УДК 004.5 + 519.2
DOI: 10.30838/J.BPSACEA.2312.040719.19.458

МОЖЛИВІ РИЗИКИ ЗНИЖЕННЯ ВИМОГ ДО РІВНЯ НАУКОВИХ ПРАЦЬ

ДУБРОВ Ю. І.[1], *д. т. н., проф.,*
ВОЛЧУК В. М.[2*], *д. т. н., проф.*

[1] Кафедра матеріалознавства та обробки матеріалів, Державний вищий навчальний заклад «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна, тел. +38 (0562) 47-39-56, e-mail: mom@mail.pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0002-3213-4893
[2*] Кафедра матеріалознавства та обробки матеріалів, Державний вищий навчальний заклад «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна, тел. +38 (0562) 47-39-56, e-mail: volchuky@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-7199-192X

Анотація. ***Вступ.*** У 2000 році була опублікована стаття Ю. І. Дуброва в журналі «Вісник НАН України» «Наука як система, що самоорганізується», де показано, яким чином впливають застосовувані в нашій країні «заохочення» вченого на науковий рівень його роботи. Однак нині змінилися деякі вимоги до подання науково-дослідницьких робіт, які можна розглядати як підміну законних вимог на ті вимоги, які, на нашу думку, можна розглядати як провокацію хабара. Аналізу цього питання присвячено нашу статтю. ***Основна частина.*** У науці є дві форми заохочення: *матеріальна* і *моральна*. Ми можемо стверджувати, що така форма заохочень стимулює розвиток науки в рамках накладених на неї обмежень. Наведена праця базується на використанні аналізу взаємодії частин наукових праць, які висвітлюють вплив заохочень або покарань на рівень наукової роботи. Для цього використовуються мова теорії катастроф, принципи соціології, дисипативних систем, більярдної задачі Лоренца. Розглянуто три можливі стани науки з урахуванням того, що керівним параметром постає шкала заохочень, яка змінюється за рахунок зниження вимог до рівня публікацій. Підтримка бажаного стану науки чутлива до можливих промахів у проведенні стратегії: будь-то зміна вимог до результатів наукової творчості, помилок в організації управління наукою або законодавчих змін її структури, що деформує поверхню відгуку так, що в разі впливу корупції вона перетворюється на площину. Підтвердженням цьому може бути відомий в теорії катастроф принцип крихкості хорошого. Принцип крихкості хорошого зберігається за будь-якого числа параметрів. Останнє, ймовірно, пов'язане з тим, що все хороше, як правило, відповідає кільком вимогам, всьому поганому досить однієї. ***Висновки.*** Науці належить роль однієї з надчутливих систем, здатних функціонувати в межах принципу крихкості хорошого.

Ключові слова: *наука; стратегія; принцип крихкості хорошого; соціологія; дисипативні системи; задача Лоренца*

POSSIBLE RISKS TO REDUCE REQUIREMENTS TO SCIENTIFIC WORK LEVEL

DUBROV Yu.I.[1], *Dr. Sc. (Tech.), Prof.,*
VOLCHUK V.M.[2*], *Dr. Sc. (Tech.), Prof.*

[1] Department of Materials Science and Material Processing, State Higher Educational Institution “Prydniprovska State Academy of Civil Engineering and Architecture”, 24-A, Chernyshevskoho St., 49600, Dnipro, Ukraine, tel. +38 (0562) 47-39-56, e-mail: mom@mail.pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0002-3213-4893
[2*] Department of Materials Science and Material Processing, State Higher Educational Institution “Prydniprovska State Academy of Civil Engineering and Architecture”, 24-A, Chernyshevskoho St., 49600, Dnipro, Ukraine, tel. +38 (0562) 47-39-56, e-mail: volchuky@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-7199-192X

Abstract. ***Introduction***. In 2000, the article “Science as a Self-organizing System” by Yu.I. Dubrov was published. in the journal “Bulletin of the National Academy of Science of Ukraine”, the article shows how the "encouragement» of the scientist used in our country influences the scientific level of his/her work. However, some requirements for the submission of research papers, which can be considered as a substitute for legal requirements for those ones, which in our opinion, can be considered as a provocation of a bribe, have been changed. This article is devoted to the analysis of this issue. ***Main part.*** There are two forms of encouragement in science: material and moral. We can argue that such a form of encouragement stimulates the development of science within the limits imposed on it. The presented work is based on the use of the analysis of the interaction of parts of scientific works, which highlight the impact of incentives or punishments on the level of scientific work. For this purpose, we use the language of the theory of disasters, the principles of sociology, dissipative systems, the billiard problem of Lorentz. Three possible states of science are considered, taking into account that the controlling parameter is the scale of incentives, which changes due to lower requirements for the level of publications. Support for the desired state of science is susceptible to possible mistakes in the strategy: any change in the requirements for the results of scientific creativity, mistakes in the

