

АЛХЕМИЈА КАО ПАРАДИГМА И ФАЗА У РАЗВОЈУ МОДЕРНЕ НАУКЕ

МАЈА КОРОЛИЈА *

Саже так. – У овом раду желим да испитам потенцијалне епистемолошке „предности” алхемије као парадигме у односу на механичку филозофију у контексту Њутновог (Isaac Newton) научног рада. Тенденција да се на алхемију гледа искључиво као на превазиђену фазу у развоју хемије већ дуже време трпи критике савремених историчара и филозофа науке, који такву тезу виде као исувише поједностављену, редукционистичку и аисторичну. У тексту представљам перспективу која критички приступа посматрању феномена алхемије искључиво кроз проблем демаркације, односно разликовања псеудонауочног и научног знања, будући да то може довести до неоправданог одбацавања или занемаривања целовитог сагледавања њеног значаја и улоге у различитим историјским контекстима. Кроз теоријску анализу и делимичан увид у Њутнов рад, у тексту се приказује историјско-филозофски контекст у коме је алхемија представљала парадигму у оквиру које су делале неке од кључних фигура за настанак модерне науке.

Кључне речи: алхемија, научна парадигма, Исак Њутн

1. УВОД

Може се констатовати да се алхемији, током већег дела 20. века, из академске перспективе углавном приступало као претечи модерне хемије, као дисциплини која се бави трансмутацијом материје, нарочито покушајима претварања базних метала у злато, проналажењем лека против болести, као и начина за продужење живота. Такође, уврежено је било схватање да је алхемија само наизглед тајни магични процес, те као таква представља систем са којим је просветитељство раскрстило. У том смислу, закључак који се намеће указује на то да је алхемији у овом контексту приступано пре

* Институт за мултидисциплинарна истраживања Универзитета у Београду, имејл: mkorolija@imsi.rs

свега као превазиђеној фази у развоју хемије, али и систему знања који је потребно одбацити.¹

Међутим, иако су током педесетих и шездесетих година 20. века историчари науке у великој мери били скептични у вези са Њутновим бављењем алхемијом, овај пионир модерне природне науке интересовао се за алхемију и теологију барем онолико колико се интересовао за математику и физику.² Треба узети у обзир и да је алхемија у Великој Британији, у одређеним контекстима, била перципирана као субверзивна делатност, чијим би практиковањем наводно постало могуће угрозити економски поредак краљевства, претварајући метале у злато. Из тог разлога алхемичари су неретко били принуђени на прикривање свог занимања за алхемију. Могуће је запитати се да ли је ова ситуација допринела и томе да Њутнов алхемијски рад остане углавном непознат до Сотбијеве аукције, одржане 1936. године.³

Намера овог текста је да истражи потенцијалне епистемолошке „предности” алхемије као парадигме у контексту научног рада Исака Њутна, у односу на механичку филозофију тог периода. Такође, у херменеутичком смислу може бити плодно сагледати епистемолошку корисност елемената тадашње алхемијске парадигме у контексту промена које су у модерну научну парадигму ушле захваљујући истраживањима из различитих научних области, као што је микрофизика.

2. АЛХЕМИЈА: ПРОБЛЕМ ДЕМАРКАЦИЈЕ

Изучавање алхемије данас се сматра значајним за историју науке, будући да се на алхемију гледа као на важну епизоду у развоју модерне науке, којој се не прилази искључиво на основу разликовања псеудонауочног и научног знања, будући да се на овај начин често занемарује важност целовитог сагледавања улоге алхемије у различитим историјским контекстима. Из данашње перспективе, у историји науке готово да нема места изненађености што су се рани модерни научници, заинтересовани за изучавање материје, бавили алхемијом. Међутим, схватања алхемије која су доминирала добрим делом 20. века нису била базирана на темељном увиду у природу алхемије из 17. века и раније, већ су се заснивала на аисторијским представама о алхемији које потичу у највећој мери из 19. и 20. века. Алхемија и

¹ Robert A. Gilbert, Robert P. Multhauf, *Alchemy: pseudoscience*, <<https://www.britannica.com/topic/alchemy>>; Bruce T. Moran, Focus: Alchemy and the history of science, *Isis*, 2011, 102, pp. 300–304.

