

БОГАТА И РАЗНОЛИКА СТВАРАЛАЧКА САРАДЊА И ПРИСУСТВО У МЕЂУНАРОДНИМ ЧАСОПИСИМА

Милан С. Димитријевић има развијен смисао за сарадњу, колективни и тимски научни рад. Спреман је да са колегама студијски коментарише сваку занимљиву појаву у процесу истраживачког рада, да прихвати подстицај, указивање, умну напомену, али и да на сличан начин узврати, подржи и помогне. Пажљивији поглед на библиографију из, прве, почетне фазе научног рада, нарочито од 1978. године, открива његову спремност на студијску сарадњу сваке врсте. Стиче се утисак да је скоро увек користио такве прилике, прихватао понуде и иницијативе, а и сам тражио погодне теме и могућности за коауторски рад и изван лабораторије Николе Коњевића. Тако је у сарадњи са др Јагошем Пурићем и Илијом Лакићевићем, објавио заједнички рад о истраживању регуларности параметара Штарковог ширења.²⁶⁰ Исто тако, публиковао је рад о спектралним линијама неутралног флуора, са Владисом Вујновићем.²⁶¹

Поред успешног истраживања Штарковог ширења Димитријевић је, у то време, развио знатну сарадњу са Петром Грујићем, једним од ментора. Заједно су проучавали законитости понашања различитих величина као и пресека у близини прага за јонизацију појединих система.²⁶²

У саджајној сарадњи са Грујићем, настала је већа група радова у периоду од 1979-1990. Ти научни текстови су, у реферату - предлогу за чланство у Српској академији наука и уметности, разврстани у групи под ознаком атомски сударни процеси у астрономији и физици и семикласична теорија интегралних система. На пример, у раду о испитивању Ленгмирових модела хелијумовог атома са становишта модерне науке, разматрају неке од првих покушаја за стварање оваквих модела, анализирају њихову успешност или неуспешност и евентуалне могућности реализације таквог система честица.

У том периоду, и нешто касније, Димитријевић је развио значајну сарадњу са Анатолијем Михајловим, која и данас траје, а дала је низ важнијих

²⁶⁰ Ј. Пурић, М. С. Димитријевић и И. С. Лакићевић, *Some regularities within the Stark widths of resonance lines of alkali like homologous atoms and ions*, Phys. Lett. 67 A, 1978, 189-190.

²⁶¹ В. Вујновић, Ч. Вадла, В. Локнер, М. С. Димитријевић, *Half-widths of neutral fluorine lines*, Astron. Astrophys. 123, 1983, 249-252.

²⁶² М. С. Димитријевић, П. В. Грујић, *On Mutual angle and energy distributions near ionisation thresholds for electron ion collisions*, „J. Phys. B“ 12, 1979, 1873-1880.

М. С. Димитријевић, П. В. Грујић, *Electron-helium double ionisation near the threshold: numerical investigations*, „J. Phys. B“ 14, 1981, 1663-1674.

М. С. Димитријевић, П. В. Грујић, *The classical trajectory study of $(e^+ + A \rightarrow A^+ + e^- + e^+)$ reaction near the threshold*, „J. Phys. B“ 16, 1983, 297-305.

М. С. Димитријевић, П. В. Грујић, G. Peach, Н. Симоновић, *Small-energy three-body systems: IV Classical trajectory calculations for the near-threshold behaviour of collision-induced dissociation*, J. Phys. B 23, 1990, 1641-1653.

остварења.²⁶³ Конкретан резултат је што се дошло до астрофизичких примена у истраживању јон-атомских радијативних сударних процеса, па су тако остварили нови продор у проучавању зрачења у звезданој и сунчевој плазми, где они раније нису узимани у обзир.

Осим бројних публикованих радова са Силви Сахал-Брешо, увек када се указала прилика, Димитријевић је сарађивао и са другима, на пример са Трионг Баком,²⁶⁴ Тјери Ланцом и Мари-Кристин Артру,²⁶⁵ уз то, и са Ив Вителом, Морисом Скворнеком и Марком Поповићем.²⁶⁶

У коауторству са Алан Лесажом, Јагошем Пурићем и Миливојем Ђуком, написао је научни прилог о регуларностима параметара Штарковог ширења дуж периодног система елемената.²⁶⁷

Сарадњу мањег обима, у поређењу са француским астрономима, Димитријевић је развио и са Болеславом Грабовским, са универзитета Ополе у Пољској.²⁶⁸

У раздобљу од 1987. до 1990. остварен је заједнички пројекат *Теорија атомских судара* (Theory of Atomic Collisions) и успешна радно-стваралачка комуникација и сарадња са Џилијен Пич, из Лондона, што се очитује у текстовима о процесима близу прага за сударну дисоцијацију система три тела²⁶⁹ и о регуларностима ширина спектралних линија проузрокованих сударима са неутралним атомима.²⁷⁰ А једно време коауторски је деловао и са

²⁶³ A. A. Mihajlov, M. S. Dimitrijević, Influence of ion-atom collisions on the absorption of radiation, *Astronomy and Astrophysics*, 155, 1986, 319-322.

