

И РЕЛЕВАНТНОСТ ПРИНЦИПА КЛАСИЧНЕ ЛОГИКЕ ЗА САВРЕМЕНЕ НАУЧНЕ СИСТЕМЕ

Тема расправе у овом раду су консеквенције изазване резултатима савремене физике кои су оспорили фундаментални значај неких логичких принципа научног знања: објективност, истинитост, докажаност, непротивуречност итд. Достигнућа савремене науке, нарочито квантне физике, темелито су променили класична схватања универзума, друштва, човека, па и саме науке, а из тога је произашла и суштинска промена категоријалног апарата и принципа на којих се базирају научна знања. По најновијим сазнањима, универзум функционише на два меѓусобно противуречна принципа - ред и хаос, који се, у класичној картезијанској парадигми, потпуно исклучују. То је довело до велика померања у свим наукама. Тако је, стварањем нових, неklasичних логичких система (деонтичких, модалних, поливалентних), логика омогућила себи да покаже велики број алтернатива које су раније биле недоступне здравом разуму, а искуству је оставила задатак одлучивања.

Клучне речи: савремена наука, логички принцип, непротивуречност, истина, вероватноћа, неklasична логика.

1. Филозофијата и науката

Суштината на филозофијата, како и на науката е стремежот кон познание, кон вистината. Но за разлика од филозофијата, науката вообичаено се смета за исцрпно знаење за некој аспект за стварноста кое е систематизирано, образложено, проверено, при што, како посебно значајни карактеристики се потенцираат неговата објективност, вистинитост, докажаност и, особено, непротивуречноста. За филозофијата, вели Расел (Bertrand Russell), не може да се каже дека постигнала значаен успех во настојувањето да даде такви конечни одговори на своите прашања. Тоа делумно е така, бидејќи нешто престанува да се смета за предмет на филозофијата штом е можно неговото дефинитивно познание, тоа станува предмет на одделните науки. Проучувањето на небеските тела што некогаш и припаѓаше на филозофијата, денес е предмет на астрономијата. Големото Њутново дело носеше наслов *Математички принципи на природната филозофија*. Исто така, проучувањето на човечката душа, што беше дел на филозофијата, стана предмет на психологија.

Таквата несигурноста на филозофијата, според Расел, е повеќе привидна отколку реална: оние прашања на кои се можни дефинитивни одговори се сместени во науките, а оние на кои денеска не може да се даде таков одговор, останаа како резидуум во она што се нарекува филозофија.¹

Современата наука е основа на модерната техника и технологија која е испреплетена во сите сфери за нашиот живот. Но таа е и длабок духовен засег во човечката историја, за што - за разлика од техниката - само мал број луѓе е потполно свсен, додека мнозинството и понатаму живее во преднаучниот стадиум на мислење, а ги користи резултатите на науката.

Но, да видиме дали навистина науките дадоа барем некои дефинитивни одговори на прашања што ги поставија филозофите уште на самите почетоци на историјата на филозофијата (вниманието ќе биде фокусирано врз прашањата од доменот на метафизиката или првата филозофија).

2. Новата научна парадигма

Современите сфаќања за суштината на светот, општеството и човекот се засновуваат на неколку основни категории, принципи и постапки, кои своите корени ги влечат уште од 16. и 17. век, при што клучна улога има Декартовото² учење. Картезијанската концепција за светот суштински придонесе за развојот на класичната физика и на технологијата, но имаше низа несакани консеквенци за развојот на нашата цивилизација. Недостатоците на оваа парадигма ги согледал уште самиот Декарт. Тој сметал дека оваа концепција има две основни слабости: прво, *човековата симболичка активност* и човековиот говор, имено човекот има способност да се служи со зборови и знаци за да им ги соопшти своите мисли на другите; и второ, човекот има *слободна волја*, во смисла во која таа не постои или барем не е така развиена во целост кај другите суштества.

Сепак, овие сфаќања доминираа долго време и во 20. век, и по откритијата на современата физика, направени уште во првите децении од тоа столетие, што беа оквалификувани како револуционерни.

