

Глигор ЈОВАНОВСКИ,
Бојан ШОПТРАЈАНОВ,
Виктор СТЕФОВ

СОСТОЈБИ И ПЕРСПЕКТИВИ НА НАУКАТА ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

Општопознато е дека развојот на општеството воопшто, а според тоа и на секоја земја одделно, зависи од степенот на развојот на науката. Притоа, развојот на научноистражувачката дејност во основа зависи од кадровските потенцијали, опременоста на научните лаборатории со соодветни инструменти и достапноста до научна и стручна литература и до електронски бази на податоци.

Научноистражувачката дејност во Република Македонија е (или би требало да претставува) незаменлив фактор и двигател на севкупниот развој на земјата, а според тоа и императив за обезбедување економски развој на земјата и подобар животен стандард на граѓаните. Поттикнувањето на развојот на науката и унапредувањето на заедничката работа на научните работници од различни научни дисциплини за прашања значајни за развојот на научната мисла, во современи услови би требало да подразбира и развивање на конкурентност преку зајакнување на критериумите за финансирање и развој на кариера. Инаку, ова се и основните начела и двигатели на науката во развиените земји: конкурентност, отчетност и развој.

За жал, во периодот на транзиција, поради повеќе причини, научноистражувачката дејност не го даде очекуваниот придонес во економскиот развој на Република Македонија.

Научната институционална инфраструктура во Република Македонија ја чинат Македонската академија на науките и уметностите (МАНУ), универзитетите и независните истражувачки групи.

Во рамките на МАНУ постојат шест одделенија (за лингвистика и литературна наука; за општествени науки; за природно-математички и биотехнички науки; за технички науки; за биомедицински науки и за уметност), како и пет истражувачки центри (за генетско инженерство и биотехнологија „Георги Д. Ефремов“; за енергетика, информатика и материјали; за стратегиски истражувања; за ареална лингвистика „Божидар Видоески“ и Лексикографски центар).

Во Републикава постојат пет државни универзитети („Св. Кирил и Методиј“, Скопје; „Св. Климент Охридски“, Битола; „Гоце Делчев“, Штип, Државен универзитет во Тетово и „Св. Апостол Павле“, Охрид), потоа 18 приватни профитни универзитети и еден приватен непрофитен универзитет. Во Република Македонија постојат и 6 самостојни научни институти (за национална историја; за македонски јазик „Крсте Петков Мисирков“; за македонска литература; за фолклор; Хидробиолошки институт и Институт на албанската култура), како и 7 институти во рамките на државните универзитети (за социолошки и политичко-правни истражувања; за земјотресно инженерство и инженерска сеизмологија; за сточарство; за тутун; за старословенска култура; Економски институт и Земјоделски институт).

Протагонист, пак, на научната политика во Републикава е Министерството за образование и наука (МОН) преку Секторот за наука и технолошко-технички развој, во чии рамки постојат одделенијата за наука и техничко-технолошки развој и проекти во науката и технолошко-техничкиот развој и за меѓународна соработка во науката.

Состојби

Издвојување на средства за наука

Науката кај нас сè уште има третман на потрошувачки сектор во кој од година во година сè помалку се вложува. Ако се имаат предвид податоците од 1999 до 2008 година за вкупните трошоци за истражување во Република Македонија [1–7], може да се констатира дека оваа тенденција е изразена особено по 2000-та година (табела 1 и 2). Од податоците до кои можевме да дојдеме, јасно се гледа дека од 2001 до 2007 година средствата издвоени за научноистражувачката дејност се значително помали од оние во 2000 година, а и по 2008 година не трпат поголеми промени. Но, ако се има предвид дека во тековните години доаѓа до континуирано зголемување на бруто-националниот доход, тогаш станува јасно дека издвојувањата за истражувања, не само што не го следат тој тренд, туку и стагнираат.