organization of science management or legislative changes in its structure, which deforms the response surface so that in the event of the impact of corruption it becomes a plane. Confirmation of this can be known in the theory of disasters, the principle of fragility of good. The principle of fragility of good is preserved at any number of parameters. The latter, probably, is due to the fact that everything good, as a rule, meets several requirements, everything bad requires one. ***Conclusions.*** The role of the one of the supersensitive systems that can function within the principle of the fragility of good belongs to science.

Keywords*: science; strategy; the principle of fragility of good; sociology; dissipative systems; Lorentz's problems*

У трусов малые возможности.
Молчаньем славы не добыть.
И смелыми из осторожности
подчас приходится им быть.
И лезут в соколы ужи,
сменив, с учетом современности,
приспособленчество ко лжи
приспособленчеством ко смелости.

Є. Євтушенко, 1957 р.

Вступ. В умовах перманентної зміни вимог до існування соціального організму типу науки особливу роль відіграють питання її виживання, котрі кореспондуються із систематичними змінами, які пред'являються до її рівня. При цьому збільшується коло питань, які охоплюють першорядні завдання співіснування й адаптації різних її частин. Слід враховувати, що людство протягом тривалого часу своєї еволюції сформувалося в соціальний організм, однією із функцій якого стало отримання нової наукової інформації. Без цієї функції соціальний організм загине в постійно мінливому середовищі свого існування [1].

Основна частина. Іронія еволюції науково-технічного прогресу в тому, що до теперішнього часу одним з основних критеріїв оцінювання науки є здатність людства, на підставі її розробок, знищувати собі подібних [1; 2].

Чому ж спостерігається така висока кореляція між рівнем цивілізації і прагненням до знищення собі подібних? Одна з гіпотез говорить, що люди почали воювати між собою тому, що вони є продуктом інформаційного розвитку [3]. Йдеться про дисипативні, відкриті системи, які мають кілька стійких стаціонарних станів. До таких належать усі системи, хід подальшого розвитку яких передбачити неможливо. Наприклад, змінюються вимоги до подання наукових праць, в яких відносно малі і навіть дуже незначні зміни початкових умов викликають суттєві зміни траєкторії їх руху у фазовому просторі.

До таких робіт належать також усі ігри, хід подальшого розвитку яких передбачити неможливо. Оскільки науку з позицій теорії ігор [4] можна розглядати як гру з Природою, ми маємо право віднести її до досліджуваної категорії систем.

Прикладом такої системи може бути більярдна задача Лоренца, яка пізніше отримала назву двовимірного газу Лоренца [5−7]. Для цієї задачі ми маємо справу з глобальною нестабільністю, яка має місце навіть тоді, коли на більярдному столі знаходиться тільки одна куля, за умови, якщо хоча б одна зі стінок більярду опукла.

Дослідження імітаційної моделі [8] цієї задачі наочно показали, що ми маємо справу із системою, фазовий простір якої, за певних умов, переходить у дивний атрактор [9], який може мати фрактальну структуру [10−15]. Невелика неточність у зміні початкових умов такої системи зумовлює якісну розбіжність між очікуваною і реальною траєкторіями її руху у фазовому просторі, що підтверджується практикою, здавалося б, вимог, які незначно змінюються, до наукових робіт. Причина цього явища – не недоліки моделі, на якій здійснюється прогноз, а природа процесу,

який моделюється (з урахуванням антропоморфності відкритої системи) [16].

Як ми це вже зазначали, до таких систем можна віднести науку. У зв'язку з цим бажано вивчати вплив можливих змін параметрів її навантаження.

Наприклад, поставимо перед собою цілком певну мету: вивчити вплив деяких способів заохочень учених на процеси розвитку науки.

У соціології існує так званий закон ефекту («law of effect») [17], згідно з яким задовільний стан справ і незадовільний стан справ визначаються таким чином: «Задовільний стан справ є таким, за якого деякий організм не прагне уникнути ситуації, частіше щось робить, щоб її досягти і зберегти. Незадовільний стан справ є таким, за якого організм намагається уникнути ситуації».

Таке трактування цього закону дозволяє припустити деяку наявність заохочень, які спонукають суб'єкта до досягнення і збереження станів, що приносять задоволення, та відмовлятися від станів, що приносять покарання. У науці є дві форми заохочення: *матеріальна* і *моральна*. Ми можемо стверджувати, що такі формиа заохочень стимулюють розвиток науки в рамках накладених на неї обмежень.

