

ЕТИКА НАУЧНОГ РАДА

Зоран В. Поповић

Институт за физику, 11080 Београд, Прегревица 118, Србија

Дата је критичка анализа понашања аутора, уредника и рецензената у процесу публикавања научних чланака. Највећа пажња посвећена је грешкама и преварама у научном раду. Оне могу бити несвесне (ненамерне - поштене) грешке (погрешно уочавање, погрешна анализа, погрешне референце), затим грешке услед субјективности или самообмањивања, лажно ауторство, двоструко публикавање и серијске ("сал-ма") публикације. Најтеже преваре у науци су пиратство, плагијаризам и фалсификовање (измишљање, односно фабриковање података). Дат је приказ и једне од најчувенијих превара у науци, као и предлог мера за спречавање девијантног понашања у науци.

1. ЕТИЧКИ СТАНДАРДИ У НАУЦИ

Основни етички принцип рада научника је интелектуално поштење [1] које се огледа у коректно примењеним методама, критичком испитивању добијених резултата и њиховом аутентичном објављивању.

Интелектуална исправност научника се такође огледа у њиховом односу према другим научницима. Овај однос карактерише истовремено и висока критичност и висок степен поверења.

Научна заједница би требало да обезбеди климу која не подлеже идеологији, подстиче креативност и осигурава прогрес у науци и друштву у целини.

Овде ћемо највећу пажњу посветити анализи понашања најважнијих чинилаца (аутора, уредника, рецензената) у процесу објављивања научног дела. Поред тога, биће речи и о грешкама и преварама у науци, као и о мерама за спречавање непоштења у научном раду.

Објављивање научног чланка у научним часописима је резултат интеракције између аутора, уредника часописа и рецензената.

Аутор би требало битно да допринесе креативном процесу са бар једним од следећих елемената:

- Идеја, планирање, експериментални рад, сакупљање података, анализа резултата, интерпретација резултата.

- Аутор би требало битно да допринесе припреми чланка за публикавање учествујући у писању почетних верзија или критичком ревизијом рукописа, а која је била од значаја за објављивање чланка.

- Сви коаутори би требало да дају писмену сагласност о прихватању коначне верзије рукописа. Истовремено би требало припремити кратак извештај у којем ће бити описан допринос сваког од коаутора, не користећи стереотипно изражавање.

- Сваки коаутор би требало да је у стању да детаљно прикаже свој допринос садржају чланка и, у извесној мери, буде у стању да дискутује принципске аспекте доприноса других коаутора укупном садржају чланка.

- Сви коаутори би требало да гарантују за садржај чланка у погледу поштених истраживања.

У одступања од коректне употребе права и дужности аутора спадају:

Почасно ауторство, које настаје када се међу ауторима нађу особе које не испуњавају напред наведене услове. То су најчешће шефови лабораторија или директори института који, ни на који начин, нису допринели објављивању чланка. Ауторство није сервис за пријатеље или средство којим се плаћају противуслуге.

Почасно ауторство без знаша и пристанка оеобе која је укључена у листу аутора. Овај облик непоштења се јавља када аутори сматрају да ће им “звучно име” подићи квалитет чланка и омогућити лакшу проходност за публикување.

Одречено ауторство, које настаје када особа која има право на ауторство неће да прихвати дужности аутора, а истовремено не дозвољава осталим коауторима да самостално публикују чланак.

Фантомско ауторство, које настаје када особа која има право на ауторство не жели да га користи, али предлаже другу особу као коаутора (почасног) уместо њега.

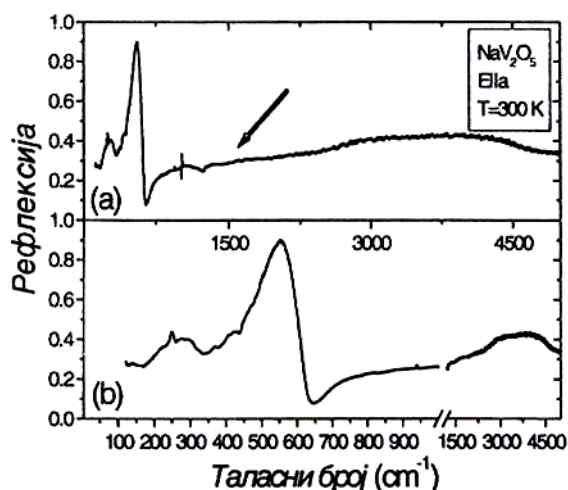
Поред тога, аутор би требало да буде не само упознат са етичким кодексом већ и да се држи свих правила добре научне праксе. Посебно би требало да се води рачуна о елиминацији вишеструког или истовременог публикувања истих резултата.

