

латива постали су важан фактор у доношењу стратегијских одлука предузећа о развоју технологије и њеној дифузији. Под појмом интелектуални капитал подразумева се целокупно знање (од неисказаног до физички инкорпорираног у технологију производа и процеса) које се примењује и ствара током технолошког развоја – од ИР до дифузије. То значи да интелектуални капитал чине три основне вредности: људске, купаца и организационе. Људски капитал подразумева индивидуалну способност да примени решење за потребе купаца, а вредност купца је снага његовог гласа (квалитет односа, супериорна перцепција вредности, повећавање прилагођавања специфичним потребама купца у датом решењу). Организациони капитал је способност организације да ствара кодификовано знање из свих извора, дели културу, вредности и норме. Интелектуални капитал је у таквом, ширем контексту баланс између људског капитала, капитала купаца и организационог капитала, који оптимизира финансијски капитал предузећа. Интелектуална својина је правни концепт и подразумева компоненте интелектуалног капитала који се може правно, законски заштитити. Због улоге интелектуалног капитала у стицању добити и конкурентске предности предузећа настоје да одрже апропријабилност, која изражава степен способности предузећа да дограби ренту од иновације и да се на неко време заштити на тржишту од имитирања иновације. Уколико су у иновацију више уграђени неисказани елементи знања и уколико је социјално комплексна (пролази кроз комплексна узајамна дејства људи), иновација се теже копира. Поред имитирања, постоји и опасност да се конкуренти ангажују у стварању новог производа, супститута, који ће бити супериорнији. Из наведених разлога предузећа преузимају више активности како би сачувала интелектуалну својину. Један од путева је додатно ангажовање на тржишту како би се спречила конкуренција да угрози положај имитирањем производа. Тада се додатно ангажују на промоцији, сарадњи са дистрибутерима ради затварања канала потенцијалним имитаторима и слично. Други начин је стално побољшање производа, којим су увек један корак испред конкурената. Трећи правац је заштита интелектуалне својине правним путем. Позната су четири основна правна начина заштите својине: патент, заштитни знак, ауторско право и пословна тајна.

#### *Улајања у науку, технологију и иновације одабраних земаља света*

Марксистички мислиоци из бившег СССР препознали су науку и технологију као значајне снаге обликовања модерног света и с правом су назвали 20. век *веком научно-технолошке револуције*. Разумели су да ефективно спајање науке и технологије у 20. веку (у технонауку) са технологијама заснованим

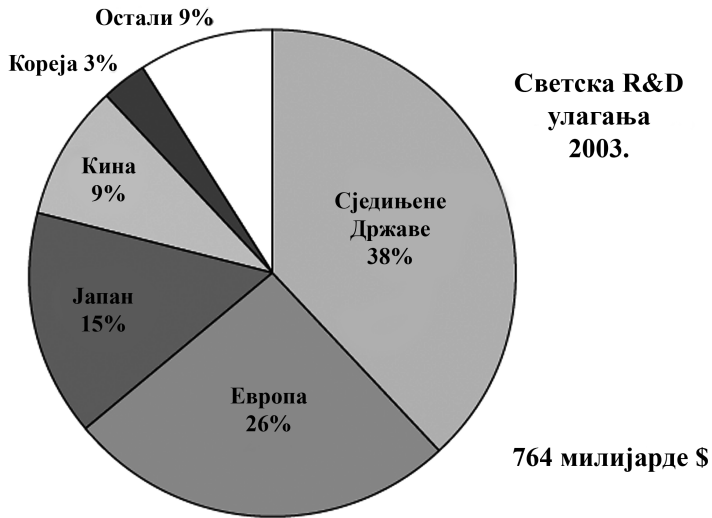
на науци – стварају моћну силу која директно делује на економију. Сазнања о улози науке и технологије у покретању друштвеног благостања довели су до пораста улагања у истраживање и развој ради стварања новог научног сазнања, нових технологија и иновација.

Улагања у ИР посматрана у дужем временском периоду дају слику промена на глобалном нивоу. 2003. године у свету је утрошено \$ 764 милијарди за ИР. САД су предводиле са 290 милијарди долара, што је представљало 38% светског улагања у ИР, а следиле су Европа са 26%, Јапан са 15% и Кина са 9% итд. Четири године касније, 2007. године, учешће САД се смањило на 32,5%, Јапана на 13%, Европе на 23%, Кина је и даље са 9% учешћа, а укупно светско улагање је износило 1.145,7 милијарди долара.