За межами цих обмежень розвиток науки може гальмуватися або зовсім зупиняється. В цьому випадку відбувається зміна розвитку науки (біфуркація), здатна іноді її привести в стан деградації. Така інтерпретація дозволяє застосувати мову теорії катастроф для опису на якісному рівні стану науки залежно від форми заохочення або покарання вчених.

Наразі з'явилася така форма заохочення вчених як опублікування їхніх праць (недостатнього наукового рівня) в наукометричних журналах. Опублікування праць навіть незадовільного наукового рівня за певну «винагороду» дозволяє враховувати ці роботи для отримання авторами грантів, які дозволяють їм займати високий ступінь в ієрархії вчених. Ми пропонуємо цей факт розглядати як своєрідний хабар особам, які оцінюватимуть науковий рівень роботи [18]. У розглянутому прикладі однією із фазових змінних є науковий рівень робіт.

Для одних і тих же значень керуючих параметрів, у деяких випадках, можливі три стани науки з урахуванням включення параметра «корупція».

Припустимо, що керівний параметр, яким є шкала заохочень, змінюється за рахунок зниження вимог до публікацій. Наприклад, припустимо, що для подання кандидатської дисертації до захисту авторам не обов'язково мати публікації за основними її розділами в центральній пресі, а для захисту докторської дисертації не обов'язково мати монографію, опубліковану в центральній пресі. При цьому можливі три ситуації, що характеризують зміни рівня науки (див. рис.).

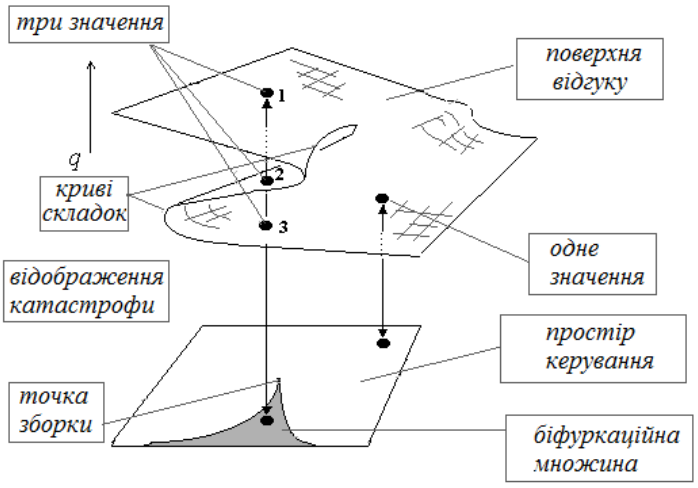

Рис. Можливі стани рівня науки / Fig. Possible states of the level of science

Перша ситуація характерна тим, що за рахунок змін якості і часу опублікування кількість задовільних публікацій, необхідних для захисту дисертацій, які тривалий час не друкувалися, оскільки «чекали» своєї черги, різко збільшиться, що має підвищити рівень науки (точка 1 на поверхні відгуку рисунка).

Другій ситуації властиво те, що за рахунок ослаблення вимог число якісних наукових праць знизиться, а число посередніх зросте, що може спричинити зниження наукового рівня (точка 2 на поверхні відгуку рисунка).

Третя ситуація характеризується різким збільшенням спекулятивних, недоброякісних наукових праць на ґрунті корупції (точка 3 на рисунку).

Висновки. Таким чином, підтримка бажаного стану науки вкрай чутлива до можливих промахів у проведенні стратегії: будь то зміна вимог до результатів наукової творчості, помилок в організації управління наукою або законодавчих змін її структури, що деформує поверхню відгуку так, що в разі впливу корупції вона перетворюється на площину. Підтвердженням цьому може бути відомий в теорії катастроф принцип крихкості хорошого [19].