Уредници. Постоје два типа уредника: (1) Екстремно вредан научник који публикује велики број радова, сам врши велики број рецензија, врши избор рецензената и најдиректније доприноси угледу часописа; (2) Угледни професор, који има велику цитираност без обзира на тренутну продуктивност и који препушта мукотрпан посао рецензирања рукописа осталим члановима редакције.

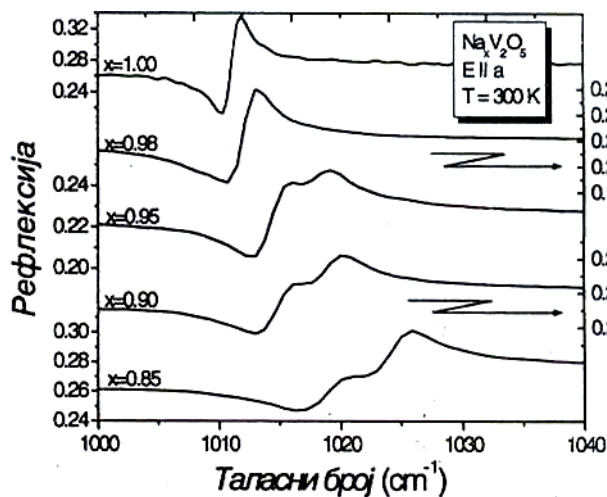
Уредници морају да обезбеде подједнак третман за све ауторе, да обезбеде најквалификованије рецензенте за дати рукопис, да комуницирају са ауторима и рецензентима у што краћем року, и да доноси одговорне и објективне одлуке о прихватању или одбијању рукописа за објављивање.

Утицај уредника на научну политику је врло изражен у часописима где је проходност врло мала, а где је уведено да уредник може да одлучи да ли да чланак одмах врати ауторима или га подвргне оцени рецензената.

Оцена ваљаности рада уредника је квалитет часописа, а који се процењује његовим импакт фактором. Импакт фактор (ИФ), на пример за 2002 годину се дефинише као однос између броја цитираних чланака у 2000. и 2001. г. кроз укупан број чланака објављених 2000. и 2001. г. у истом часопису. ИФ је заснован на чињеници да често цитирани чланци садрже научно значајне резултате. Према томе, ако часопис објављује интересатне чланке значајних истраживања, његов углед је много већи у односу на часопис који такве чланке нема. О рангирању часописа према ИФ-у види реф. [2]. Овде треба имати у виду и следеће. Према ISI бази података [2, 3] за период 1945. - 1988. (73 милиона чланака): 56% чланака нису ниједанпут цитирани, чак ни самоцитирани; 32 милиона чланака има бар један цитат. Од тог броја само 10% (3.2 милиона) има бар 10 цитата, 3.4% бар 25 цитата, а само 2% чланака (640.000) је цитирано 50 и више пута. На бази ових података постављају се питања: да ли часописи служе само ауторима, а не и читаоцима, да ли чланци нису више средство комуникације међу научницима већ средство за повећање угледа и положаја научника (сакупљање поена за избор у звање и добијање пројеката)? Закључак је да цитираност није једини нити довољно поуздан критеријум за оцену квалитета часописа.



Сл. 1. (а) Спектар рефлексије NaV_2O_5 у таласом опсегу од 100 до 5000 cm^{-1} ; (б) Исти спектар без структуре означене стрелицом на слици (а).