² Charles Gillispie, *Edge of Objectivity*, Princeton: Princeton University Press, 1960, p. 122; Rob Iliffe, *The Newton Project*, 2021, <<http://www.newtonproject.ox.ac.uk/>>.

³ Sam Kean, Newton, The Last Magician: The great man of science had more than a passing interest in alchemy, *Humanities*, 2011, no. 1, vol. 32, <<https://www.neh.gov/humanities/2011/januaryfebruary/feature/newton-the-last-magician>>.

хемија су виђене као две неспојиве (супротстављене) парадигме. Алхемија је представљена као архаична, ирационална појава, али и сумњива делатност, док је хемија представљала модерност, науку и рационалност. Ипак, историографски увиди указују на то да у 17. веку појмови алхемија и хемија нису били јасно разграничени. Напротив, поменути појмови често су се користили као синоними. До промене долази током 18. века, када се реч *алхемија* почиње везивати искључиво за покушај добијања злата трансмутацијом, што доприноси слици алхемије као обмањујуће делатности, коју је потребно одбацити. Због демаркације између алхемије и хемије из овог периода раније се одржавала и заблуда да се Њутн прво бавио хемијом, а да је тек касније почео да се бави алхемијским истраживањима. Самим тим се подразумевало да, када се говори о Њутновом научном делу, те две временски одвојене фазе његовог живота не треба укрштати у анализи. Делом због неразумевања историје, али и због одређених стратешких и полемичких разлога, овакав поглед на алхемију као на појаву која је суштински супротстављена карактеру науке наставио је да се перпетуира и касније. Један од начина за одржавање овог мита било је и стављање фокуса на маргиналне појаве у алхемијској традицији и приказивање тих појава као репрезентативних за читаву историју алхемије.⁴

Током 19. века алхемија поново задобија одређену популарност. Међутим, алхемија се као појава у овом периоду почиње сводити на магију, тајно знање итд. Реч је о перспективи која алхемији приступа као спиритуалном тајном знању, које води ка самоспознаји и прочишћењу, те нема никакве везе са хемијом, тј. модерном природном науком. Аутори из спиритуалне традиције бавили су се темама као што је однос душе са космосом, „повратак” душе у њено првобитно стање, односно стање у тренутку њеног стварања итд. У питању је спиритуална дисциплина позната и као херметизам.⁵

Спиритуалне дисциплине заокупљале су пажњу и психолога Карла Густава Јунга (Carl Gustav Jung). Самим тим је спиритуална интерпретација алхемије послужила као основа за касније, опет неоправдано, свођење алхемије на психологију. Алхемија према Јунгу није имала толико везе са хемијским процесима, већ са психичким стањима. Бављење алхемијским симболизмом утицало је и на настанак Јунговог концепта *процес индивидуализације*. Јунг је у алхемији видео спону која сеже у будућност и повезује модерну психологију несвесног са прошлошћу, односно спиритуалним

⁴ William R. Newman & Lawrence M. Principe, *Alchemy vs. Chemistry: the Etymological Origins of a Historiographic Mistake*, *Early Science and Medicine*, 1998, 3(1), pp. 32–65; Lawrence M. Principe, *Alchemy Restored*, *Focus-Isis*, 2011, 102: 2, pp. 305–312; Lawrence M. Principe, *Reflections on Newton's Alchemy in Light of the New Historiography of Alchemy*, *Newton and Newtonianism*, Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers, 2004, vol. 188, pp. 205–219.

⁵ Lawrence M. Principe, *The Secrets of Alchemy*, Chicago and London: The University of Chicago Press, 2015, pp. 63–68; Mary Ann Atwood, *Suggestive Inquiry Into Hermetic Mystery*, Cambridge: Cambridge University Press, 1958, p. 48.