A. A. Mihajlov, M. S. Dimitrijević, Influence of ion-atom collisions on the absorption of radiation in white dwarfs, *Astronomy and Astrophysics*, 256, 1992, 305-308.

A. A. Mihajlov, M. S. Dimitrijević, L.J. Ignjatović, The contribution of ion-atom radiative collisions to the opacity of the solar atmosphere, *Astronomy and Astrophysics Supplement Series*, 276, 1993, 187-192.

²⁶⁴ M. С. Димитријевић, Truong-Bach, *On the Stark broadening of singly ionized argon lines*, „Z. Naturforsch.“ 41a, 1986, 772-776.

²⁶⁵ T. Lanz, M. С. Димитријевић, M. С. Artru, *Stark broadening of visible Si II lines in stellar atmospheres*, „Astron. Astrophys.“ 192, 1988, 249-254.

²⁶⁶ Y. Vitel, M. Skowronek, M. С. Димитријевић, M. М. Поповић, *Stark broadening along a homologous sequence of noble gas atomic lines in dense plasmas*, „Astron. Astrophys.“ 200, 1988, 285-290.

²⁶⁷ J. Пурић, M. Ђук, M. С. Димитријевић and A. Lesage, *Regularities of Stark parameters along the periodic table*, „Astrophysical Journal“ 382, 1991, 353-357.

²⁶⁸ M. С. Димитријевић, A. А. Михајлов, З. Ђурић, Б. Грабовски, *On the influence of Debye shielding on the Stark broadening of ion lines within the classical model*, „J. Phys. B“ 22, 1989, 3845-3850.

²⁶⁹ M. С. Димитријевић, П. Грујић, G. Peach, Н. Симоновић, *Small-energy three-body systems: IV classical trajectory calculations for the near-threshold behaviour of calculations for collision-induced dissociation*, „J. Phys. B“ 23, 1990, 1641-1653.

²⁷⁰ M. С. Димитријевић, G. Peach, *Regularities and similarities on the widths of spectral lines perturbed by neutral atoms*, „Astron. Astrophys.“ 236, 1990, 261-267.

Алексејем Јермолајевим, пријатељем Анатолија Михајлова, са универзитета у Дарему.²⁷¹

Димитријевић убрзо почиње да ствара свој сараднички тим, у првом реду са онима које је, као ментор, водио и усмеравао. Веома је садржајан коауторски рад са Луком Ч. Поповићем. То заједничко деловање се с временом развило и у велико пријатељство. Сад су они окружени својим ученицима са којима сарађују и креативно их упућују. Такав је случај са Ненадом Д. Миловановићем, Зораном Симићем, Предрагом Јовановићем, Јеленом Ковачевић, Едијем Боном и другима.

После преласка на Астрономску опсерваторију у Београду, Димитријевић се све више оријентише на истраживање спектра астрофизичке плазме... Креативну сарадњу са Русијом и Украјином, остварује још од 1998. и надаље, и то са Тањом Рјабчиковом из Москве, Денисом Шуљаком, Вадимом Цимбалом и Сергејем Каном са Универзитета у Симферопољу.

У том периоду Милан започиње сарадњу и са Грчком, понајвише са Ефстратиосом Теодосијом,²⁷² Емануелом Данезисом и Евангелијом Лирадзи. Реч је о историји и филозофији астрономије, као и о спектралним линијама топлих звезда. А долази и до интензивирања раније започетих контаката са Небилом бен Несибом и његовим тимом у Тунису, Хајкелом Елабидијем, Валид Фуед Махмудијем Рафик Хамдијем и Бесмом Змерли.

У новије време остварена су и успешна заједничка истраживања са Стеваном Ђенижеом, и његовом групом, коју чине: Владимир Милосављевић, Срђан Буквић и Александар Срећковић. Они експериментално одређују параметре Штарковог ширења, а Милан је задужен за теоријски део.

Као што смо напред поменули, Димитријевић је најпре радио у већ афирмисаној групи експериментатора са Коњевићем, Платишом и Миланом Поповићем. То је већ раније означени период од 1974-1978, када прелази у Лабораторију за физику и технику ласера. Онда је млади Димитријевић углавном био теоријска подршка за успешније финансирање експерименталних истраживања. Радови су се односили на Штарково ширење спектралних линија вишеструко наелектрисаних јона.²⁷³ При том, ове студије спадају у пионерске захвате, не само у Србији већ и у свету.