Принцип крихкості хорошого зберігається за будь-якого числа параметрів. Останнє, ймовірно, пов'язане з тим, що все хороше, як правило, відповідає кільком вимогам, всьому поганому досить однієї.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дубров Ю. І. Наука як система, що самоорганізується / Ю. І. Дубров // Вісник НАН України. − 2000. − № 2. − С. 16−22.
2. Большаков В. І. Про роль конфліктів в еволюційних процесах / В. І. Большаков, Ю. І. Дубров // Вісник НАН України. − 2016. − № 11. − С. 87−91. – Режим доступу : http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/73434.
3. Кууси П. Этот человеческий мир : монография / П. Кууси. – Москва : Прогресс, 1988. – 326 с.
4. Оуэн Г. Теория игр : монография / Г. Оуэн. – Москва : Мир, 1971. – 230 с.
5. Lorentz H. A. The motion of electrons in metallic bodies II / H. A. Lorentz // Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences. –1905. – Vol. 7. – Pp. 585−593.
6. Большаков В. И. Фрактальный подход при идентификации сложных систем / В. И. Большаков, В. Н. Волчук, Ю. И. Дубров // Доповіді НАН України. – 2017. – № 6. – С. 46–50. – Режим доступу : https://doi.org/10.15407/dopovidi2017.06.00.
7. Большаков В. И. Пути идентификации сложных систем / В. И. Большаков, В. Н. Волчук, Ю. И. Дубров // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. – 2018. – № 3. – С. 10–14. – Режим доступу : https://doi.org/10.30838/J.BPSACEA.2312.250918.10.191.
8. Большаков В. И. О применении имитационного моделирования в материаловедении / В. И. Большаков, В. Н. Волчук, Ю. И. Дубров // Металознавство та термічна обробка металів. – 2015. – № 4. – С. 26–31. – Режим доступу : http://mtom.pgasa.dp.ua/article/view/26-31.
9. Gorodetski A. Minimal and strange attractors / A. Gorodetski, Yu. Ilyashenko // International Journal of Bifurcation and Chaos. – 2018. – Vol. 6. – № 6. – Pp. 1177−1183.
10. Основы организации фрактального моделирования : монография / [В. И. Большаков, В. Н. Волчук, Ю. И. Дубров]. – Киев : Академпериодика, 2017. – 170 с.
11. Fractals and properties of materials : monograph / [V. Bolshakov, V. Volchuk, Yu. Dubrov]. – Saarbrucken : Lambert Academic Publishing, 2016. – 140 p. – Режим доступу : https://www.lap-publishing.com/catalog/details/store/tr/book/978-3-330-01812-9/fractals-and-properties-of-materials?search = Fractals.
12. Большаков В. И. Организация фрактального моделирования / В. И. Большаков, В. Н. Волчук, Ю. И. Дубров // Доповіді НАН України. – 2018. – № 6. – С. 67−72. – Режим доступу : https://doi.org/10.15407/dopovidi2018.06.067.
13. Волчук В. Н. К применению фрактального формализма при ранжировании критериев качества многопараметрических технологий / В. Н. Волчук // Металлофизика и новейшие технологии. – 2017. – Т. 39. – № 3. – С. 949—957. – Режим доступу : http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/130334.
14. Volchuk V. Method of material quality estimation with usage of multifractal formalism / V. Volchuk, I. Klymenko, S. Kroviakov, M. Orešković // Tehnički glasnik – Technical Journal. – 2018. – Vol. 12. – № 2. – P. 93–97. – Режим доступу : https://doi.org/10.31803/tg-20180302115027.

15. Большаков В. И. К вопросу о постановке задачи идентификации фрактальной структуры металла / В. И. Большаков, В. Н. Волчук, Ю. И. Дубров // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. – 2016. – № 5. – С. 35–39. – Режим доступу : http://visnyk.pgasa.dp.ua/article/view/68905/63995.
16. Дубров Ю. И. Область функционирования антропоморфной системы / Ю. И. Дубров, В. Н. Волчук, В. И. Большаков // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. – 2018. – № 4. – С. 10–16. – Режим доступу : https://doi.org/10.30838/J.BPSACEA.2312.231018.10.305.
17. Thorndike E. L. Animal Intelligence / E. L. Thorndike. – New-York : Macmillan Company, 1911. – 324 p.
18. Zeeman E. C. Catastrophe theory : selected papers, 1972–1977 / E. C. Zeeman. – London : Addison-Wesley, 1977. – 675 p.
19. Арнольд В. И. Теория катастроф : монография / В. И. Арнольд. – Москва : Наука, 1990. – 128 с.