Табела 1

Структура на вкупните трошоци за истражување и развој во Република Македонија од 1999 до 2007 година изразени во илјади денари

Година:	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Вкупно:	721 296	1 041 518	739 758	632 520	565 984	652 470	704 036	648 700	637 390
Бизнис-сектор	89 953	59 445	45 559	16 448	7 294	38 954	85 314	79 616	147 437
Владин сектор	329 427	355 567	380 803	357 679	352 518	314 762	325 602	310 705	303 224
Високо образование	301 916	626 506	313 396	258 393	206 172	298 754	293 120	258 379	186 729

Табела 2

Структура на вкупните трошоци за истражување и развој во Република Македонија од 1999 до 2007 година изразени во проценти

Година:	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Вкупно:	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Бизнис-сектор	12,5	5,71	6,16	2,60	1,29	5,97	12,12	12,27	23,13
Владин сектор	45,7	34,14	51,48	56,55	62,28	48,24	46,25	47,90	47,57
Високо образование	41,8	60,15	42,36	40,85	36,43	45,79	41,63	39,83	29,30

Доколку се анализира структурата на вкупните трошоци за научноистражувачка и развојна дејност (НИРД) од 1999 до 2007 година (табела 2), тогаш може да се констатира дека уделот на бизнис-секторот е континуирано мал и се движи од 1,29% во 2003 година до 23,13% во 2007 година. Во земјите на ЕУ овој удел изнесува 55% [7]. Инаку, ние не дојдовме до податоци за тоа на што се должи наглиот скок на учеството на бизнис-секторот во 2007 година. Во земјите со развиена наука, уделот на бизнис-секторот во вкупните трошоци секогаш е убедливо најголем, но ако се земе предвид структурата и развојот на нашето стопанство тешко е дека такво нешто кај нас може да се очекува во блиска иднина. Интересен е и податокот дека од 2001 година во вкупните трошоци за НИРД најголем удел има владиниот сектор, иако убедливо најголема продукција од научноистражувачката дејност доаѓа од високото образование.

Со издвојувања за НИРД од само 0,22% од бруто-домашниот доход (БДП) (табела 3) во 2008 година нашата земја се наоѓа на самото дно во Европа.

Табела 3

Структура на вкупните трошоци за истражување и развој како проценти од БДП во Република Македонија од 1999 до 2008 година

Година:	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Бизнис-сектор	0,04	0,03	0,02	0,01	0,003	0,015	0,03	0,03	0,04	0,04
Владин сектор	0,16	0,15	0,16	0,15	0,14	0,12	0,11	0,10	0,09	0,10
Високо образование	0,14	0,27	0,13	0,11	0,08	0,11	0,10	0,08	0,05	0,08
Вкупно:	0,35	0,44	0,32	0,26	0,22	0,25	0,24	0,21	0,18	0,22

Истото може да се констатира и за издвојувањата за научноистражувачката дејност од страна на Министерството за образование и наука на Република Македонија. Како што може да се види од табела 4, средствата за научноистражувачка работа (НИР) во буџетот на Министерството за образование и наука (МОН) континуирано се намалуваат од 2005 година и во 2010 година изнесуваат само 0,12% од вкупниот буџет на Република Македонија. Ако се има предвид дека најголем финансиер на НИРД во јавниот сектор е токму Министерството за образование и наука (во 2007 година со преку 75%) [6], а најголеми корисници на буџетските средства се јавните научни установи, тогаш може да се констатира дека средствата што преостануваат за покривање на трошоците за проекти, издавачка дејност, стипендии/кредити на студенти за постдипломски студии, еднакратна помош за постдипломски и докторски студии, организирање научни собири, учество на научни работници на научни собири во странство, студиски престои во странство и престој на научни работници во РМ, набавка на литература и за други расходи се екстремно мали. За оваа намена од буџетот за 2011 година се планирани само 68 милиони денари [8]. За споредба, тие средства се помали од само неколку годишни меѓународни научни и инфраструктурни проекти што се слеваат во Република Македонија.

Интересно е, исто така, да се истакне дека во 2008 година средствата наменети за научноистражувачка работа (НИР) во Министерството за образование и наука (МОН) во однос на вкупниот буџет на МОН изнесувале 2,19%, а во 2010 година се намалиле само на 1,16% (табела 5).