²⁷¹ А. А. Михајлов, А. М. Ермолаев, М. С. Димитријевић, *Continuous emission from low-temperature helium plasma due to radiative charge exchange and radiative ion-atom recombination*, „Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer“, 50, 1993, 227-232.

²⁷² М. С. Димитријевић, Е. Theodossiou: *The calendar of the Greek orthodox church*, „Astron. Astrophys. Transactions“ 21, 2002, 145-147.

²⁷³ Ту етапу обележили су следећи радови:

М. Платиша, М. Поповић, М. С. Димитријевић, Н. Коњевић, *Stark broadening of A III and A IV lines*, „Z. für Naturforschung“ 30A, 1975, 212-215.

М. Платиша, М. С. Димитријевић, М. Поповић and Н. Коњевић, *Stark broadening of F II and Cl III lines*, „Astronomy and Astrophysics“ 54, 1977, 837-840.

Поменута Лабораторија, и њени вредни посленици, чинили су језгро „београдске школе“, како је понекад именују.²⁷⁴ Напоменимо да је она ваљано деловала и пре доласка Димитријевића, који је имао прилику да уђе у једну доиста светску лабораторију.

Како је Милан већ онда студијски пратио сва најновија изучавања и продоре у научној области којом се бавио, солидно је владао најмодернијим теоријским учењима. То му је омогућило да на основу њих врши успешна прорачунавања, која су ишла у прилог лабораторијским истраживањима.

Другу фазу Димитријевићевог научног рада, условно речено, означава прелазак у Институт за примењену физику 1978. па до 1984, када се укључује у рад на Астрономској опсерваторији. Док је у претходној Милан примењивао постојеће ваљано упознате теорије, ради контролисања процеса истраживања и упоређивања експерименталних и теоријских резултата, у новој етапи почиње са формулацијама и преиспитивањима на властитој основи и концепцијама. У почетку, уз подршку и сарадничку помоћ Николе Коњевића, а затим се појављују и самостални радови већ у 1982.²⁷⁵ и касније. Димитријевић тада доста чврсто стаје на властито научно-теоријско становиште.

Највећи домет те фазе представља формулисање Модификованог семиемпиријског прилаза, који је нашао примену у разним областима. Овај научни прилог је био пуно коришћен и цитиран.²⁷⁶

За тај период је карактеристично излагање изван институционалних оквира и започињање сарадње са Петром Грујићем, Анатолијем Михајловим,

М. Платиша, М. С. Димитријевић, М. Поповић and Н. Коњевић, *Stark broadening of Si III and Si IV lines*, „J. Phys. B“ 10, 1997, 2997-3004.

М. Платиша, М. С. Димитријевић and Н. Коњевић, *Stark broadening of Ne II lines*, „Astronomy and Astrophysics“ 67, 1978, 103-105.

М. Платиша, М. Поповић, М. С. Димитријевић, Н. Коњевић, *Stark broadening of S (III) and S (IV) lines*, „J. Quant. Spectrosc. Radiat. Transfer“ 22, 1979, 333-335.

М. С. Димитријевић, Н. Коњевић, *On the Stark broadening of ionized nitrogen lines*, „J. Quant. Spectrosc. Radiat. Transfer“ 25, 1981, 387-392.

²⁷⁴ М. С. Димитријевић, *Stark broadening in astrophysics (Applications of Belgrade school results and collaborations with former soviet republics)*, „Astronomy and Astrophysics Transactions“ 22, 2003, 389-412.

²⁷⁵ М. С. Димитријевић, *On the variation of Stark line width within a supermultiplet*, „Astron. Astrophys.“ 112, 1982, 251-256.

М. С. Димитријевић, *The trajectory effect on calculations of the phase shift for binary collisions and broadening of neutral atom lines*, „J. Phys. B“ 17, 1984, L 283-L 287.

М. С. Димитријевић, *Electron impact line widths of the resonances of Be-like ions*, *Astron. Astrophys.* 131, 1984, 327-328.

М. С. Димитријевић, *Dependence of Stark widths shifts on the ionization potential; $np-1(n+1)s-np^k$ resonance transitions*, „Astron. Astrophys.“ 145, 1985, 439-442.

²⁷⁶ М. С. Димитријевић, *On the Stark broadening of doubly and triply ionized atoms*, „J. Quant. Spectrosc. Radiat. Transfer“ 24, 1980, 451-459.

Јагошем Пурићем и другима. Димитријевић настоји да сваки рад тако конципира и осмисли како би довео до одговарајућих научних резултата. По службеним обавезама и потребама посла, тада је радио и на апликативним пројектима.

Са Николом Коњевићем 1980. године пише рад о значају облика импулса за интеракцију ласерског снопа, обликујући и самосвојан метод. Вредно је поменути да су му руски научници, на једној конференцији, рекли да су они то већ раније открили, али никако нису смели да објаве пошто је у питању војна тајна.