Сл. 2. (а) Спектар рефлексије $\text{Na}_x\text{V}_2\text{O}_5$ у таласом опсегу од 1000 до 1040 cm^{-1}

Рецензенти. Рецензенти су "шерифи" који уводе "ред и закон" у процес публикавања резултата научног рада. Основна задатак рецензентског процеса је да одлуку о прихватању рукописа за објављивање доноси особа која је најстручнија за оцену његовог квалитета. Грешке у рецензентском процесу могу бити: типа А, када се рукопис лошег квалитета препоручи за публикавање и типа Б, када се рукопис доброг квалитета не препоручи за публикавање. Оцењује се да се чини 10% грешака оба типа.

Разлози за погрешне рецензије су: некомпетентност, конфликт интереса (могућност за кажњавање аутора, наплаћивање старих рачуна, жеља да се напише негативан извештај), наклоност, пристрасност и фаворизација (наклоност према позитивним резултатима, важећим теоријама итд, наклоност према чувеним лабораторијама и националној припадности аутора), недостатак времена да се уради рецензија на ваљан начин.

2. ГРЕШКЕ И ПРЕВАРЕ У НАУЦИ

Грешке у науци могу бити:

- Несвесне (ненамерне-поштене) грешке (погрешно уочавање, погрешна анализа, погрешне референце);
- Грешке услед субјективности или самообмањивања;
- Лажно ауторство;
- Двоструко публикавање;
- Серијске ("салама") публикације.

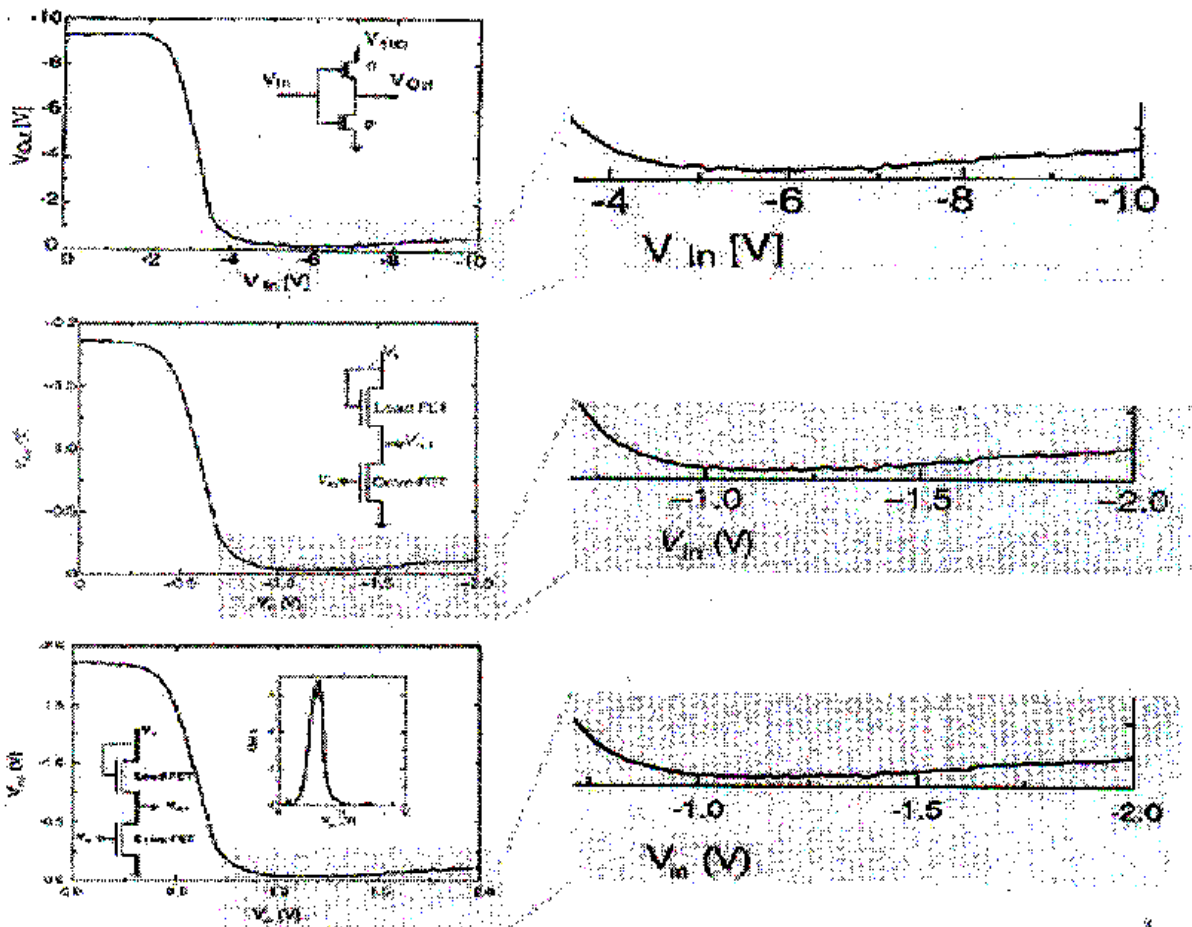
Напред наведене грешке могу се уочити и отклонити у току рецензентског процеса.