Табела 4

Буџет за научноистражувачка работа (НИР) во Министерството за образование и наука (МОН) и буџет на Република Македонија (РМ) во периодот од 2005 до 2010 година

Година	А. Буџет за НИР во МОН	Б. Буџет на РМ	Удел на А во Б во %
2005	266 569 000	59 205 000 000	0,45
2006	261 750 000	104 904 000 000	0,25
2007	274 525 000	112 029 000 000	0,25
2008	370 500 000	134 280 000 000	0,28
2009	223 998 000	149 594 000 000	0,15
2010	179 278 000	149 174 000 000	0,12

Табела 5

Буџет за научноистражувачка работа (НИР) во Министерството за образование и наука (МОН) и буџет на МОН во периодот од 2008 до 2010 година

Година	А. Буџет за НИР во МОН	Б. Буџет на МОН	Удел на А во Б во %
2008	370 500 000	16 900 315 000	2,19
2009	223 998 000	15 668 287 000	1,43
2010	179 278 000	15 492 141 000	1,16

За тоа колку се важни вложувањата во науката може, како пример, да послужи и фактот дека во периодот од 1997–2000 година македонската економија постигнала просечен растеж на бруто-домашниот производ од 3,4%, од што дури 60%, односно 2,4%, можат да се припишат токму на научно-технолошкиот прогрес во најшироката смисла на зборот [9].

Кадровски потенцијали

Поради сите наведени проблеми со финансирањето на истражувањата во Република Македонија, но не само тие, според статистичките показатели [1–7] со години наназад доаѓа до континуирано намалување на бројот на вработени во научноистражувачката дејност (табела 6). Од наве-

дените податоци може да се види дека само за 7 години (во периодот од 2000 до 2007 година) бројот на овие вработени е намален дури за 23%. За одбележување е дека, со извесни мали скокови, и во бизнис-секторот се намалува бројот на вработени и во 2007 година тој изнесува само 3,3% од вкупниот број вработени во научноистражувачката дејност (табела 7). Овој тренд е загрижувачки и укажува на сè помалиот интерес на бизнис-секторот во него да се одвива истражувачка дејност. Според податоците за 2007 година [7], Република Македонија со само 1,6 вработени во истражувачко-развојната дејност на 1000 вкупно вработени лица е на самото дно во Европа. Овој сооднос во Бугарија во 2009 година изнесува 3,4, во Хрватска 3,6, а просекот во 27 членки на ЕУ изнесува 6,6. Од друга страна, учеството на жените во научниот сектор изнесува повеќе од 50% и е на самиот врв во светски размери [10].

Табела 6

Структура на бројот на вработени во научноистражувачката дејност во Република Македонија за периодот од 1998 до 2007 година

Година:	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Вкупно:	3275	3168	3094	2909	2869	2589	2552	2642	2373	2394
Бизнис-сектор	361	306	241	203	100	67	136	158	78	79
Владин сектор	957	1022	1044	809	820	829	754	754	671	668
Високо образование	1957	1840	1809	1897	1949	1693	1662	1730	1624	1647

Табела 7

Структура на бројот на вработени во научноистражувачката дејност во Република Македонија за периодот од 2000 до 2007 година изразена во проценти

Година:	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Вкупно:	100	100	100	100	100	100	100	100
Бизнис сектор	7,79	6,98	3,49	2,59	5,33	5,98	3,29	3,30
Владин сектор	33,74	27,81	28,58	32,02	29,55	28,54	28,28	27,90
Високо образование	58,47	65,21	67,93	65,39	65,13	65,48	68,44	68,80

Несомнено дека човековите ресурси се незаобиколен фактор во креирањето на развојот на науката и без неопходниот број на квалитетни научници тешко е да се зборува за напредок во научноистражувачката дејност, а со самото тоа и за целосен развој на државата.

Научни информации

Протокот на научни информации, било во печатена форма или по електронски пат, е битен и незаобиколен дел од развојот на науката. Со развојот на информатичките технологии сè поактуелни стануваат информациите достапни по електронски пат. Во независна Република Македонија многу малку внимание е посветено на обезбедување пристап кон научните информации.