Класичната „картезијанска“ парадигма своите први удари, во областа на физиката ги добива кон крајот на 19. и почетокот на 20. век. Со Максвеловата термодинамика, таа престана да биде темелна теорија на природата. Максвел (James Clerk Maxwell)³ покажа дека вселената е многу покомплексна отколку што мислеле Декарт и Њутон, а во механистичкиот

¹ Bertrand Russell. 1980. *Problem ifilozofije*. Beograd: Nolit, 151.

² René Descartes. 1991. *Principles of Philosophy*. Translated with explanatory notes by Valentine Rodger Miller and Reese P. Miller. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers.

³ James Clerk Maxwell. 1865. A dynamic theory of electromagnetic field. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* 155: 459–512.

модел е воведен и поимот *случајносѝ*. Но, ова поместување не придонесе позначајно да се разнишаат темелите на картезијанската концепција. Тоа се случи во почетокот на 20-тиот век, со појавата на теоријата на релативитетот и на квантната теорија. Според овие теории, сфаќањата за апсолутниот простор и време, за елементарните честички, за строгата каузалност се неодржливи, затоа што со нив не можеа да се опфатат и да се објаснат новите откритија во физиката.

Најголемата заслуга на овие откритија веројатно е во тоа што тие означија раскинување со механичкото толкување на физичките феномени, дури уште повеќе, раскинување со таквото сфаќање на светот во кој живееме. Станува збор за рушење на митот за *објективниот наука и објективниот научник*.

При истражувањата на структурата на атомот, на почетокот на 20-тиот век, физичарите добиле многу неочекувани резултати. Наспроти верувањата дека ќе откријат цврсти честички (според тогаш владеачката теорија), се покажало дека атомите се состојат од атомско јадро и простор околу кој „кружат“ електроните. Дури подоцна е утврдено дека постојат субатомски честички кои се јавуваат во двојна форма: еднаш како честички, а другпат како бранови. За да ја објасни ваквата природа на субатомските честички, Нилс Бор (Niels Bohr)⁴ го воведува поимот „комплементарност“, под што тој подразбира дека појавувањето на честичката и на бранот се два комплементарни описи на една иста стварност. Всушност, Бор покажал дека на субатомско ниво веќе не делува детерминизмот, туку дека она што може да се предвиди е само веројатноста на одредено случување на материјата, имено, дали таа ќе се манифестира како материја или како енергија. На ова ниво, науката првпат се среќава со фактот дека субатомските честички не се нешта, туку врски меѓу нештата.

Квантната теорија дефинитивно се одвојува од класичната физика дури кога Луис де Брољи (Louis de Broglie) ја формулирал т.н. теорија за „материјалните бранови“⁵. Според оваа теорија, однесувањето на протонот и на електронот покажуваат својства и на бранови и на честички. Дури тогаш е напуштена концепцијата за атомот како минијатурен сончев систем со планети. „Материјалните бранови“ Бор ги сведува на „бранови на веројатноста“ и објаснува дека квантната теорија не се однесува на извесноста (сигурноста) туку на можностите⁶. Посебен придонес за квантната теорија има Вернер Хајзенберг (Werner Heisenberg)⁷, кој, меѓу другото, укажа на постоењето непосредна интеракција меѓу човекот и

⁴ Niels Bohr. 1999. *Causality and Complementarity: Epistemological Lessons of Studies in Atomic Physics*. Ox Bow Press. The 1949–50 Gifford lectures.

⁵ Louis de Broglie. 1926. *Ondes et mouvements*. Paris:Gauthier–Villars.

⁶ Niels Bohr. 1958. *Atomic Physics and Human Knowledge*. Oxford Bow Press. Seven essays written 1933–57.

⁷ Werner Heisenberg. 1927. Über den anschaulichen Inhalt der quantentheoretischen Kinematik und Mechanik. *Zeitschrift für Physik* 43 (3–4): 172–198.