традицијама, као што је гностицизам, који Јунг изједначава са неоплатонизмом.⁶

Занимљиво је да су и позитивисти, као и аутори склони херметичкој интерпретацији, прихватили демаркацију када је алхемија у питању. За позитивисте алхемија је на овај начин, као статичан, непроменљив систем наслеђених идеја нереспонзивних за научно посматрање, успешно одвојена од прогресивне науке, док је за ауторе из херметичке традиције привлачност овог погледа била у стварању континуитета алхемије са наративима о „древним мудростима”, који су доминирали у езотеричним круговима.⁷

Данашњи поглед на алхемију успешно се померио од редукционистичких приступа, који су доприносили одржавању дихотомије између алхемије и хемије, у смеру уважавања њене комплексности и разноликости идеја у њој.⁸

3. ИСАК ЊУТН И АЛХЕМИЈА – ПЕРСПЕКТИВЕ У ИСТОРИЈИ НАУКЕ

Када је у питању однос Њутна и алхемије, код историчара и филозофа науке издвајају се три теме за анализу: однос науке и алхемије, однос религије и алхемије и однос механичке филозофије и алхемије.

У јулу 1946. године, поводом прославе 300-годишњице Њутновог рођења, организованог од стране Краљевског друштва у Лондону (*Royal Society of London*), Џорџ Кејнс (George Keynes), брат чувеног економисте Џона Мејнарда Кејнса (John Maynard Keynes), који је три месеца пре овог догађаја преминуо, увећао је ову церемонију прочитавши предавање свог брата: *Newton, the Man*.⁹ У поменутом предавању Кејнс је критиковао просветитељску слику Њутна као пионира *доба разума* написавши следеће:

„Њутн није био претеча доба разума. Он је био један од последњих мага, последњи Вавилонац и Сумерац. [...] Зашто га сматрам магом? Јер је на цео универзум и на све што се у њему налази гледао као на загонетку, као на тајну

⁶ Lawrence M. Principe, *The Secrets of Alchemy*, Chicago and London: The University of Chicago Press, 2015, pp. 68–69; Carl Gustav Jung, *Memories, Dreams, Reflections*, New York: Vintage Books, 1989; Richard Noll, *The Aryan Christ: The Secret Life of Carl Jung*, New York: Random House, 1997.

⁷ Lawrence M. Principe, *Alchemy Restored*, *Focus-Isis*, 2011, 102: 2, pp. 305–312.

⁸ Lawrence M. Principe, *Reflections on Newton's Alchemy in Light of the New Historiography of Alchemy*, *Newton and Newtonianism: New Studies*, Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers, 2004, vol. 188, pp. 205–219; Lawrence M. Principe, *Alchemy Restored*, *Focus-Isis*, 2011, 102: 2, pp. 305–312.

⁹ Прослава 300-годишњице Њутновог рођења требало је да буде одржана 1942. године; међутим, с обзиром на околности Другог светског рата, догађај је реализован тек у јулу 1946. године. John Maynard Keynes, 1946, *Newton, the Man*, <https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Extras/Keynes_Newton/>.

која се може одгонетнути једино кроз чисто размишљање о одређеној појави, о датим мистичним назнакама које је Бог разместио по свету како би езотеричном братству омогућио својеврсну потрагу за филозофским благом. [...] Он је сматрао да је универзум налик на криптограм састављен од стране Свевишњег – исто онако као што је он сâм откриће рачуна завио у криптограм у преписци са Лајбницом. Чистим размишљањем, усредсређивањем ума, загоњетка ће се, веровао је он, открити посвећеноме.¹⁰

Ову тезу је историчарка науке Бети Добс (Betty J. T. Dobbs) касније у свом раду проширила. Преко проучавања Њутнових белешки о алхемији, читања релевантних алхемијских текстова, кроз њихову транскрипцију итд., Добс је дошла до закључка да је алхемија доминантни оквир Њутновог рада, и то у функцији духовне потраге. Према Добс, за Њутна је алхемија медијатор између физичког и трансцендентног, човека и Бога, као и инструмент за његову хетеродоксну религијску потрагу.¹¹