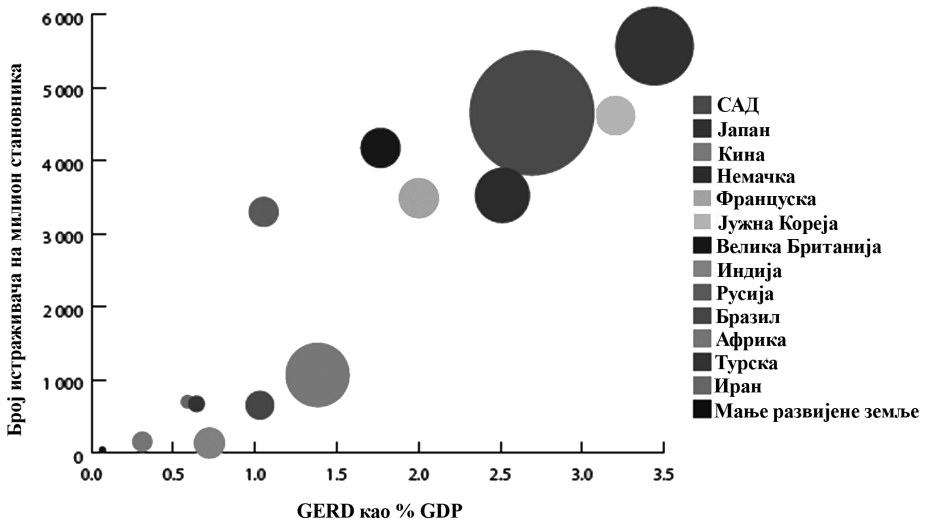
У периоду од 1996–2007. године у свету је порастао БДП по глави становника по просечној годишњој стопи од 1,88% (Hollanders & Soete, 2010, с. 3). Стопе су различите по континентима, односно земљама. Највиши раст по глави становника био је у источној Азији и на Пацифику (5,85%), у Европи и централној Азији (4,87%) и јужној Азији (4.61%). Највећа разлика у стопи раста била је у супсахарској Африци: у 28 земаља порастао је за више од 5% БДП по глави становника, али такође више од половине земаља које су забележиле негативан раст су такође из подсахарске Африке. У свету се у периоду од 2002 – 2007. године у истраживање и развој просечно улагало око 1,7% БДП-а. Међутим, када се посматра издвајање у доларима, тада је пораст од око 45% у односу на 2002, што је незнатно више од пораста БДП-а у истом периоду – 43% (Hollanders & Soete, 2010, с. 6). Промене у ИР инвестицијама долазе од новог утицаја одређених земаља на глобалном нивоу. Државе као што су Кина, Индија и Република Кореја – азијски свет, имале су знатно већи пораст улагања у односу на Тријаду: САД, Јапан, ЕУ. Пад улагања у ЕУ може се приписати трима највећим чланицама: Француској, Немачкој и Великој Британији. Ако се погледа однос ГЕРД/БДП, може се приметити да Кина има подједнако учешће ГЕРД и БДП у свету, док нпр. Индија и Бразил више учествују са БДП у односу на ГЕРД.<sup>25</sup> Кореја, супротно, има дупло већи ГЕРД у односу на БДП.

Из слике 31 се види да Русија још увек има много већи број истраживача у односу на финансијске ресурсе са којима располаже ИР систем. Три велике придошлице се јављају у доњем левом делу слике. Наиме, Кина, Бразил и Индија, заједно са Ираном и Турском, чак и Африка као континент, данас пружају значајан допринос светским ИР активностима.

<sup>25</sup> ГЕРД – Издвајања из БДП за ИР (GERD – Gross domestic expenditure on R&D).



Скица 30. Светска улагања у ИР у 2003.  
 Figure 30: World R&D Expenditures, 2003  
 Извор података / Source of data:  
 McClellan, III & Dorn, 2006, с. 431.



Скица 31. Улагања одабраних земаља у ИР у 2007.  
 Figure 31. Global investment in R&D for selected countries and regions  
 Извор података / Source of data:  
 Hollanders & Soete, 2010, с. 7.

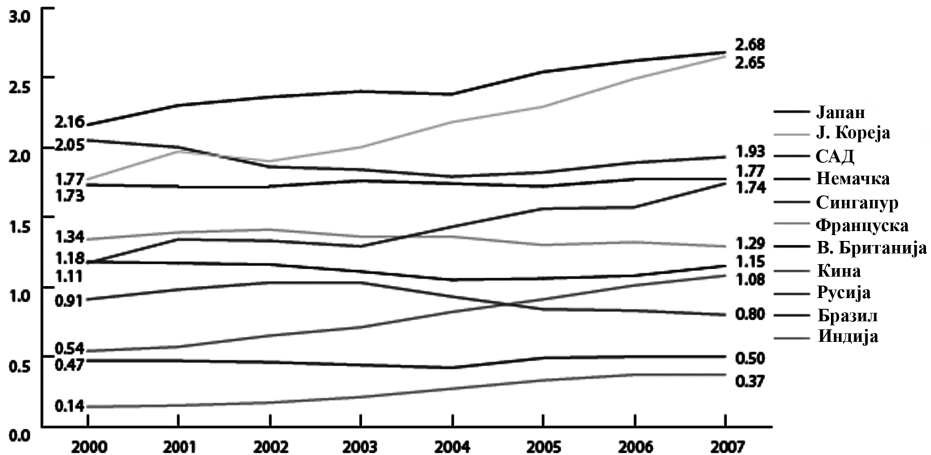


Скица 32. Улагања индустрије и владе САД у ИР 2003.

Figure 32. Total U.S. R&D Spending, 2003

Извор података / Source of data:

McClellan, III & Dorn, 2006, с. 432.