процесот во текот на експериментирањето. Со тоа помогнал конечно да се урне митот за „објективната наука“. Според Хајзенберговиот „принципот на неопределеност“, не е можно, со кој било досега познат научен метод, во исто време со сигурност да се утврди прецизно местоположбата и брзината на движење на еден електрон. Со самиот чин на набљудување се менуваат параметрите на електронот: колку попрецизно е определена неговата брзина, толку понепозната е неговата местоположба и обратно.

Квантната теорија во физиката, покрај тоа што придонесе за дефинитивно напуштање на основните поставки на Њутновата механика, предизвика многу подлабоките консеквенци во сфаќањата за универзумот, општеството, човекот и за самите науки (како за природните, така и за општествените).

Принципот на неопределеност е сосема спротивен на принципот на каузалноста. Исто така, поместувањето од телата (нештата) кон односите меѓу телата (нештата) сериозно се рефлектира врз сите научни области. Квантната теорија покажа дека субатомските честички не се оделни зрнца од материја, туку се само облици на веројатност. Нивните меѓусебни врски се воспоставуваат во неделливата вселенска мрежа, која го вклучува и набљудувачот и неговиот свет, со што, на некој начин, се воспоставува неразделно единство меѓу субјектите и објектите, меѓу луѓето и природата.

За разлика од концепцијата за материјата на механистичката парадигма, современата физика нуди еден органски, системски или холистички пристап, според кој универзумот се сфаќа како една динамичка целина. По напуштањето на старата механистичка концепција, треба да се прифатат сосема нови пристапи на сите други полиња од човековото дејствување. Но, тоа не било ниту едноставно, ниту пак лесно.

Современата физика го отвори патот и ги воспостави принципите на новото сфаќање за природата, а со тоа и на човекот и општеството како нејзини делови. Во новиот пристап клучни поими се: *способноси за самоорганизација, комплексноси, способности за саморазвој, состојба на динамичка рамнотежа* и сл. Додека во картензијанското поимање на универзумот идеал беше рамнотежата, во новото сфаќање се покажува дека таа рамнотежа може да биде само динамичка, затоа што многубројните движења во системот постојано делуваат на таков начин што да ја нарушат таа рамнотежа. Всушност, системот има механизми кои дејствуваат спротивно: едни кои „настојуваат“ да ја задржат рамнотежата, а други кои имаат тенденција да ја нарушат. Влијанијата кои делуваат во насока да ја нарушат рамнотежата, можат во одредени периоди системот да го донесат во состојба која ќе биде многу оддалечена од рамнотежната. Во таквите моменти на нерамнотежа, системот преминува во нова состојба, која повторно ќе биде обележена со постојани движења и ќе биде релативно стабилна. Но, кога ќе премине во новата состојба, системот и понатаму продолжува да се менува под влијание на флукуациите на новото ниво, а тоа придонесува за негово постојано менување и развој.

Врз основа на едно вакво објаснување на системот и на процесите кои се одвиваат во него (коплексност, самоорганизација и саморазвој) се создаваат претпоставки да можат да се разберат не само биолошките, туку и психолошките, општествените и другите процеси.

Така постепено се пробива новото сфаќање за универзумот. Неподделено е гледиштето според кое природата (материјата) има способност за самоорганизација и дека тоа е основен принцип на космосот. Таа способност доведува до постојано реализирање на творечката сила и на сè побогатата разновидност на комплексни форми и структури. Тоа Карл Попер го искажал со зборовите: „Најголемата тајна на космологијата се состои во тоа дека универзумот во одредена смисла е креативен“⁸. А И. Пригожин и И.Стенгер во книгата „Ред вон хаосот“⁹ истакнуваат: ‘Нашата вселена има плуралистички, комплексен карактер. Структурите можат да исчезнуваат, но можат и да се појавуваат.