Са друге стране, за историчара науке Ричарда Вестфала (Richard S. Westfall), Њутново интересовање за алхемију представља вид побуне против тадашње картезијанске физике. Он сматра да се Њутнова алхемија, упркос томе што се налази ван рационалистичког оквира, показала значајном у концептуализацији Њутнове теорије гравитације. Мисли се пре свега на идеју да нематеријалне¹² силе могу да делују на честице са дистанце.¹³

Ипак, појавила су се и схватања да је ирационална срж и улога алхемије у Њутновом раду преувеличана и да се на тај начин занемарује чињеница да су алхемија и хемија некада практично били синоними. Историчар науке Вилијам Њуман (William R. Newman) сматра да се Њутн кроз алхемију пре свега бавио истраживањем (микро)структуре материје, сила хемијског привлачења, могућности радикалне трансформације материјалних супстанци у лабораторији итд. Алхемија и хемија за Њутна су нераздвојне и наглашавати ирационалистичку или рационалистичку страну његовог рада је погрешно, јер је Њутн био и хемичар и алхемичар истовремено.¹⁴

Сличног је схватања била и историчарка науке Карин Фигала (Karin Figala). Према њеном мишљењу, Њутнова намера била је да направи син-

¹⁰ *Ibid.*

¹¹ Бети Т. Добс, *Лов на зеленој лава: основи алхемије Исака Њуџина*, Београд: Српско друштво за историју науке, 2002; Betty J. T. Dobbs, *The Janus Faces of Genius: The Role of Alchemy in Newton's Thought*, Cambridge: Press Syndicate of the University of Cambridge, 1991.

¹² Гледано из угла тадашње механичке филозофије, материја се састоји од чврстих тела и њене особине су одређене местом и дефинисане су и нераздвојиве од форме. Гастон Башлар, *Нови научни дух*, Сремски Карловци – Нови Сад: Издавачка књижевница Зорана Стојановића, 1991.

¹³ Richard S. Westfall, *Force in Newton's Physics: The science of dynamics in the Seventeenth century*, New York: Science History Publications, 1971.

¹⁴ William R. Newman, *Newton The Alchemist: Science, Enigma and the Quest for Nature's Secret Fire*, Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 2019.

тезу свог експерименталног и херметичког знања у циљу објашњења *prisca sapientia* – древне мудрости, која се, након што се изгубила, поново појавила у херметичкој традицији. На овај начин Њутн је сматрао да може да објасни први узрок и везе свега што је створено и што постоји у природи. Према овој ауторки, комбиновање научног и магијског знања био је уобичајени начин размишљања у прошлости.¹⁵

4. ИСАК ЊУТН, МЕХАНИЧКА ФИЛОЗОФИЈА И АЛХЕМИЈА

Имајући у виду Њутнова интересовања, картезијанска, рационалистичка парадигма показала се као сувише ригидна. Кроз анализу његових алхемијских радова експлициран је процес интеракције између алхемије и *корпускуларизма*¹⁶, као и њихов значај за настанак Њутнове теорије о материји. Имајући у виду и теолошка питања која су заокупљала Њутна, неки аутори, попут Добс (1982), закључују да је он у алхемијским процесима видео оличење божанске и самим тим немеханичке активности у природи. За разлику од Декартове (Rene Descartes) механичке филозофије, која је у природи видела само материју и кретање, алхемичари су сматрали да је оно нематеријално (немеханичко) неоправдано одстрањено, питајући се шта је онда то што управља кретањем материје.¹⁷

Картезијанска перспектива у том тренутку у својој основи сматра да не може бити акције између два удаљена тела без посредника; нема вакуума у свемиру и самим тим је гравитација како ју је Њутн замислио немогућа, а физички/механички узроци су примарни и у основи свега. У контексту механичке филозофије, материја се везује за место у простору, немајући могућност деловања тамо где не постоји, јер „ако је материја само протежност, она се састоји од чврстих тела, њена су својства искључиво одређена местом, дефинисана формом, нераздвојива од форме“¹⁸. Овакво виђење материје карактеристично је за материјалистичке идеје 17. и 18. века.¹⁹

¹⁵ Karin Figala, *Newton's Alchemy, The Cambridge Companion to Newton*, Cambridge: Cambridge University Press, 2004, pp. 370–387.