3. НАЈТЕЖЕ ПРЕВАРЕ У НАУЦИ

Пиратство, плагијаризам и фабриковање резултата представљају најтеже преваре у науци. Пиратство је најобичнија крађа података, делова текста, и других интелектуалних добара. Плагијаризам представља позајмљивање туђих речи и израза без прецизног навођења извора. Фалсификовање, измишљање, односно фабриковање података је најтежи облик превара у науци и разумљиво је зашто изазива највећу пажњу. Даље ћемо приказати једну од највећих афера у физици материјала, која је побудила велико интересовање не само међу физичарима.

Schön story

Jan Hendrik Schön са сарадницима је у последње 3 године пре откривања афере (јун 2002) публиковао преко 90 чланака у реномираним часописима од којих чак 17 у Science и Nature за само двепо године. На бази тих резултата активирано је у свету преко 100 пројеката у оквиру којих је радило више од 300 доктораната и постдоктора. Многи су сматрали да је Schön најозбиљнији кандидат за Нобелову награду за физику. У Max-Planck Институту за чврсто стање у Штутгарту су му обезбедили место директора одељења и доделили средства за развој лабораторије.



Сл. 3. Илустрација манипулације подацима Schön -а и сарадника. Истоветност спектра шума у приказаним мерењима у три рада која нису међусобно у вези је потпуно нереална [7].

У низу радова Schön и сарадници су користили направе на бази ФЕТ-а (Field effect transistor). Електроде ФЕТ-а (source и drain) биле су постављене на спољњу површину органског кристала, а затим је преко њих формиран изолаторски слој од Al_2O_3 , на којем је затим постављена трећа електрода (Gate). Напоном на гејту је контролисана густина наелектрисања

на приповршинском слоју између сорса и дрејна. Мењајући органске кристале, Schön је реализовао направе различитих особина, од суперпроводника, преко полупроводника p- и n- типа до изолатора. Добијени резултати су побудили велико интересовање у свету. Међутим, како ни после више година интезивног рада ни једна лабораторија у свету није могла да понови ове резултате, два професора (L. Sohn са Princeton и P. McEuen са Cornell универзитета) детаљно су анализирали публиковане радове Schön -а и утврдили да се у три чланка, који међусобно нису били у вези, спектри шума поклапају, што је потпуно немогуће за очекивати, слика 3 [6]. Са својим налазом обавестили су уреднике часописа Nature и Science где су радови били публиковани, као и директора Bell лабораторија у којима је Schön радио. Bell лабораторије су одмах именовале петочлану комисију, састављену од угледних професора са различитих универзитета у Америци, који су након 2 месеца проучавања несумњиво утврдили манипулацију резултатима у 16 од 25 радова које су анализирали. Комисија је манипулације са резултатима сврстала у 3 категорије.

(1) Додавање и замена резултата (замена целих слика, појединачних кривих и делова спектра у различитим или истим чланцима да би се показали различити материјали, направе или услови мерења).

(2) Нереална прецизност (прецизност изнад очекиване у реалном експерименту).

(3) Резултати у супротности са постојећом физиком (особине које нису у сагласности са параметрима који су важећи за одређене направе или појаве, а што сугерише на нетачно презентирање података).

Bell лабораторије су одмах отпустиле Schön-а, извиниле се научној јавности [8], обавестили уреднике часописа у којима су спорни чланци објављени о налазу комисије и повукле 7 патентних пријава заснованих на спорним резултатима.