Значи, како суштинска карактеристика на космосот е неговото творештво кое се манифестира преку тоа дека тој постојано ја менува својата структура, организација и коплексност. Оваа негова творечка особина се јавува како константна противтежа на вториот закон на термодинамиката, кој настојува секој систем да го доведе во состојба на максимална рамнотежа. Подлабоки сознанија за тоа на што се темели тој творечки потенцијал на космосот до денес нема, но сепак, се зборува за основните елементи на кои се засновува таквиот процес. Тие елементи се *коплексносии, хаос, синерџија*. Сите тие се манифестираат во процесите на *самосоздавање, самоорџанизација и саморазвој*.

Според картезијанскиот пристап, комплексните системи се само прост збир на своите делови, односно дека однесувањето на секој комплексен систем може да се сведе на однесувањето на неговите компоненти. Во новиот холистички пристап, комплексните системи се толкуваат, пред сè, како специфични творби кои не е можно да се разделат на своите составни делови, а притоа да не се влијае врз основните карактеристики на системот.

Следен поим, кој е тесно поврзан со поимот коплексност, е поимот „хаос“. Зборот „хаос“ најчесто се употребува за да означинеред, конфузија, збрка, дезорганизираност и сл. Досегашните научни истражувања ја потврдија поврзаноста меѓу коплексноста и хаосот на тој начин што покажаа дека „хаосот се јавува како израз на специјални форми на коплексност“. Дека и во настанувањето на хаосот има некој ред, а исто така дека самиот хаос има некои свои заеднички карактеристики, докажал американскиот физичар М. Фајгембаум (Митцхелл Ј. Феигенбаум)¹⁰. Тој открил дека станува збор за правилни и непредвидливи постапки на хаотичните системи, наречени *„гејтерминиран хаос“*, а броевите со кои

⁸ Karl Popper. 1978. *Objective Knowledge: An Evolutionary Approach*. Oxford University Press, 215.

⁹ Ија Prigogine, Isabelle Stengers. 1984. *Order out of Chaos. New man's dialogue with nature*.

¹⁰ Mitchell J Feigenbaum. 1982 Low-dimensional dynamics and the period doubling scenario. In *Dynamical systems and Chaos, Sitges/Barcelona*, 131-148.

се утврдува настапувањето на хаосот се прифатени како фундаментални природни константи. Нивното практично функционирање може да се провери со компјутерски симулации, што е направено од повеќе истражувачи во светот, во различни експерименти.

Значењето на хаосот при проучувањето на комплексните системи, уште повеќе го акцентирал британскиот физичар Пол Дејвис (Паул Давиес)¹¹. Според Дејвис, со хаосот е создаден мост меѓу случајноста и нужноста; по правило сите динамички системи се однесуваат хаотично, а нехаотичното однесување е повеќе исклучок отколку правило.

Значи, кога се сумираат сфаќањата и сознанија за хаосот како универзален принцип на вселената, би можело накратко да се каже: хаосот (како што најчесто се сфаќа) освен тоа што содржи негативни, деструктивни елементи, тој исто така поседува и позитивна, творечка компонента. Сите претходно споменати принципи, кои се меѓусебно испреплетени, се заедничка карактеристика на т.н. *самоорганизирачки системи*. Тоа се оние системи во кои се случуваат спонтани промени и премини од една во друга, по правило, покомплексна состојба и структура.

Сега, неизбежно се наметнува прашањето за односот на редот и хаосот. Според „картезијската концепција“ логично би било тие меѓусебно да се исклучуваат. Но, според новата парадигма, тие се толку тесно поврзани што под одредени услови преминуваат еден во друг. Редот, по извесен број повторувања, доведува до хаотична состојба, а пак хаосот после одредено функционирање доведува до воспоставување на ред. Тоа може да се одвива на едно исто ниво, на повисоко, или пак, на пониско ниво.

Но, што се случува со непротивречноста на науките, што се сметаше за нивна суштинска карактеристика, особено на егзактните науки кои преставуваа урнек за останатите научни дисциплини? Според претходно наведените ставови на современата физика, универзумот функционира на два меѓусебно противречни принципи: редот и хаосот. Противречни се и поимите: динамичка рамнотежа, детерминиран хаос итн.