Некои светли точки сепак постојат. Така, во овој период системски, но недоволни (пред сè поради финансискиот аспект) поместувања во таа насока се правени од страна на Националната и универзитетска библиотека „Св. Климент Охридски“. Натаму, во 1994 година е формирана Македонската академска научноистражувачка мрежа (МАРНет). Најголемиот дел од мрежата е поставен во Скопје и ги поврзува факултетите и институтите на УКИМ и Националната и универзитетска библиотека „Св. Климент Охридски“.

Важен чекор во позитивна насока беше оној кога Министерството за образование и наука во 2005 година склучи договор со издавачката куќа Elsevier за користење на една од најголемите светски бази на податоци на научни информации Scopus. Корисници (актуелни или потенцијални) на оваа база на податоци би требало да бидат вработените и студентите на сите државни факултети и јавните научни установи. За жал, од повеќе причини, технички и организациски, и по повеќе поминати години, користењето на Scopus сè уште е недостапно за голем број научници и студенти во државата.

Министерството за образование и наука во 2010 година овозможи и пристап до 50 списанија со фактор на влијание (impact factor) од разни области на науката за користење целосен текст на научните публикации. Ова претставува значаен напредок кон поширок пристап до научните информации, со тоа што оваа листа на списанија во иднина треба дополнително да се проширува.

Со помош на Владата на Република Македонија се преведоа/преведуваат на македонски јазик 500 книги од различни области на науката кои ќе им бидат достапни на студентите и на пошироката научна јавност во нашата држава. Ова, исто така, претставува значаен чекор во популаризацијата на науката во нашата држава.

Научни публикации

Денес, како еден од најзначајните стандарди во светот (секако не и единствен) за тоа на кое ниво е науката во една држава е бројот на објавени и цитирани трудови во списанија со фактор на влијание. Достапните податоци покажуваат дека на овој план далеку заостануваме и на регионално ниво и во светски рамки [4, 11]. Она што е не помалку загрижувачко, е дека во вкупниот број објавени трудови во списанија со фактор на влијание само 5 институции имаат удел поголем од 50% (од кои една со удел од околу 30%), а преостанатиот дел е распределен на сите други институции кои се занимаваат со наука во државата. За среќа, последниве неколку години трендот на објавување во списанија со фактор на влијание е позитивен и сè поголем број наши научници своите резултати ги објавуваат во вакви списанија. Така, според Web of Science [12], досега од Република Македонија се објавени околу 3000 трудови во списанија со фактор на влијание кои во периодот од 2002 до 2010 година се распределени како во табела 8:

Табела 8

*Број на научни трудови од Република Македонија објавени во списанија со фактор на влијание во периодот од 2002 до 2010 година**

Година	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Број на трудови	112	116	128	119	132	190	208	222	218

* Во бројките не се вклучени апстрактите објавени во списанија со фактор на влијание.

Научноистражувачка опрема

Научноистражувачката инфраструктура е уште еден клучен фактор кога се зборува за научна дејност. За жал, во тој поглед, во независна Република Македонија досега е малку нешто систематски направено и најчесто, освен со сопствени сили на одделни институции или преку меѓународни проекти, научноистражувачката инфраструктура во голема мера не се обновувала и сега се наоѓа во амортизирана состојба. Со помош на Владата на Република Македонија од оваа година во значајна мерка почна обновувањето на оваа инфраструктура што ќе опфати 60 различни лаборатории од сите области на науката. Со целосното реализирање на оваа цел, значително би се подобриле условите за квалитетно и успешно истражување. Секако, ова не е доволно само за себе, ако не биде придружено со ангажирање млади научноистражувачки кадри што ќе работат на новите инструменти и со соодветна обука на кадрите. Во спротивно, постои опасност дека добар дел од инструментите нема да бидат доволно искористени (или воопшто нема да бидат искористени).