¹⁶ У питању је физичка теорија, која је постала значајна у 17. веку, а која претпоставља да се сва материја састоји од ситних (дељивих) честица – корпускула. За више информација видети: Christoph Lüthy, John Murdoch, and William Newman (eds.), *Late Medieval and Early Modern Corpuscular Matter Theories, Medieval and Early Modern Science*, Leiden: Brill, 2001.

¹⁷ Betty J. T. Dobbs, *Newton's Alchemy and His Theory of Matter, Isis*, 1982, 73(269), pp. 511–528; Бети Т. Добс, *Лов на зеленој лава: основи алхемије Исака Њутина*, Београд: Српско друштво за историју науке, 2002; Маја Королија, *Схватање алхемије код Симе Лозанића, Phlogiston*, 2018, 26, стр. 297–320.

¹⁸ Гастон Башлар, *Нови научни дух*, Сремски Карловци – Нови Сад: Издавачка књижарница Зорана Стојановића, 1991, стр. 50.

¹⁹ *Ibid.*; Jean Sebastiene Sprat, *The Descartes-Newton paradox: Clashing theories of planetary motion at the turn of the eighteenth century, Senior Capstone Projects. Paper 609*, 2016.

Са друге стране, када је реч о Њутновој перспективи, силе између објеката делују у празном простору и самим тим гравитација како ју је Њутн замислио је – могућа. У овој перспективи физички/механички узроци су секундарни, док је квантитативни опис сила први корак у анализи природних појава. Њутн је први који је у свом раду оперисао појмом силе на начин на који је ми разумемо данас, описујући је математичким терминима.²⁰

Њутн се у свом раду интересовао за акцију и кохезију међу телима, што га је усмеравало ка алхемијским концептима, тј. делатним принципима, као што су неоплатонички општи дух, медијатор средње природе, концепт активних принципа итд., да би на крају појам етра заменио новим појмом силе. Према Вестфалу, „чини се да је првенствено алхемија довела Њутна до концепта силе”.²¹ Ипак, иако је вероватно да је „активни принцип” ферментације код Њутна базиран на алхемијским идејама, није сигурно да је његово (касније) поимање гравитације као „активног принципа” искључиво настало кроз аналогију са алхемијским концептима. Према Добс (Dobbs 1988), вероватније је да су на ово утицале (и) идеје стоичког филозофа Филона (Φίλων) и ренесансног неостоицизма, где се могу наћи дистинкције како између активних и пасивних принципа, тако и материје и Божанског ума. У *Принципима* Њутн указује на силе које управљају, тј. контролишу процесе кохезије, ферментације и репулзије, пре свега са циљем да укаже на трансмутацију и кретање материје у природи. У том смислу, Њутн је у *Принципима*, поред чистог научног доприноса, представио и филозофију природе, засновану на принципу сила.²²

„Паре које се уздижу са Сунца, звезда некретница и репова комета могу се на крају срести са атмосфером планета и упасти у њих дејством њихових гравитација и тамо се кондензовати и претворити у воду и влажне духове и одатле, лаганим дејством топлоте прелазити постепено у облик соли, и сумпора и тинктура, и блата и глине, и песка и камења, и корала, и других земаљских супстанција.”²³

Њутново бављење алхемијом је у великој мери утицало и на његова открића у области оптике. Извесно је да су на његово разумевање оптике утицали и Декарт и Хук (Robert Hook) са својим схватањима. Међутим, не

²⁰ Jean Sebastiene Sprat, The Descartes-Newton paradox: Clashing theories of planetary motion at the turn of the eighteenth century, *Senior Capstone Projects. Paper 609*, 2016.

²¹ Richard, S, Westfall, The Career of Isaac Newton A Scientific Life in the Seventeenth Century, *The American Scholar*, Vol. 50, No. 3 (Summer 1981), p. 349.