Противречните обележја на појавите, уште од времето на Елејските филозофи, биле причина за одрекување на реалитетот на тие појави. Кант токму од противречности ја изведе невозможност на просторот и времето, прогласувајќи ги за чиста субјективност; и од неговото време наваму голем број филозофи го споделуваа Кантовото гледиште.

Меѓутоа, врз основа на резултатите на математичарите, пред сè на Кантор, се дојде до сознанието дека бесконечните множества се можни. Тие не се сами по себе противречни, туку се противречни со некои длабоко вкоренети предрасуди. Математичарите не само што докажаа дека дека просторот, таков како што вообичаено се сфаќа е можен, туку дека се можни и многу други форми на просторот. За некои Евклидови аксиоми, кои на здравиот разум му изгледаат нужни, сега се знае дека

¹¹ Paul Davies. 1987. *The Cosmic Blueprint*. Philadelphia & London: Templeton Foundation Press, 234.

својот привид на нужност им го должат на нашата слепа поврзаност со стварниот простор, а не на некоја а priori логичка втемеленост.

Имагинизирајќи светови во кои некои од овие аксиоми не се точни, математичарите ја користеа логиката за да ги разлабават предрасудите на здравиот разум и да ја покажат можноста на простори, помалку или повеќе е различни од овој во кој живееме. Така, познатиот руски математичар Лобачевски (Николај Иванович Лобачевски) менувајќи го петтиот Евклидов постулат (*низ една точка, надвор од дадена права, може да се повлече само една права паралелна на дадената права*) со аксиомата: *низ една точка, надвор од дадена права, може да се повлечат повеќе паралелни прави*, при што сите други аксиоми на Евклид остануваат непроменети, во 1826 год. создаде нов геометриски систем - геометрија на испакнатиот простор, еден тип на неевклидовски геометрии. Применувајќи слична постапка, германскиот математичар Риман (Bernhard Georg Friedrich Riemann) создаде друг вид на неевклидовска геометрија - геометрија на вдлабнатиот простор (1854 год.).

Некои од тие простори незнатно се разликуваат од евклидовскиот. поради што е невозможно со перцепирање да утврдиме дали нашиот простор е евклидовски или од некој друг вид. На тој начин, позицијата целосно се превртува. Порано се сметаше дека искуството и допушта на логиката само еден вид простор, а логиката докажа дека тој еден вид е невозможен. Сега, пак, логиката, независно од искуството, покажува дека се можни повеќе видови простор, а дека искуството може само делумно да одлучи меѓу нив. Така се испостави дека нашето знаење за она што е е значително помало, отколку што се претпоставуваше порано, додека енорно порасна нашето познание за она што може да биде.

Она што се случи во врска со просторот и времето, се случи, во извесна мерка и на други подрачја. Така, со создавањето на неklasичните логички системи (деонитичка, модална, поливалентна) логиката си овозможи себеси да покаже безброј алтернативи, кои порано му беа недостапни на здравиот разум, а на искуството му ја остави задачата на одлучување.

3. Промена на методолошкиот курс

Новите сознанија доведоа до големи поместувања во сите научни дисциплини, до преиспитување на сите значајни теории и методолошки пристапи, но и до промена на сфаќањето на рационалноста на науката воопшто. Рационалноста веќе не се состои во придржување кон одредени цврсти правила, туку во начинот на кој научниците ги менуваат своите постапки и модели на аргументација во секое посебно подрачје на истражување, за да ги прилагодат на специфичностите и менувањето на самите појави и процеси.

Новиот приод кон науката дефинитивно прогласува дека не постои некоја цвста основа на сознанието, дека сигурноста и стабилноста како епистемолошки карактеристики на знањата се крајно проблематични, бидејќи за синтетичките судови, оние кои ги прошируваат нашите знаења, не може да се најде ништо што би било трајна гаранција за нивната вистинитост. Во согласност со овие поставки се модифицира и се релативизира и самиот поим *вистина*. Вистината не е веќе нешто општоважечко, туку нешто што се наслутува, односно новиот методолошки пристап порекнува дека главната задача на познанието е доаѓање до некои конечни вистини. Во сознанието нема никаков епистемолошки приоритет или авторитет, секој негов дел, дури и ако е погрешен, може да биде импулс за напредување во тој процес, и, обратно, ниту едно знаење кое е прифатено како вистинито не може да добие статус на фундамент на кој постојано ќе се навраќаме заради стекнување сигурност и заснованост на другите сознанија.