Меѓународна соработка

Генералната цел на меѓународната соработка во областа на истражувањето и развојот е зголемување на мобилноста, воспоставување и одржување на партнерства и, секако, размена на знаења. Како резултат на сето ова, активната меѓународна соработка во науката придонесува во градењето посилно општество базирано на знаења и севкупен општествен и социо-економски развој, како и во запирање на „одлевањето на мозоци“. Сметаме оти може да се каже дека научниците и научните институции во Македонија имаат солидна и развиена соработка со нивните колеги и партнери однадвор, како што е наведено и во обемните прегледни статии за состојбите во билатералната и мултилатералната соработка на земјите од Западен Балкан [13, 14]. Треба да се истакне дека, и покрај горенаведените тешкотии, земјата постигнува значајни резултати во одделни научни области. Постојат неколку истакнати институции и центри кои, според своите резултати и активности, се признати во меѓународната заедница, а има и други истражувачки единици кои се доближуваат до меѓународните стандарди и критериуми и можат да бидат посакувани и компетентни партнери во истражувачките активности. Благодарение на тоа, сè поголем број наши, особено млади, научници престојуваат во врвни светски научни центри каде што имаат можност за надополнување на своите знаења. Сето ова би имало уште поголем ефект ако во државата се оформат и центри на одличност (за што постои законска рамка), со кои би се засилила компетентноста и конкурентноста во истражувачката работа. Добрата меѓународна соработка овозможува и наши научници да бидат активни и успешни во разни заеднички проекти и програми. За истакнување се позитивните резултати во Рамковните програми на ЕУ, а особено големото учество и успех на научниците од Македонија во тековната 7-ма рамковна програма (FP7), како и во COST програмата. Впрочем ова е забележано и во сите последни извештаи на Европската комисија за напредокот на Република Македонија.

Одлив на кадри

Поради сето досега наведено, Република Македонија има значителен одлив на млад и образован кадар кој, имајќи потенцијал и знаење, но немајќи можност за вработување и соодветни услови за напредување, својата среќа ја бара надвор од земјата. Последното систематско истражување од оваа област што ни е познато е она од 2003 година [15]. Резултатите од него се поразителни и покажуваат дека од испитуваните студенти, 66% ја разгледуваат можноста или активно планираат својата кариера да ја продолжат надвор од нашата земја. Резултатите веројатно не би биле многу поинакви ако слични испитувања се направат и сега. Само севкупното

подобрување на економската ситуација во нашава држава и создавањето подобри услови за вработување на младиот кадар и за враќање на барем дел од младите кадри од странство може да го намалат овој тренд, додека во спротивно, ќе бидеме „градина“ за одгледување млад и образован кадар кој потоа ќе оди надвор и активно ќе учествува во развојот на *друѓи* земји.

Причини за моменталните состојби и перспективи

Од сево изнесено може да се констатира дека од периодот на осамостојувањето на нашата држава наваму, научноистражувачката дејност е една од областите на која ѝ е посветено многу малку внимание. И покрај неколкуте подготвени и усвоени програми и стратегии [4, 6, 16], поради редица причини, многу малку од тоа е реализирано. Некои од причините може да се лоцираат во:

- *Недоволно* изградена свест воопшто, па според тоа и кај кадрите кои решаваат за финансирање на науката, дека таа претставува незаменлив фактор за развојот на државата;
- *Отсуство* на систематска соработка меѓу органите на управа со соодветните високообразовни и научни институции (вклучувајќи ја и Македонската академија на науките и уметностите) при донесувањето на стратешките одлуки во одделните сектори;
- *Нејасно* реални критериуми за квалитет и за приоритети во научноистражувачката дејност;
- *Нејодговорност* во континуитет да се работи врз реализација на она што е претходно договорено и усогласено како долгорочна стратегија, а мерките на научната политика да не зависат од евентуалните промени во органите на управа при секоја смена на власта;
- *Слаба* поврзаност на научните институции со стопанството;
- *Недоволна* координираност на разни министерства;
- *Недоволна* обученост и поставеност на дел од соодветната администрација и на раководните кадри.

Со изоставување на првите зборови од наведените причини за лошите состојби во науката во Република Македонија (напишани со коси букви), тие всушност се преточуваат во перспективи за обезбедување и одржување на континуиран развој на науката во земјава.