²² *Ibid.*, pp. 341–353; Betty J. T. Dobbs, Newton's Alchemy and His Active Principle of Gravitation, 1988, *Newton's Scientific and Philosophical Legacy*, pp. 55–80, Kluwer Academic Publishers; Бети Т. Добс, *Лов на зеленој лава: основи алхемије Исака Њујна*, Београд: Српско друштво за историју науке, 2002, стр. 222.

²³ Бети Т. Добс, *Лов на зеленој лава: основи алхемије Исака Њујна*, Београд: Српско друштво за историју науке, 2002, стр. 222; Isaack Newton, *Mathematical Principles of Natural Philosophies and his System of the World*, II, Berkley, Los Angeles, London: University of California Press, 1966, p. 542.

сме се занемарити да је на Њутново експериментално разлагање и поновну интеграцију беле светлости у великој мери утицала средњовековна традиција алхемијске анализе и синтезе. У том смислу, потребно је истаћи и велики утицај који је на Њутново схватање оптике у раној фази имао Бојл (Robert Boyle) и његов рад са (ал)хемијским анализама и синтезама.²⁴ Њутн је до краја живота, управо захваљујући алхемијској парадигми, мислио свет у оквиру трансмутације и кретања једне свеопште материје, па тако у *Оптици*, коју је написао пред крај живота, може да се нађе следеће:

„Нису ли велика тела и светлост изменљиви једно у друго, и зар не могу тела примити велики део своје активности од честица светлости које улазе у њихов састав? Јер сва чврста тела када се загреју емитују светлост све док остају довољно топла, а светлост се узајамно зауставља у телима увек кад њени зраци ударе у њихове делове. [...] Ја не знам ниједно тело које је мање подесно да сија него што је вода, па ипак, вода се учесталом дестилацијом мења у чврсту земљу, као што је господин Бојл доказао, и тада та земља, пошто је оспособљена да издржи топлоту, сија од топлоте као друга тела. Промена тела у светлост и светлости у тела врло је саобразна са током природе, који изгледа усхићен трансмутацијама.”²⁵

Микрофизика се, према филозофу науке Башлару (Gaston L. P. Bachelard), у великој мери супротставља атомизму заснованом на античком схватању по коме се кретање не може замислити без нечега што се креће. „Овом аргумену микрофизика је у искушењу да супротстави следеће: 'ствар се не може замислити ако се не претпостави неко деловање те ствари.'” Према Башлару, наука нас учи да чак „не треба рећи [ни] да материја има енергију, већ да, у равни бића, материја јесте енергија и да обратно и енергија *јесте* материја.”²⁶

Увиди овог типа нас наводе да је могуће претпоставити одређене епистемолошке предности алхемијске парадигме у односу на елементе механичке филозофије 17. и 18. века. Занимљиво је приметити како увиди алхемичара попут Њутна у епистемолошком смислу јесу у складу са увидима савремене науке и филозофије науке заинтересоване за области попут микрофизике. Ово је посебно интересантно уколико се има у виду да су поменути увиди утицали на проширивање самог материјализма његовом, Башларовим речима речено, дематеријализацијом.

²⁴ William R. Newman, *Newton's Early Optical Theory and its Debt to Chymistry*, Indiana University, <http://webapp1.dlib.indiana.edu/newton/html/Newton_optics-alchemy_Jacquart_paper.pdf>.

²⁵ Бети Т. Добс, *Лов на зеленој лава: основи алхемије Исака Њуџна*, Београд: Српско друштво за историју науке, 2002, стр. 252–253; према Добс (2002), овде су „паре” из *Принципа* постале „светлост”. Isaac Newton, *Optics: or a Treatise of the Reflections, Refractions, Inflections, and Colors of Light, The Third Edition, Corrected*, London: n.n, 1721, p. 349.

²⁶ Гастон Башлар, *Нови научни гух*, Сремски Карловци – Нови Сад: Издавачка књижевница Зорана Стојановића, 1991, стр. 52, 55.