Скица 33. БЕРД/БДП за изабране земље у периоду 2000–2007 (%)

Figure 33. BERD/GDP ratio for selected countries, 2000–2007 (%)

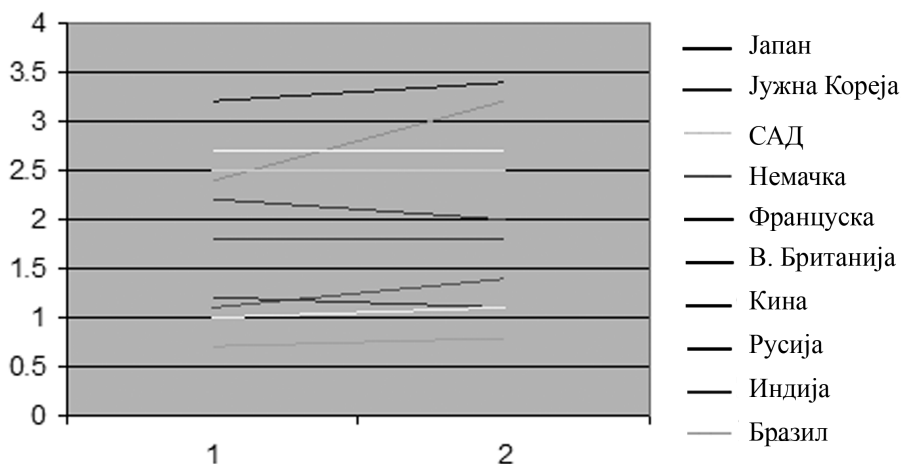
Извор података / Source of data:

Hollanders & Soete, 2010, с. 7–8.

Предузећа такође улажу у ИР. Подаци о пословним инвестицијама у ИР (БЕРД<sup>26</sup>) најбоље илуструју брзе промене у географији везане за ИР. Мултинационалне компаније су све више децентрализовале своје истраживачке актив-

<sup>26</sup> БЕРД – Издвајање предузећа у ИР (BERD – Business investment in R&D).

ности и распоредиле ИР центре и у развијене и неразвијене делове света. За мултинационалне компаније ова стратегија водила је ка смањивању трошкова радне снаге и компанијама пружа лакши приступ тржиштима, локалном људском капиталу и знању, као и природним ресурсима земље домаћина. Међутим, ток ИР активности није ишао само у једном правцу. Земље познате као Азијски тигрови и Кина, Индија и Бразил променили су слику ИР активности света. Куповале су велике компаније, и тако преко ноћи стицале знања. Променила се слика Севера и Југа. 1990. године више од 95% ИР спроводило се у развијеном свету, а само седам земаља ОЕЦД су чиниле више од 92% светске ИР продукције. До 2002. учешће развијених земаља је опало на мање од 83% од укупних ИР активности у свету, а до 2007. је пало на 76%. Такав развој довео је до тога да је Република Кореја постала изазов за Јапан и преузима титулу технолошког лидера, Сингапур је скоро достигао САД, а Кина је раме уз раме са ЕУ.



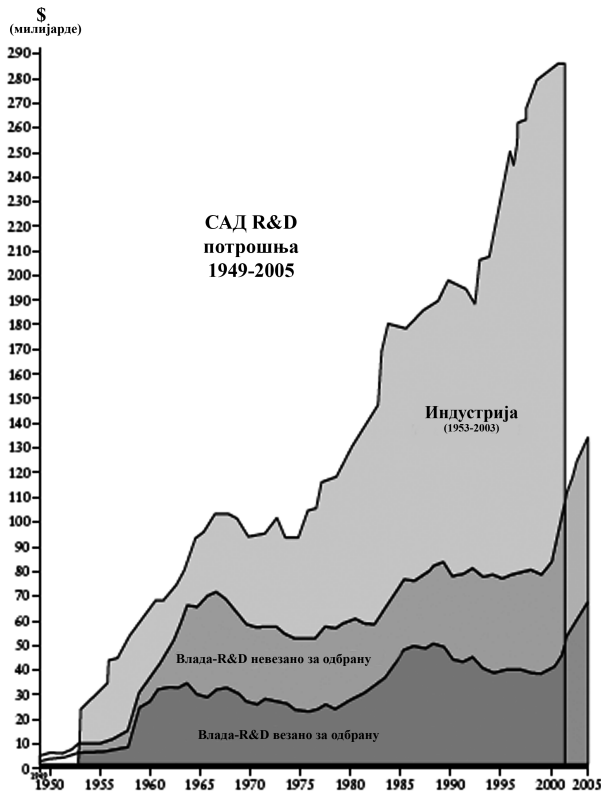
Скица 34. ГЕРД/БДП за одабране земље у периоду 2002–2007.  
 Figure 34. GERD/GDP ratio for selected countries, 2002–2007 (%)

Извор података / Source of data:  
 Hollanders & Soete, 2010, с. 7–8.

Поређењем графикана може се уочити да издвајања индустрије имају тенденцију раста, посебно у земљама као што су Јапан, Кореја, Сингапур, Кина, Индија и Бразил. Исте земље предњаче и у укупним издвајањима за ИР, изражен као проценат БДП.