REFERENCES

1. Dubrov Yu.I. *Nauka yak systema, shcho samoorhanizuyet'sya* [Science as a self-organizing system]. *Visnyk Natsional'noyi akademiyi nauk Ukrayiny* [Bulletin of the National Academy of Sciences of Ukraine]. 2000, no. 2, pp. 16–22. (in Ukrainian).
2. Bolshakov V.I. and Dubrov Yu.I. *Pro rol' konfliktiv v evolyutsiynykh protsesakh* [On the role of conflicts in evolutionary processes]. *Visnyk Natsional'noyi akademiyi nauk Ukrayiny* [Bulletin of the National Academy of Sciences of Ukraine]. 2000, no. 2, pp. 16–22. (in Ukrainian).
3. Kuusi P. *Etot chelovecheskiy mir* [This human world]. Moscow : Progress Publ., 1988, 326 p. (in Russian).
4. Ouen G. *Teoriya igr* [Game Theory]. Moscow : Mir Publ., 1971, 230 p.
5. Lorentz H.A. The motion of electrons in metallic bodies II. Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences, 1905, vol. 7, pp. 585–593.
6. Bolshakov V.I., Volchuk V.M. and Dubrov Yu.I. *Fraktal'nyy podkhod pri identifikatsii slozhnykh sistem* [Fractal approach to the identification of complex systems]. *Dopovidi Natsionalnoi akademii nauk Ukrainy* [Reports of the National Academy of Sciences of Ukraine]. 2017, no. 6, pp. 46–50. (in Russian).
7. Bolshakov V.I., Volchuk V.M. and Dubrov Yu.I. *Puti identifikatsii slozhnykh sistem* [Ways of identification of complex systems]. *Visnyk Prydniprovs'koyi derzhavnoyi akademiyi budivnytstva ta arkhitektury* [Bulletin of Prydniprovs'ka State Academy of Civil Engineering and Architecture]. 2018, no. 3, pp. 10–14. (in Russian).
8. Bolshakov V.I., Volchuk V.N. and Dubrov Yu.I. *O primenenii imitatsionnogo modelirovaniya v materialovedenii* [The application simulated modelling in materials science]. *Metaloznavstvo ta termichna obrobka metaliv* [Metall Science and Heat Treatment of Metals]. 2015, no. 4. pp. 26−31. (in Russian).
9. Gorodetski A. Minimal and strange attractors. International Journal of Bifurcation and Chaos, 2018, vol. 6, no. 6, pp. 1177–1183.
10. Bolshakov V.I., Volchuk V.M. and Dubrov Yu.I. *Osnovy organizacii fraktal'nogo modelirovaniya* [Fundamentals of fractal modeling]. Kyiv : Akademperiodika, 2017, 170 p. (in Russian).
11. Bolshakov V., Volchuk V. and Dubrov Yu. Fractals and properties of materials. Saarbrucken : Lambert Academic Publishing, 2016, 140 p.
12. Bolshakov V.I., Volchuk V.M. and Dubrov Yu.I. *Organizatsiya fraktal'nogo modelirovaniya* [Organization of fractal modeling]. *Dopovidi Natsionalnoi akademii nauk Ukrainy* [Reports of the National Academy of Sciences of Ukraine]. 2018, no. 6, pp. 67–72. (in Russian).
13. Volchuk V.M. *K primeneniyu fraktal'nogo formalizma pri ranzhirovanii kriteriyev kachestva mnogoparametricheskikh tekhnologiy* [On the Application of Fractal Formalism for Ranging Criteria of Quality of Multiparametric Technologies]. *Metallofizika i noveyshiye tekhnologii* [Metal Physics and Advanced Technologies]. 2017, vol. 39, no 3, pp. 949–957. (in Russian).
14. Volchuk V., Klymenko I., Kroviakov S. and Orešković M. Method of material quality estimation with usage of multifractal formalism. Tehnički glasnik – Technical Journal. 2018, vol. 12, no. 2, pp. 93–97.
15. Bolshakov V.I., Volchuk V.N. and Dubrov Yu.I. *K voprosu o postanovke zadachi identifikatsii fraktal'noy struktury metalla* [Statement on the issue of the problem identification of fractal metal structures]. *Visnyk Prydniprovs'koyi derzhavnoyi akademiyi budivnytstva ta arkhitektury* [Bulletin of Prydniprovs'ka State Academy of Civil Engineering and Architecture]. 2016, no. 5, pp. 35–39. (in Russian).
16. Dubrov Yu.I., Volchuk V.M. and Bolshakov V.I. *Oblast' funktsionirovaniya antropomorfnoy sistemy* [Scope of anthropomorphic system functioning]. *Visnyk Prydniprovs'koyi derzhavnoyi akademiyi budivnytstva ta arkhitektury* [Bulletin of Prydniprovska State Academy of Civil Engineering and Architecture]. 2018, no. 4, pp. 10–16.
17. Thorndike E.L. Animal Intelligence. New-York : Macmillan Company, 1911, 324 p.
18. Zeeman E.C. Catastrophe theory : selected papers, 1972–1977. London: Addison-Wesley, 1977, 675 p.
19. Arnold V.I. *Teoriya katastrof* [Catastrophe Theory]. Moscow : Nauka Publ., 1990, 128 p. (in Russian).

Надійшла до редакції : 17.05.2019 р.