Растот на знаењата како доминантен интерес и смисла на познание се одвива во систематска конфронтација на одредени ставови и спекулации и нивната критика во светлината на други, нови мислења и поставки, а посебно низ нивното спротивставување со алтернативите, па и со искуството. Тој процес на спротивставување, на перманентна елиминација на некои идеи и прифаќање на некои други, води кон хипотетичко, несигурно знаење кое е без фундамент, бидејќи тој постојано се менува. Новиот методолошки приод инсистира на плуралитет на методи, на судир на идеи, во кој е можна и логичка инкомпатибилност и интратеориска и интертеориска неконзистентност. Теорискиот плурализам не поставува никакви крајни цели, ниту назначува можни правци на развој. Тој инсистира на ослободување од зададените норми и правила и му укажува целосна доверба на самиот творец, на неговите интереси, способности и можности за снаоѓање во проблемските ситуации.

Во современите текови на филозофијата на науката во споменатиот дух, секако посебно место му припаѓа на радикалниот критичар на сите традиционални ставови во теоријата на науката и на познанието - Пол Фејерабенд (Paul Feyerabend).

Во заснивањето на науката како специфичен потфат, вели Фејерабенд, треба да се ослободиме од сите важечки принципи кои, уште на самиот почеток, значат нејзино ограничување. Наместо повикување на ред, закони и систем, науката треба да се сфати како суштествено анархистички потфат и на тој начин, врз основа на теорискиот анархизам, да се покаже дека тоа може да биде алтернатива која ќе го поттикне прогресот и хуманизацијата¹².

Навистина гледиштата на Фејерабенд прозвучеа свежо, провокативно, бидејќи нудеа алтернатива за ригидното, стереотипното, обврзувачкото, што, се разбира, на авторот му донесе голема популарност во учениот свет и голем број приврзеници. Но од методолошки аспект, еден во основа „анархистички

¹² Пол Фаерабенд. 2000. *Против методот*. Прев. Драган Јакимовски. Скопје: Темплум, 13.

приод“ се чини завршува во својата спротивност, имено наспроти сите толку критикувани принципи се прогласува „еден единствен, општоважечки принцип кој може да се брани во секакви околности и на секој степен на човековиот развој - се функционира подеднакво успешно“. Поднасловот на делото *Против мейодот е Нацрт за една анархистичка теорија на познанието*. Дали можел Фејерабенд да го направи тој нацрт, па макар и на една анархистичка теорија, да го формулира „единствениот принцип“ барем без некои правила и норми од оние кои така жестоко ги напаѓа? Дали можеби се нашол во слична ситуација како и големиот германски филозоф и исто толку голем критичар на законите на логиката Хегел, кој сепак својата дијалектика ја изложил во формално-логички категории.

Прашањето може да се постави и поопшто: дали на современиот научник воопшто не му се потребни алатките на расудување на класичната логика?

Она што не можат да го избегнат современите научници е дека податоците добиени од примената, дури и на плуралитетот на методи во проучувањето на појавите и процесите од својот домен, мора да ги подигнат на ниво на поими, односно сознанијата треба да ги преточат во судови, искази кои потоа можат да послужат како премиси на нивните заклучоци. Постапките на образување поими и искази се еминентно логички процеси, и тоа на класичната логика.

Значењето на класичните логички принципи и правила во проучувањето на различни феномени станува поочигледно кога се има на ум основната задача на истражувачот да одговори на прашањата: дали добиените податоци се прифатливи како евиденција на неговите ставови? Дали ставовите се изведени од податоците? Какви се врските меѓу различните прифатливи ставови? Одговорот на овие прашања претпоставува систематско користење на разни форми на доказната постапка кои по својата природа се логички и нивната примена во различни подрачја на научното истражување не ја менува нивната суштина.