САД су годинама повећавале издвајања за ИР владе и индустрије. Нпр. влада САД је 1930. подржавала науку са 160 милиона долара или 0,2% од онога

што се онда звало бруто друштвени производ (БДП). До 1945. издвајање је износило 1,52 милијарде долара или 0,7% БДП. Раних 1960-их проценат издвајања за ИР је у распону од 3 до 5%. Крајем прве деценије 21. века издвајања су око 3%. У објашњењу ових података треба имати у виду друштвени контекст. Тако нпр. за време хладног рата, нарочито после лансирања *Сјуиџњика*, САД су значајно повећале улагања у ИР. Пад СССР-а и крај хладног рата 1991. представља прекретницу за науку и владу САД. Пре овог времена улагања су претежно била везана за физичке науке и војну опрему, а после тога улагања се усмеравају у науку о животу. Снажни утицај научне револуције проистекле из промене структуре улагања довеле су до улагања у науке о животу, посебно у биомедицину, која отвара нови простор за привреду.



Скица 35. Улагања владе и индустрије САД у ИР од 1949. до 2005.

Figure 35. U.S. R&D Spending, 1949–2005

Извор података / Source of data:  
McClellan, III & Dorn, 2006, с. 432.

Према подацима *National Science Foundation* у САД се и даље повећавају улагања у истраживање и развој (ИР) за науку и инжењеринг на универзитетима. У 2009. години та улагања су порасла за 5,8%, односно за 4,2%, ако се коригују са инфлацијом у односу на претходну годину. Највећи финансијери универзитетских истраживања су федерална влада, као и државне и локалне владе. Они чине око 60% извора средстава. Међутим њихово учешће у структури извора се смањује (2005. – 64%, 2009. – 59%). Други извор су сопствена средства универзитета. Трећи извор чине улагања индустрије, која су забележила највећи пораст (око 11%), а износе око 6% укупних улагања у 2009, односно око 5% у 2004. Последњи извор су непрофитне организације и невладине институције. Ако се погледају улагања према врсти истраживања, тада се види да се највише улаже у фундаментална истраживања, близу 75%, а остало у примењена истраживања. Ова структура је стабилна у последњој деценији.

Извор средстава и врста рада	2004	2005	2006	2007	2008	2009	% 2008–09
Сви R&D трошкови	43,258	45,799	47,751	49,493	51,934	54,935	5.8
<b>Извор средстава</b>							
Федерална влада	27,644	29,209	30,128	30,443	31,281	32,588	4.2
Државне и локалне владе	2,879	2,940	2,962	3,143	3,452	3,647	5.7
Индустрија	2,129	2,291	2,402	2,670	2,865	3,197	11.6
Средства институција	7,753	8,266	9,062	9,705	10,408	11,198	7.6
Остало	2,852	3,093	3,196	3,533	3,928	4,305	9.6
<b>Врста рада</b>							
Основна истраживања	31,968	34,367	36,076	37,725	39,408	40,955	3.9
Примењена истраживања и развој	11,290	11,432	11,674	11,768	12,526	13,980	11.6

Табела 3. Издвајања за ИР на универзитетима САД у периоду 2004–2009.

Table 3. S&E R&D expenditures at universities and colleges: FY 2004–09  
(Millions of current dollars)

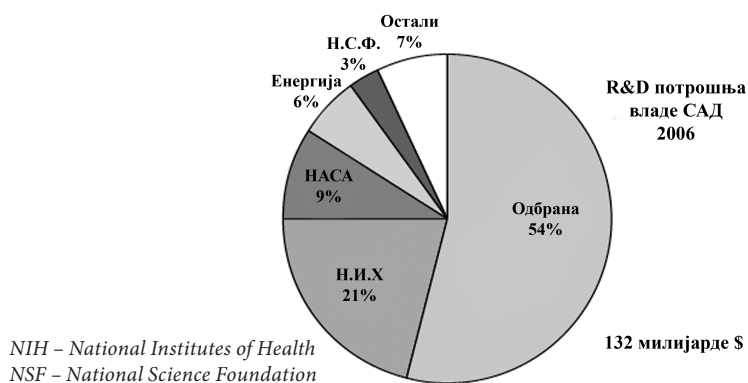
**Извор података / Source of data:**

Britt, 2010, с. 6.

Ако се погледају улагања према научним пољима, тада се уочава да се највише средстава улаже у науку о животу (око 60%), где доминира област медицине и биологије. Од федералних институција ова истраживања финансирају *Department of Health and Human Services* (HHS), као и *National Institutes of Health*, са 50% од укупних улагања. Затим следи инжењерство са учешћем око 15%. У оквиру овог поља највише се улаже у област која још није класификована, затим електротехнику и машинство. Ову област око 50% финансира *Department of Defense*. Трећа је физика, са учешћем од око 8%. Улагања у математику опадају

по највишој стопи, и она су око 10% у последње две године. Истраживања обављају 711 институција, од којих 20 највећих користе око 30% укупних средстава. Првих пет институција се не мења у задњих 6 година (Johns Hopkins U., U. MI all campuses, U. WI Madison, U. CA, San Francisco, U. CA, Los Angeles). Улагања у истраживање и развој ненаучних области и области за инжењеринг износила су у 2009. години око 2,4 милијарде долара, а највише средстава је уложено у истраживања везана за образовање, бизнис, менаџмент и хуманистичке науке. Промене у структури улагања владе виде се ако се погледа следећи графикон о улагањима само уназад неколико година раније – 2006. године.