5. ЗАКЉУЧАК

Значај алхемије, не само као фазе у развоју модерне науке већ и парадигме, којом се служио и сам Њутн у свом раду, већ дуго припада научној прошлости. Прошлости припада и не тако јасна граница између алхемије и хемије. Ипак, случај алхемије и њене улоге у историји настанка модерне науке корисно би било размотрити и у контексту заступања епистемолошког плурализма у науци²⁷, чије се предности и недостаци разматрају у круговима историчара и филозофа науке. У том смислу, чини се да је кроз анализу случаја алхемије, проматраном у вези са науком тог историјског периода, могуће уочити одређене епистемолошке предности које разнородни приступи проблему, кроз међусобну интеракцију, могу донети науци.

Услед потребе да се спрече неоправдана поједностављења при објашњавању неких сегмената стварности, услед недовољне зрелости тадашњег материјализма, алхемичари (међу којима је био и Њутн) показали су се далековиди. Наслућујући незаменљивост и корисност алхемијске парадигме за њихов истраживачки рад, одбили су да из свог рада уклоне елементе „филозофског система” који су из угла тадашње картезијанске филозофије били неприхватљиви.

На овај начин, кроз синтезу две супротстављене филозофске парадигме, Њутн је дао велики допринос постављању темеља модерне науке. Иронија историје (науке) је то што се, упркос оваквим примерима, модерна наука сувише често одрицала „ирационалног” дела своје прошлости, док је „рационални” понекад и неоправдано истицала.

Упркос томе, у овом случају делује да је могуће ићи у правцу закључка да нам историја науке показује да мултиперспективност научних и филозофских приступа, са свим својим потенцијалним контрадикцијама, у одређеним контекстима, може бити плодно тле за развој и разумевање научног стваралаштва.

Захвалница. Овај рад подржан је од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије (Contract No. 451-03-68/2020-14/200053).

Acknowledgments. This work was supported by the Ministry of Education, Science and Technological Development of the Republic of Serbia (Contract No. 451-03-68/2020-14/200053).

²⁷ Плурализам о коме се у тексту говори не имплицира посвећивање пажње идејама које су очигледно неплаузибилне (нпр. креационизам). Заговорници овог приступа сматрају да у истраживачком пољу могу коегзистирати, више од једне, пажљиво биране перспективе, корисне за разумевање конкретног научног проблема. Видети: Hasok Chang, *Is Water H2O? Evidence, Realism and Pluralism*, New York, London: Springer, 2014.