Што се однесува до промената на целта на науката, имено од стремежот кон сигурни, вистинити знаења, кон знаења кои се само веројатни, со различен степен на веројатност, една и не така експертска логичка анализа може да покаже дека не постои разлика во типот на аргументацијата меѓу оние расудувања со кои се изведуваат вистинити заклучоци и оние врз чија основа следуваат веројатни конклузии. Веројатноста на заклучокот произлегува од веројатноста на премисите, а не од самата аргументација. И во двата случаја се работи за иста логика на расудувањето. Истите класични логички принципи се применуваат и кога се констатира противречниот карактер на некои поими, односно кога се допушта интертеориска и инtrateориска противречност.¹³ Рационалноста, со своите класични логички орудија, е суштинска карактеристика на човекот, од која тој не може да побегне.

¹³ Cf: Виолета Панзова. 1995. Релевантноста на логиката за истражување на историјата. Во *Содржински и методолошки прашања во истражувањето на историјата на културата во Македонија*. Кн. 1. Скопје: МАНУ, 299-305.

Литература

- Bohr, Niels. 1958. *Atomic Physics and Human Knowledge*. Oxford Bow Press. Seven essays written 1933–57.
- Bohr, Niels. 1999. *Causality and Complementarity: Epistemological Lessons of Studies in Atomic Physics*. Oxford Bow Press. The 1949–50 Gifford lectures.
- Davies, Paul. 1987. *The Cosmic Blueprint*. Philadelphia & London: Templeton Foundation Pres.
- De Broglie, Louis. 1926. *Ondes et mouvements*. Paris:Gauther–Villars.
- Heisenberg, Werner. 1927. Über den anschaulichen Inhalt der quantentheoretischen Kinematik und Mechanik. *Zeitschrift für Physik* **43** (3–4): 172–198.
- Feigenbaum, Mitchell J. 1982. Low-dimensional dynamics and the period doubling scenario. In *Dynamical systems and Chaos, Sitges/Barcelona*, 131-148.
- Maxwell, James Clerk. 1865. A dynamic theory of electromagnetic field. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* 155: 459–512.
- Popper, Karl. 1978. *Objective Knowledge: An Evolutionary Approach*. Oxford University Press.
- Prigogine, Ilya and Isabelle Stengers. 1984. *Order out of Chaos. New man's dialogue with nature*.
- Rasl, Bertrand. 1980. *Problem ifilozofije*. Beograd: Nolit.
- Descartes, René. 1991. *Principles of Philosophy*. Translated with explanatory notes by Valentine Rodger Miller and Reese P. Miller. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers.
- Фаерабенд, Пол. 2000. *Против методот*. Прев. Драган Јакимовски. Скопје: Темплум.
- Панзова, Виолета. 1995. Релевантноста на логиката за истражување на историјата. Во *Содржински и методолошки прашања во истражувањето на историјата на културата во Македонија*. Кн. 1. Скопје: МАНУ, 299-305.

Violeta Panzova

THE (I)RRELEVANCE OF THE PRINCIPLES OF CLASSICAL LOGIC FOR CONTEMPORARY SCIENTIFIC SYSTEMS

Summary: The subject of discussion in this paper are the consequences caused by the results of contemporary physics, which have contested the fundamental importance of some logical principles of scientific knowledge: objectivity, truth, provability, non-contradiction etc. The achievements of contemporary science, especially of the quantum physics, have fundamentally changed the classical conception of universe,

society, men, even of science itself, which resulted in an essential change of the categorial apparatus and underlying principles of scientific knowledge.

Taking into consideration the benefits of those radical changes on theoretical, methodological and logical level, the author of this paper, nevertheless, tries to argue in favor of the thesis that the contemporary scientist still needs the tools of reasoning of classical logic, because they represent the core of the fundamental human characteristic – rationality.