У бившој СФРЈ издвајало се за ИР око 1% БНП (од 0,82 до 0,97%) дуги низ година. Планом за 1986–1990. планирано је издвајање од 2%. Привреда је издвајала око 55 до 65% укупног издвајања за ИР. Око  $\frac{3}{4}$  издвајања из привреде ишло је на самосталне институте, око 12% на факултете и 9% на ИР јединице (Матић, 1989, с. 7).



**Скица 36.** Улагање владе САД по областима  
**Figure 36.** U.S. Government R&D Spending, 2006

**Извор података / Source of data:**  
McClellan, III & Dorn, 2006, с. 432.

У раном 19. веку научну каријеру имала је само шачица људи. Данас трагање за науком подразумева професионалан рад са пуним радним временом. Само у САД скоро 1,8 милиона људи запослено је у ИР. Пут научника је углавном одређен. После средње школе, са потребним курсевима науке, па додипломске студије, обично са дипломским радом, на основу оригиналног истраживања, иде се на последипломске и докторске студије. 2001. у САД око 48 % научника је радило у образовним установама, 42% у индустрији и 10% у владиним институ-



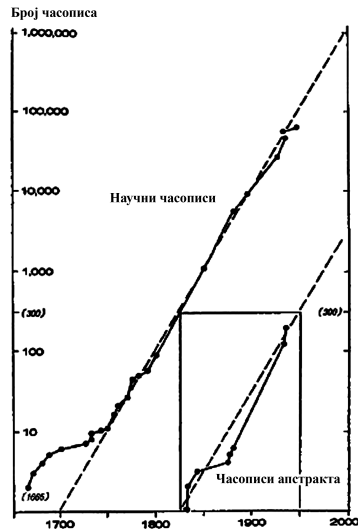
цијама. Млади научници желе више активну улогу у надзору и управљању, тако да се запошљавају у индустрији. Око 60% са звањем доктора наука из информатике, рачунарства или физичких наука ради у индустрији, за разлику од оних са звањем доктора науке из математике, биологије или здравства, којих је око 35%. Они више раде у владиним институтима и на универзитетима. Последњих година трендови у вези са научницима и истраживачима се мењају. Сматра се да ће број истраживача у Кина бити највећи. Кина је по броју истраживача на ивици претицања и САД и ЕУ. Ова три гиганта имају сваки појединачно око 20% свих истраживача у свету. Ако се томе дода Јапан, његов удео је око 10% и Русија са око 7% – ово указује на екстремну концентрацију истраживача у ових пет региона. Ових пет великих земаља имају око 35% светске популације, али имају три четвртине свих истраживача. Насупрот томе, многољудна Индија још увек представља само 2,2% од укупног броја светских истраживача, и цели континенти као што је Латинска Америка 3,5% и Африка само 2,2%. Иако је удео истраживача у земљама у развоју порастао са 30% у 2002 на 38% у 2007, две трећине овог раста може се приписати Кини. Иако ове земље имају много више научника и инжењера него раније, суочавају се са проблемима. Дипломци тешко могу да пронађу добар посао или атрактивне услове рада код куће. Због тога многи мигрирају. Истраживачи са југа селе се ка северу. То је обележило протеклу деценију. У Великој Британији је према подацима ОЕЦД објављен *Извештај* да је од око 59 милиона миграната у 2008. години 20 милиона поседовало високо образовање. Одлив мозгова заокупља власти земаља у развоју. Упркос обимној литератури о миграцији, готово је немогуће да се стекне систематска, квантитативна слика дугорочне миграција високостручних људи широм света. Поред тога, не виде сви овај феномен на исти начин. Неки говоре о *одливу мозгова*, док други више воле термин *опптерећења мозгова* или *циркулација мозгова*. Без обзира на предност једне у односу на другу терминологију, проблеми са којима се сусрећу земље као што су Индија, Турска, државе јужне Азија и подсахарске Африке су врло озбиљни.

Одлазак стручњака постао је препрека за проток знања у земљама стваралаца. Одлив мозгова не подразумева само одлазак у друге земље, већ и рад образованих становника за инострана предузећа која послују на домаћој територији. Тако се нпр. у Индији ствара унутрашњи одлив мозгова, јер домаће фирме не могу да се такмиче са страним фирмама са седиштем у Индији. Не постоје подаци о миграцијама југ–југ и југ–север, али се може доћи до апроксимативних података комбиновањем података ОЕЦД са подацима УНЕСКО. Они показују да су доминантни правци за миграције од југа ка северу и севера ка северу, али да је све више различитих дестинација као што су Јужна Африка, Русија, Украјина, Малезија и Јордан, које су такође постале атрактивне

дестинације за висококвалификоване раднике. (У Јужној Африци су насељени стручњаци пореклом из Зимбабвеа, Боцуане, Намибије и Лесота; у Русији из Казахстана, Украјине и Белорусије; у Украјини из Брунеја; у бившој Чехословачкој из Ирана; у Малезији из Кине и Индије; у Румунији из Молдавије; у Јордану са Палестинске аутономне територије, у Таџикистану из Узбекистана, а у Бугарској из Грчке). Дијаспора позитивно делује на ефикаснији трансфер технологије и преливање знања (spillovers). Овај феномен мотивише многе земље да спроводе политику којом привлаче висококвалификоване странце да се врате кући. Циљ је подстицати дијаспору у коришћењу вештина стечених у иностранству како би довели до структурне промене привреде отаџбине. Поред тога, дијаспора може бити позвана да учествују и „из даљине“, ако је могућност трајног повратка кући мало вероватна.