4. ДОМАЋА ИСКУСТВА

Наше специфичности у одступању од добре научне праксе могу бити:

- Проглашавање сваког скупа за научни скуп.
- Увођење категорије национална конференција са међународним учешћем-вероватно из разлога да би се радови реферисани на оваквој конференцији сврстали у категорију радова реферисаних на међународној конференцији.
- Присутно је "девијантно понашање" у категоризацији публикованих чланака. Радови реферисани на скупу и публиковани у зборнику

који је назван монографија, карактеришу се као поглавља у монографијама, затим се брошуре проглашавају монографијама од националног или интернационалног значаја. Домаћи часописи се интерно (у оквиру научне дисциплине) проглашавају међународним итд.

- Пријављивање истраживача на међународне конференције на којима унапред знају да неће учествовати, али ће се резиме чланка појавити у зборнику резимеа радова са те конференције. Када се таква библиографска јединица нађе у списку радова кандидата, нико нема ни воље ни времена (а вероватно ни начина) да провери да ли је кандидат и учествовао на поменутој конференцији.

Зашто научници прибегавају интелектуалном непоштењу, посебно у природним наукама, где се сваки такав резултат, због могућности провере, брзо и лако открива.

Углавном се наводе следећи разлози [9]:

- Лични мотиви, непажња, ситни лоповлуци, девијантно понашање.
- Притисци изазвани надметањем у трци за првенство открића по сваку цену.
- Синдром “објави или нестани”.
- Одвратност према негативним резултатима.
- Велика конкуренција за обезбеђивање средстава за финансирање истраживања, односно академске позиције.

5. МЕРЕ ЗА СПРЕЧАВАЊЕ ИНТЕЛЕКТУАЛНОГ НЕПОШТЕЊА

Руководства факултета, односно института морају донети правилнике о етичком понашању у научно-истраживачком раду (правилник о доброј научној пракси) и упознати све запослене са истим. Поред тога, мора се увести пракса која минимизује могућности непоштења кроз:

- Рад са младим истраживачима у разматрању и анализи свакодневних резултата.
- Подизање нивоа рада у лабораторијама. Увођење обавезне радне свеске (лаборато-ријског протокола) у коју се уносе сви услови под којима је експеримент изведен као и запажања током експеримента.
- Чување лабораторијских података (резултата мерења на диске-тама, лабораторијских свески и других података, јер они припадају кући, а не појединцу који је мерио).
- Увођење интерне рецензије у оквиру лабораторије, односно института, пре него што чланак буде послат на објављивање. Интерни

рецензентски лист би требало да садржи сва питања везана за квалитет рада као и сигурност (поузданост) података.

● На нивоу института (факултета) образовати суд части, који ће донети правилник о објективном утврђивању непоштења као и о казненој политици у случајевима интеле-ктуалног непоштења истраживача у кући. Исто треба оформити на нивоу сталешких удружења.

Научни фондови неких земаља (САД, Данска, Немачка) захтевају од корисника буџетских средстава за науку да донесу правилнике којима ће регулисати правила понашања у случају превара. Поред тога, препоручује се постављање особе (ombudsman, ethic officer) која ће бити задужена за питања етике научног рада.

Нека струковна удружења су већ донела етичке норме, а поједини часописи захтевају да сви коаутори чланка својим потписом потврђују учешће на раду.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Добра научна пракса - етички кодекс научно-истраживачког рада, "Етика научноистраживачког рада у биомедицини", (уредници Љ. Вучковић-Декић, П. Миленко-вић), Медицински факултет Београд, 2004.

[2] З. В. Поповић: «*Како написати и објавити научно дело*», Академска мисао - Београд, 2004.

[3] J. M. Campanario, Science Commun., 19, 181 (1998).

[4] Z. V. Popovic, et al., J. Phys. Condensed Mater, 10, L513 (1998).

[5] R. Gajic, nepublikovano

[6] B. G. Levi, Physics Today, 55(7), 15 (2002); 55(11), 15 (2002).

[7] R. F. Service, Science, 296, 1584 (2002); 296, 1377 (2002).

[8] <http://www.lucnet.com/press/0902/020925.bla.html>.

[9] Ј. Ђ. Савић: «*Како написати, објавити и вредновати научно дело у биомедицини*», Култура, Београд, 1996.