National Election Studies, били су ресурс хиљадама научних радова за које аутори нису морали да одвоје време и новац за прикупљање података, а ова предност се суштински своди на то да је непотребно два пута прикупљати исте податке.

Многи велики финансијери истраживачких пројеката захтевају да се подаци прикупљени у току истраживања поделе односно ставе у отворен приступ. Један од таквих је и *Horizon 2020* који захтева да сва истраживања која се финансирају из њихових фондова буду јавно доступна. Европска комисија сматра да информације и податке који се финансирају из јавних фондова, треба да буду апсолутно јавно доступни и да користе целокупној европској научној заједници, али и свим другим заинтересованим странама у процесима глобалног напретка. *Horizon 2020* има припремљен правни оквир за отворени приступ као и сет инструкција којих се пројектни тим мора придржавати у току истраживања.

Наравно, важно је поменути да не могу сви подаци бити отворени. Постоје они који садрже врло осетљиве информације, где и уз детаљну анонимизацију испитивани појединци или ентитети не би били у потпуности заштићени. Овакви подаци се називају изузетно осетљивим и они најчешће подлежу посебним третманима обраде и чувања. Приступ овим подацима се најчешће заснива на потписивању уговора са институцијом која је власник података, где се појединац обавезује да ће податке који су му потребни користити искључиво у научне сврхе. У већини случајева, приступа им се са специјализованих рачунара који су под константним надзором, у сигурним просторијама институције.

## 5. Где похранити отворене податке?

На питање где би се отворени подаци могли публиковати, одговор се наметнуо сам у току претходних година. Бројни онлајн сервиси попут различитих *loud* система, дају могућност једноставног похрањивања и подизања скупова података. Иако су једноставни за коришћење, недостатак ИТ подршке сваком истраживачу и могућности злоупотребе, показују да ови сервиси нису најбољи избор. Као трајно софтверско решење афирмисали су се дигитални архиви података, који омогућавају складиштење ових формата и сматра се да су због могућности самоодржавања веома исплативи. У времену када је дељење и стављање података у отворен приступ од пресудног значаја за науку, дигитални архиви постају кључна места где су подаци безбедни и доступни. Веза која постоји између архива за похрањивање и самих података објашњава се чињеницом да архиви не би испуњавали своју основну функцију да није оваквих података, а с друге стране, отворени подаци не би били одрживи да не постоје архиви. Дигитални архиви података подржавају отворене податке, отворени приступ и отворену науку, уз заштиту осетљивих и личних података. Како би се осигурале, многе институције користе Лиценце Креативне заједнице (Creative Commons Licenses) за податке чуване у дигиталним архивима. Уз ове бесплатне лиценце врло јасно се дефинишу носиоци ауторских права, чиме се обезбеђује легалан и неометан приступ, а архиви су декларативно приказали ко има власништво над подацима.

## 6. Где похранити – стање у свету и Србији

Развијене земље широм Европе већ дуго имају своје националне центре за похрањивање података као што су Архив за податке у друштвеним наукама из Словеније или Архив података Велике Британије. Стручњаци који покривају различите области у процесу прикупљања, похрањивања и стављања података у отворен приступ, стоје на услузи истраживачима у области друштвених и хуманистичких наука ових земаља, пружају одговоре на најразличитија питања и промовишу отворену науку и отворене податке. Што се тиче Србије, истраживачи често нису упознати са могућностима отварања својих података, и поред чињенице да финансијери пројеката на којима раде то од њих захтевају. Стручњаци са простора наше земље интензивно раде на промоцији овог покрета кроз организовање различитих радионица и



семинара, како би што већи део академске заједнице спознао све користи отворене науке и отворених података.

Од 2014. године, у нашој земљи постоји Дата центар Србија за друштвене науке, који стоји на услузи свим истраживачима. Оно што Србију издваја од неких других земаља у региону је чињеница да је у новембру 2018. године, Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије пружило Центру неопходну подршку чиме је он постао национални пружалац услуга у области похрањивања података, а Србија равноправан члан Конзорцијума архива за податке у друштвеним наукама CESSDA Eric.<sup>5</sup> Центар стоји на располагању свим заинтересованим појединцима из области архивирања података, и промовише отварање науке и података када год је то могуће, уз поштовање свих законских одредби.