Резултати ИР се мере и учинком научника – бројем чланака објављених у научним часописима. Детаљнија анализа радова указује да и поред експоненцијалног раста броја објављених чланака постоји значајна разлика међу научницима и часописима. Тако нпр. цењени магазин *Science* објављује само 10% од примљених рукописа. Такође треба имати на уму да око 80–90% свих научника живи или је живело у 20. и почетком 21. века. Анализе указују да огроман број објављених радова никад није цитиран. Типично, од 100 аутора научног рада 2 научника ће написати 25 % свих објављених радова. Првих 10 аутора написаће 50% свих радова, док ће осталих 90 написати преосталих 50%. Већина научника напише 1 или 2 рада током каријере. Постоји и разлика у објављивању радова у односу на то где је научник запослен. Радове највише објављују научници са универзитета. Савремени критеријум за рангирање научних радова је Томсонов индекс цитираности (Thomson Reuters' Science Citation Index – SCI). Овај индекс је посебно вредан, јер омогућава како међународно поређење на агрегатном нивоу и детаљније процене појединих научних области. Као што се види из следеће табеле, САД су и даље земља која је прва у свету када је у питању научна производња у апсолутном износу. Међутим, учешће од 28% у свету публикација последњих 6 година перманентно опада. ЕУ, водећи регион по овом показатељу, такође смањује своје учешће за четири процентна поена, насупрот Кини која је више него удвостручила удео у само шест година и сада представља више од 10% од укупно објављених радова у свету, а следе Јапан и Немачка. Што се тиче земаља БРИК, њихов удео у светским публикацијама је показао импресиван раст, са изузетком Русије, која је своје учешће смањила са 3,5% у 2002 на 2,7% у 2008.

На глобалном нивоу, по наведеном критеријуму, данас доминира нова Тријада: САД, Европа и Азија. Имајући у виду број становништва Азије могло би се очекивати да ће овај континент постати доминантан у наредним годинама.



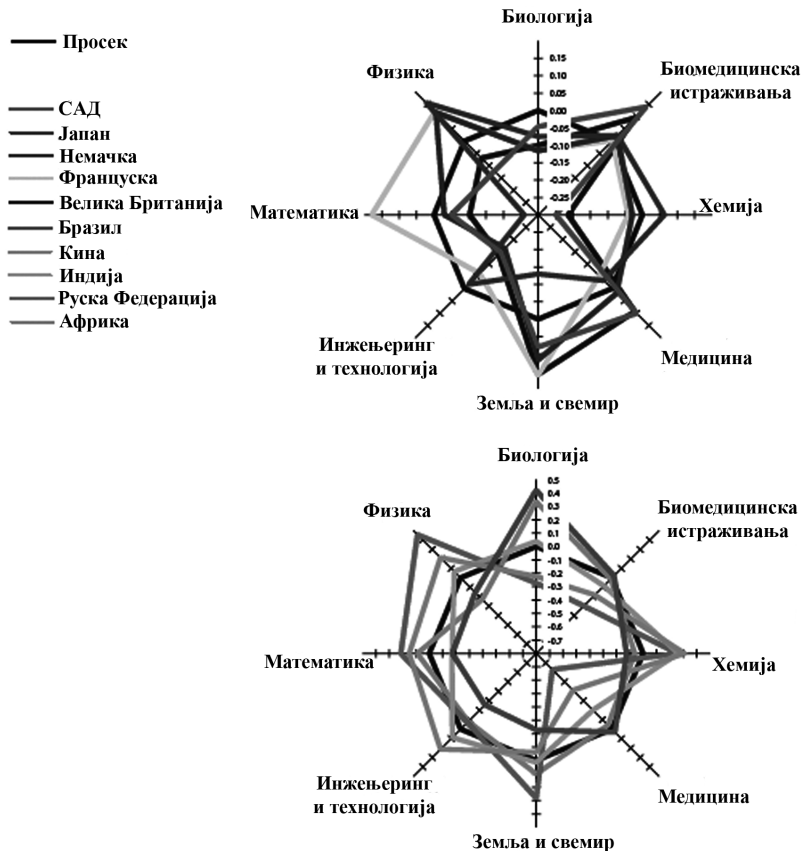
Скица 37. Научни часописи

Figure 37. The scientific journals

Извор података / Source of data:

McClellan, III & Dorn, 2006, с. 435.

Постоје значајне разлике у погледу релативне специјализације земаља за специфичне научне дисциплине (видети слику 38). Први графикон је фокусиран на традиционалне, доминантне земље у науци. Црни октагон представља просек, тако да линија ван овог октагона указују на боље резултате у односу на просек перформанси у датој области. Тако се нпр. одмах уочава да се Француска специјализовала за математику, као и за науке везане за Земљу и простор, као и Немачка. Јапан има неколико предности у следећим научним областима: у физици, хемији, инжењерингу и технологији. Занимљиво је да се и САД и Велика Британија специјализују у биомедицинским истраживањима, клиничкој медицини и наукама о Земљи и простору. На другом графикону су приказане области које се развијају у земљама БРИК и Африке. И овде постоје упечатљиве разлике између земаља у научним специјализацијама. Русија показује јаку специјализацију у физици, математици и наукама о Земљи и простору; Кина се специјализовала у физици, хемији, математици, инжењерству и технологији. Насупрот томе, Африка и Бразил су јаке у области биологије, а Индија предњачи у хемији. Изгледа да земље бирају научне области на основу своје потребе (нпр. клиничка медицина), географске могућности (науке о Земљи и простору, биологија), али и на основу културних афинитета (математика, физика) и стручности проистеклих из индустрије (хемија).