Трећа, најплоднија фаза зрелог научног деловања Милана С. Димитријевића, захвата време од 1984/85-2004. и даље, све до ових дана. То је деценија потпуне научне зрелости и креативне самосталности. Студијска и теоријска истраживања се усмеравају на астрофизичке проблеме, што је довело до читаве стваралачке експлозије нових радова и низа значајних резултата и продора. У библиографији *радова у међународним часописима* они иду од броја 30 до 169. Најзначајније резултате остварио је у области спектроскопије звездане, лабораторијске и технолошке плазме. При том је понајбоље истражен утицај наелектрисаних честица на облике спектралних линија. Уз то, добро је разрадио и тестирао модификовани прилаз за прорачун ширина и помераја спектралних линија, проузрокованих Штарковим ефектом.

Осим поменутог модификованог семиемпиријског прилаза, који је погодан за спектралне линије вишеструко наелектрисаних јона, успешно је формулисао и испитао више метода за прорачун и процену ширине и помака спектралних линија за различите врсте емитера и услова у звезданим и лабораторијским плазмама.

У већем броју радова, Димитријевић истражује регуларности и систематске трендове параметара ширења спектралних линија и анализира употребу добијених резултата за брзу критичку процену експерименталних вредности и интерполацију нових података.

Од посебне научне важности су и студије настале у коауторству са Анатолијем Михајловим и његовим сарадницима, о утицају, до сада занемарених, сударних процеса на оптичке особине плазме, карактеристике зрачења и насељеност атомских енергетских нивоа у атмосфери Сунца, хладних звезда и белих патуљака.

Димитријевић је, у овој трећој фази, велику пажњу посветио проучавању, сакупљању и аналитичком систематизовању радова о истраживању облика спектралних линија у Југославији и њиховим одјецима у свету. О томе је објавио неколико корисних и библиографски прегледних књига, са индексом цитата, сагледавајући четири деценије, од првог прилога из 1962. до 2001. године.

У последњих десетак година, Милан С. Димитријевић се стваралачки потврђивао и у научно-педагошком раду. Поред наставе на постдипломским студијама, био је ментор при изради и одбрани више докторских дисертација

и магистарских теза,²⁷⁷ припремајући читаву малу екипу младих научних посленика.

Занимљиво је и да је на Универзитету Париз VII, био члан реномиране комисије за одбрану докторске дисертације Жозе Сераоа. Из увида у Димитријевићеву листу цитата, може се уочити да су коришћени бројни његови научни радови, не само у студијама, монографијама, приручницима и уџбеницима, већ и у више докторских дисертација у иностранству.

Поред вишедеценијске и плодноне сарадње са Париским опсерваторијом, Димитријевић је успоставио и даље развио креативну комуникацију са Катедром за физику и астрономију Универзитетског колеџа у Лондону и низом универзитета, астрономских опсерваторија и сличних институција.²⁷⁸ То му је омогућило да непосредније, на лицу места, упозна делатност већег броја реномираних научних институција широм Европе, да ради у њима и научно сарађује са многим еминентним научним посленицима. Уз то, као велики друмовник и немирник, туристички је детаљно обилазио све, чак и мање важне, културно-историјске и друге знаменитости на овим подручјима.

Додајмо овде узгред да је Милан систематично, на основу темељно разрађених и прецизираних планова, уз коришћење одговарајуће путописне и друге литературе, обилазио градове у којима је боравио и њихову ближу и даљу околину. У време викенда је, према већ претходно припремљеној маршрути, посећивао и удаљеније споменике културе и занимљиве објекте: тврђаве, замкове, музеје, светилишта, природне и друге лепоте. Да би све ово што потпуније остварио, он је благовремено обезбеђивао железничке карте за слободно циркулисање у одређеном периоду (нпр. интеррејл карте), које су му омогућавале да све слободно време проведе у туристичким обиласцима. Ове погодности су му допуштале да на путу до одредишта, на пример за Париз, посети више интересантних дестинација, задржавајући се онолико колико је неопходно да види и упозна оно што је путешествено наумио.

²⁷⁷ Докторате су одбранили: Иштван Винце, Скендер Скендери, Лука Ч. Поповић и Зоран Симић, а магистарске тезе: Владимир Кршљанин, Лука Ч. Поповић, Нели Кристин Тодоровић, Ненад Миловановић и Зоран Симић.

²⁷⁸ На пример у Тунису, Пољској (Ополе), у Белорусији (Минск), Украјини (Симферопол), Шпанији (Ваљадолид, Кордоба), Грчкој (Атина, Солун), Бугарској (Софија), Румунији (Букурешт), Мађарској (Будимпешта), те са Институтом за астрономију Руске академије наука у Москви и другима.