У наредном периоду, академска заједница Србије биће принуђена да се у потпуности усклади са концептом отворене науке и отворених података у сегментима у којима то није до сада учињено, јер ће то бити један од многобројних услова за ангажовање на пројектима из различитих области које финансира Европска унија, али и ради усаглашавања и хармонизације научног рада са Европом.

## **7. Закључак**

Тежња ка отварању и доступности науке постоји неколико векова уназад, па не чуди потреба да се у ери савремених технологија и доступности материјала на интернету тај правац у потпуности усвоји и прилагоди научној заједници. Отварање науке руши све границе у раду и уједињује истраживаче из истих или сличних области истраживања. И даље постоје сумње да отворена наука није нужно добра и постоји отпор према њој, јер се многи истраживачи прибојавају да ће њихове резултате истраживања неко злоупотребити и приказати као своје. Ипак, софтверска решења која обезбеђују висок ниво сигурности при отварању података, коришћење лиценци које омогућавају заштиту и доношење законских регулатива које јасно дефинишу носиоце ауторских права, оповргавају овакве страхове. С друге стране, велики издавачи нису заговорници овог покрета јер би се тиме њихова финансијска добит коју остварују кроз наплаћивање приступа радовима свела на минимум.

---

<sup>5</sup> Чланство у Европском конзорцијуму архива података у друштвеним наукама CESSDA ERIC.

Отварање података, иако новина, последњих година значајно узима маха. Европа интензивно ради на доношењу законских регулатива којима би се укинуле све финансијске препреке у објављивању резултата научног рада. Иако каска за Европом, Србија је ипак на добром путу, а прави показатељ је Платформа за отворену науку из 2018. године, која је подстакла многе научноистраживачке организације да се ангажују по питању отварања резултата. Предвиђа се да је наредни период заправо време великих промена на овом пољу, који ће се највише односити на регулисање законских прописа и захтева од стране државе када је реч о отварању науке у српској академској заједници.

## Изјаве захвалности

Израда овог рада је финансирана од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

## Литература

- Bradić-Martinović, Aleksandra, Jelena Banović i Aleksandar Zdravković. “Repozitorijumi: digitalni resursi savremenog obrazovanja”. *XXIV skup Trendovi razvoja "Digitalizacija visokog obrazovanja"*, 138–141. 2018
- Burgelman, Jean-Claude, Corina Pascu, Katarzyna Szkuta, Rene Von Schomberg, Athanasios Karalopoulos et al. “Open Science, Open Data, and Open Scholarship: European Policies to Make Science Fit for the Twenty-First Century”. *Frontiers in Big Data* Vol. 2 (2019): 43
- David, Paul A. “The Historical Origins of “Open Science”: An Essay on Patronage, Reputation and Common Agency Contracting in the Scientific Revolution. Capitalism and Society”. *Capitalism and Society* Vol. 3, no. 2 (2008)
- European Commission. “Open Innovation, Open Science, Open to the World – a vision for Europe”, 2016, preuzeto 11. 5. 2020, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/open-innovation-open-science-open-world-vision-europe>
- European Commission. “Open Science (Open Access)”, 2018. Accessed May 15, 2020. <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/open-science-open-access#Article>
- European Commission. “Open Science Open Science – Shaping Europe’s Digital Future”, 2019, preuzeto 15. 5. 2020, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/open-science>

- Fienberg, Stephen E. “Sharing Statistical Data in the Biomedical and Health Sciences – Ethical, Institutional, Legal and Professional Dimensions”. *Annual Review of Public Health* Vol. 15, no. 1 (1994): 1–18
- Foster. “Open Data Definition”, 2017. Accessed May 23, 2020. <https://www.fosteropenscience.eu/taxonomy/term/110>
- Maurer, Stephen M. “New Institutions for Doing Science: From Databases to Open Source Biology”. In *European Policy for Intellectual Property Conference on Copyright and database protection, patents and research tools, and other challenges to the intellectual property system*, 2003
- Resnick, Brian and Julia Belluz. “The War To Free Science – How Librarians, Pirates, And Funders Are Liberting The World’S Academic Research From Paywalls”, 2019, preuzeto 22. 5. 2020, <https://www.vox.com/the-highlight/2019/6/3/18271538/open-access-elsevier-california-sci-hub-academic-paywalls>
- Смедеревац, Снежана, Дејан Пајић, Сања Радовановић, Силвиа Гилезан, Петар Чоловић и др. “Отворена наука: пракса и перспективе”, 2020