Скица 38. Научна специјализација Тријаде, БРИК и Африке у 2008. години  
 Figure 38. Scientific specialization of the Triad, BRIC countries and Africa, 2008

Извор података / Source of data:

Hollanders & Soete, 2010, с. 10.

Друга мера успешности научника, а користи се као индикатор ИР, јесте број патената. Патенти су показатељ који говори о присвајању знања појединаца, односно колико појединаца поседује специфична знања, затим они су уједно и технолошки индикатор и показатељ снажне кумулативности и неисказаног карактера знања које се уграђује у формално признате форме – права интелектуалне својине. У свету стално расте број патената, али се све више поставља питање могућности експлоатације. У неколико задњих година велике компаније, највећи носиоци патената, дају бесплатно патенте онима који их могу развити у релативно кратком временском периоду. У

САД је последњих 5 година 20. века број патената порастао за 65%, а 15% свих научника и инжењера са звањем доктора наука су постали иноватори, аутори патената. У физичким наукама тај проценат је 23%, 27% из области информационих технологија и рачунарских наука, а скоро 1/3 (29%) свих патената припада инжењерима са звањем доктора наука. Доминација САД је упечатљива и наглашава значај на светском тржишту технологија развијених у САД. Јапан, Немачка и Република Кореја су друге земље са највише носилаца патентних права. Удео Индије износи једва 0,2% од свих патената, а може се поредити са оним у Бразилу (0,1%) и Русији (0,2%). Концентрација патената је у Северној Америци, Азији и Европи, а остатак припада осталом свету са једва 2% од укупног броја. Већина земаља Африке, Азије и Латинске Америке не играју никакву улогу. Патенти у Индији имају тенденцију да буду из области хемијских наука. Интересантно је да је усвајањем Индијског патентног закона у 2005. години (Indian Patent Act in 2005) Индија ушла у асоцијацију Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights (TRIPS), што није имало негативан утицај на фармацеутску индустрију. Индија од 2000. године стално интензивира улагања у ИР, али повећањем ИР пројеката стварају се и нови проблеми. Већина патената се даје страним предузећима која се налазе у Индији. Такође, велика средства која ова земља улаже у образовање не дају довољно ефеката, јер знање користе стране компаније. Тако нпр. у Индији је основано 30 нових универзитета како би се повећао број студента са 15 милиона, колико их је имала у 2007, на 21 милиона до 2012. године.

Од свих индикатора који се користе у УНЕСКО-вим извештајима за науку индикатор о патентима најјасније указује на неједнакости у стварању знања на глобалном нивоу. Велики број патената у развијеним земљама може се објаснити чињеницом да се животни век високих технологија скраћује, и тако обавезује компаније да дођу до знања о новим технологијама брже него раније. Ово се лако може уочити ако се посматра нпр. стопа по којој се појављују на тржишту нови рачунари, софтвери, видео-игре и мобилни телефони. High-tech предузећа су и сама у великој мери одговорна за овај феномен, јер се намерно одлучују за стварање нових потреба потрошача, тако што праве све софистицираније верзије својих производа, сваких шест месеци или сл. Услед тога и патенти имају све краћи век.

Важан индикатор улагања у ИР је и дифузија знања. Један од најчешће коришћених показатеља о ширењу знања је број корисника интернета. Подаци о коришћењу интернета у свету дају сасвим другачију слику од оне за патенте. Они показују да земље БРИК и бројне земље у развоју брзо сустижу САД, Јапан и главне европске државе. Брзо ширење интернета на југу је један од најзначајнијих нових трендове овог миленијума, што ће вероватно

да доведе до веће конвергенције у приступу науци и технологији током времена. Интернет и пре свега јефтин и лак приступ новим дигиталним технологијама, као што су широкопојасни интернет и мобилни телефони, убрзали су ширење добре праксе технологија, довели до револуције у унутрашњој и спољној организацији истраживања и развоја, као и могућности да предузећа реализују ИР центре у иностранству. С друге стране дифузија знања је довела до пораста броја чланова глобалних институција, раста инвестиција и потребе за заштитом права интелектуалне својине.