ЛИТЕРАТУРА

- Бети Т. Добс, *Лов на зеленој лава: основи алхемије Исака Њуџина*, Београд: Српско друштво за историју науке, 2002.
- Гастон Башлар, *Нови научни дух*, Сремски Карловци – Нови Сад: Издавачка књи-жарница Зорана Стојановића, 1991.
- Маја Королија, Схватање алхемије код Симе Лозанића, *Phlogiston*, 2018, 26, стр. 297–320.
- Betty J. T. Dobbs, Newton's Alchemy and His Theory of Matter, *Isis*, 1982, 73(269), pp. 511–528.
- Betty J. T. Dobbs, Newton's Alchemy and His Active Principle of Gravitation, 1988, *Newton's Scientific and Philosophical Legacy*, pp. 55–80, Kluwer Academic Publishers.
- Betty J. T. Dobbs, *The Janus Faces of Genius: The Role of Alchemy in Newton's Thought*. Cambridge: Press Syndicate of the University of Cambridge, 1991.
- Bruce T. Moran, Focus: Alchemy and the history of science, *Isis*, 2011, 102, pp. 300–304.
- Carl G. Jung, *Memories, Dreams, Reflections*, New York: Vintage Books, 1989.
- Charles Gillispie, *Edge of Objectivity*, Princeton: Princeton University Press, 1960, p. 122.
- Christoph Lüthy, John Murdoch, William Newman (eds), Late Medieval and Early Modern Corpuscular Matter Theories, *Medieval and Early Modern Science*, 2001, Leiden: Brill, 2001.
- Hasok Chang, *Is Water H₂O?: Evidence, Realism and Pluralism*, New York, London: Springer, 2014.
- Isaac Newton, *Optics: or a Treatise of the Reflections, Refractions, Inflections, and Colors of Light, The Third Edition, Corrected*, London: n.n, 1721.
- Isaac Newton, *Mathematical Principles of Natural Philosophies and His System of the World, Volume II*, Berkley, Los Angeles, London: University of California Press, 1966.
- Jean, S. Sprat, The Descartes-Newton paradox: Clashing theories of planetary motion at the turn of the eighteenth century, *Senior Capstone Projects. Paper 609*, 2016.
- John M. Keynes, *Newton, the Man*, 1946, <https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Extras/Keynes_Newton/>.
- Karin Figala, Newton's Alchemy, *The Cambridge Companion to Newton*, Cambridge: Cambridge University Press, 2004, pp. 370–387.
- Lawrence M. Principe, Reflections on Newton's Alchemy in Light of the New Historiography of Alchemy, *Newton and Newtonianism: New Studies*, Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers, 2004, vol. 188, pp. 205–219.
- Lawrence M. Principe, Alchemy Restored, *Focus-Isis*, 2011, 102: 2, pp. 305–312.
- Lawrence M. Principe, *The Secrets of Alchemy*, Chicago and London: The University of Chicago Press, 2015.
- Mary A. Atwood, *Suggestive Inquiry Into Hermetic Mystery*, Cambridge: Cambridge University Press, 1958.
- Richard Noll, *The Aryan Christ: The Secret Life of Carl Jung*, New York: Random House, 1997.
- Richard Westfall, *Force in Newton's Physics: The science of dynamics in the Seventeenth century*, New York: Science History Publications, 1971.
- Richard Westfall, The Career of Isaac Newton A Scientific Life in the Seventeenth Century, *The American Scholar*, Vol. 50, No. 3 (Summer 1981), pp. 341–353.

- Rob Iliffe, *The Newton Project*, 2021, <<http://www.newtonproject.ox.ac.uk/>>.
- Robert A. Gilbert, Robert P. Multhauf, *Alchemy: pseudoscience*, <<https://www.britannica.com/topic/alchemy>>.
- Sam Kean, Newton, The Last Magician: The great man of science had more than a passing interest in alchemy, *Humanities*, 2011, no. 1, vol. 32, <<https://www.neh.gov/humanities/2011/januaryfebruary/feature/newton-the-last-magician>>.
- William R. Newman, & Lawrence M. Principe, Alchemy Vs. Chemistry: the Etymological Origins of a Historiographic Mistake, *Early Science and Medicine*, 1998, 3(1), pp. 32–65.
- William R. Newman, *Newton The Alchemist: Science, Enigma and the Quest for Nature's Secret Fire*, Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 2019.
- William R. Newman, *Newton's Early Optical Theory and its Debt to Chymistry*, Indiana University, <http://webapp1.dlib.indiana.edu/newton/html/Newton_optics-alchemy_Jacquart_paper.pdf>.

Maja Korolija

ALCHEMY AS A PARADIGM AND A PHASE IN THE DEVELOPMENT OF MODERN SCIENCE

S u m m a r y

In this paper I want to examine the potential epistemological “advantages” of alchemy as a paradigm in relation to the mechanical philosophy in the context of the scientific work of Isaac Newton. The tendency to see alchemy exclusively as an outdated phase in the development of chemistry has long been criticized by modern historians and philosophers of science, who see such a thesis as too simplistic, reductionist and ahistorical. In the text, I present a perspective that critically approaches the observation of the phenomenon of alchemy exclusively through the problem of demarcation, ie distinguishing between pseudoscientific and scientific knowledge, since it can lead to unjust rejection or neglect of a complete view of its significance and its roll through different historical contexts. Through theoretical analysis and limited insight into Newton’s work, the text presents the historical-philosophical context in which alchemy represented a paradigm within which some of the key figures for the emergence of modern science had worked.

Key words: alchemy, scientific paradigm, Isaac Newton