Затоа, во иднина е неопходно Македонската академија на науките и уметностите, во договор и соработка со Владата на Република Македонија, да подготви предлог-стратегија за научноистражувачка дејност. По сеопфатното разгледување и дополнување на предлог-стратегијата од страна

на сите заинтересирани научни институции во земјава и нејзиното усвојување од страна на Владата на Република Македонија, Стратегијата треба целосно да се *реализира*, и тоа во континуитет за сиот предвиден период, притоа нејзината реализација без да зависи од евентуалните промени на органите на управа при промена на власта. За реализација на Стратегијата подеднакво треба да се грижат соодветните владини органи и тела, МАНУ, универзитетите и бизнис-секторот, како најодговорни фактори за развивање на науката во нашава држава. Со тоа би се изнашол начин како да се излезе од овој маѓепсан круг и да се обезбеди да се одржува идниот долгорочен континуиран развој на науката во земјава.

ЛИТЕРАТУРА

- Статистички прегледи (2000–2008): Научноистражувачка дејност во РМ*, Државен завод за статистика на Република Македонија, Скопје.
- Tertiary education and innovation system in the Republic of Macedonia*, The World Bank, Washington (2004).
- Z. T. Popovski and V. Stefov, (2005): *Research and development (R&D) in the Republic of Macedonia*, NATO Science Series: Science and Technology Policy, IOS Press, Amsterdam, pp. 61–67.
- Програма за развој на научноистражувачката дејност во Република Македонија до 2010 година*, Министерство за образование и наука, Скопје (2006).
- M. Bračić, E. Dall, (2007): *Science and Technology Country Report: Republic of Macedonia*, Steering Platform on Research for the Western Balkan Countries, see-science, eu Ed., Vienna.
- Национална програма за научноистражувачката и развојната дејност во Република Македонија (2012–2016)*, Министерство за образование и наука, Скопје (2011).
- Национален преглед на националниот иновациски систем*, ОЕЦД (2011).
- Предлог буџет на Република Македонија за 2011 година.
- Расправи – Книга 1: Развојот на науките, културата и уметностите како европска перспектива на Република Македонија*, стр. 28, МАНУ, Скопје (2006).
- B. Minčeva-Šukarova, (2006): *Women in Science – the Situation in Macedonia: 1998–2004*, Science policy and human resources development in South-Eastern Europe in the context of European integration, Austrian Federal Ministry of Education, Science and Culture, Vienna, pp. 207–214.
- B. Урумов, (2010): Меѓународни научни публикации од Република Македонија, *Maced. J. Chem. Chem. Eng.*, **29**, 225–245.

Web of Science, Copyright- 2011 Thomson Reuters.

E. Roste, J. Sonnenburg, R. Hanatschek, K.H. Barre, R. Fuchs, A. Gjonaj, F. Gruber, S. Koprivica, S. Krusic, P. Mayr, I. Mihail, H. Panjeta, N. Sideropulos, V. Stefov, A. Stoklaska, S. Szigeti, J. Teffo, I. Videnović, A. Vutsova, D. Simon, H. Matthies, (2007): *White paper on gaps, overlaps, and opportunities in view of the extension of bilateral RTD programmes and initiatives towards multilateral approaches*, *Transition Studies Review*, 14, 205–261.

E. Dall, (2008): *Science and Technology in the Western Balkans: Republic of Macedonia*, see-science.eu, Vienna, Austria, pp. 145–188.

V. Janeska, (2003): *Migration of Highly Educated and Skilled Persons from the Republic of Macedonia*, Institute of Economics, Skopje.

Национална сѝпрашѝеѝија за економскиот развој на Република Македонија, МАНУ, Скопје (1997).

Глигор Јовановски,
Македонска академија на науките и уметностите,
Бул. Крсте Мисирков 2, 1000 Скопје, Р. Македонија

Бојан Шоптрајанов,
Македонска академија на науките и уметностите,
Бул. Крсте Мисирков 2, 1000 Скопје, Р. Македонија

Виктор Стефов,
Институт за хемија, Природно-математички факултет,
Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ 1000 Скопје, Р. Македонија