Глобална кретања везана за улагања у науку, технологију и иновације су нешто измењена последњих година због рецесије, односно светске финансијске кризе. Постоји неколико краткорочних индикатора који би могли бацити ново светло на утицај рецесије. Један од њих је ОЕЦД-ов композитни водећи

	Укупан број публикација		%	Удео публикација у свету %	
	2002.	2008.		2008/2002.	2002.
<b>Свет</b>	<b>733 305</b>	<b>986 099</b>	<b>34.5</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
Развијене земље	617 879	742 256	20.1	84.3	75.3
Земље у развоју	153 367	315 742	105.9	20.9	32.0
Неразвијене земље	2 069	3 766	82.0	0.3	0.4
<b>Америка</b>	<b>274 209</b>	<b>348 180</b>	<b>27.0</b>	<b>37.4</b>	<b>35.3</b>
Северна Америка	250 993	306 676	22.2	34.2	31.1
Латинска Америка и Кариби	27 650	48 791	76.5	3.8	4.9
<b>Европа</b>	<b>333 317</b>	<b>419 454</b>	<b>25.8</b>	<b>45.5</b>	<b>42.5</b>
ЕУ	290 184	359 991	24.1	39.6	36.5
Остале земље Европе	59 313	81 236	137	8.1	8.2
<b>Африка</b>	<b>11 776</b>	<b>19 650</b>	<b>66.9</b>	<b>1.6</b>	<b>2.0</b>
Јужна Африка	3 538	5 248	48.3	0.5	0.5
Остале афричке земље	8 387	14 863	177.2	1.1	1.5
Азија	177 743	303 147	70.6	24.2	30.7
Јапан	73 429	74 618	1.6	10.0	7.6
Кина	38 206	104 968	174.7	5.2	10.6
Израел	9 136	10 069	10.2	1.2	1.0
Индија	18 911	36 261	91.7	2.6	3.7
Остале земље Азије	55105	110340	200.2	7.5	11.2
<b>Океанија</b>	<b>23 246</b>	<b>33 060</b>	<b>42.2</b>	<b>3.2</b>	<b>3.4</b>

Табела 4. Учешће научних публикација по земљама и континентима у периоду 2002-2008. године

Table 4: World shares of scientific publications, 2002-2008

Извор података / Source of data:

Hollanders & Soete, 2010, с. 11.

индикатор (OECD's composite leading indicator CLI). Овај показатељ користи месечне податке о индустријској производњи, као замени за економске активности. То је водећи индикатор, јер се индустријска производња опоравља почетком новог економског циклуса. Између октобра 2008. и марта 2009. појавили су се први знаци опоравка. Азија, а посебно Кина, прве су се опоравиле. Док се Европа и САД боре са рецесијом, предузећа из економија земаља у развоју, као што су Бразил, Кина, Индија и Јужна Африка, сведоче о одрживом расту домаће економије. Некада су ове земље биле резервоари за outsourcing производним делатностима Запада. Сада имају сопствене технологије процеса, развој производа, дизајн и примењена истраживања. Кина, Индија и неке друге азијске земље, заједно са неким земљама арапског залива, имају комбиноване политике технологије са агресивним – и успешним – трагањем за бољим академским истраживањима у релативно кратком року. Многи академски стручњаци са америчких, аустралијских и европских универзитета су у последњих пет година прешли на брзорастуће универзитета источноазијских земаља. Међутим, и даље постоји неравномерна расподела истраживања и иновација на глобалном нивоу. Улагања у ИР остала су концентрисана на релативно малом броју локација. И поред кризе, предвиђања и анализе које су обавили Battelle аналитичари и уредник часописа R&D Magazine указују на раст улагања у ИР. Издвајања на светском нивоу ће пораси за 4% у 2010. у односу на претходну годину. Предвиђа се укупно издвајање у ИР од 1.156,5

	2008. БНП, PPP	2008. ИР као % БНП	2008. GERD PPP	2009. GERD PPP	2010. GERD PPP	2010. ИР као % БНП
Америка	19,663	2.28%	448.1	438.8	452.8	2.32%
САД	14,260	2.79%	397.6	389.2	401.9	2.85%
Азија	18,800	1.91%	359.0	372.4	400.4	1.95%
Јапан	4,329	3.41%	147.8	139.6	142.0	3.41%
Кина	7,973	1.28%	102.3	123.7	141.4	1.50%
Индија	3,297	0.80%	26.7	28.1	33.3	0.90%
Европа	16,487	1.69%	278.8	267.1	268.5	1.69%
Остали део света	2,958	1.21%	35.9	34.2	34.8	1.23%
Укупно	57,908	1.94%	1121.8	1112.5	1156.5	1.97%

GERD - Gross domestic expenditure on R&D (укупни издаци ИР државе)  
PPP – Purchasing power parity ( паритет куповне моће)

**Табела 5.** Издвајање за ИР у периоду светске кризе (од 2008–2010. године)

**Table 5:** Global R&D Spending, 2008-2010

**Извор података / Source of data:**

Battelle, R&D Magazine, 2010



милијарди долара у 2010. годину. У 2009. години било је 1.112,5 милијарди долара. Пораст је резултат сталног повећања улагања Кине и Индије, које доводе до пораста улагања у Азији за 7.5% (Grueber, 2009).

Србија значајно заостаје у издвајањима за ИР. Она издваја око 0,3% БДП, што је знатно испод светског просека. Међутим, многа предузећа у Србији су се понашала слично светским компанијама, које су настојале да повећаном иновативношћу изађу из кризе. Према истраживању обављеном 2010. године, а на основу података 100 српских предузећа која су са листе 300 најбољих у Србији, може се закључити да су предузећа била упозната са надоласећом економском кризом (Komazec, Zivaljevic, & Trifunovic, 2010, с. 385–399). Кризу су боље уочила високотехнолошка предузећа у односу на нискотехнолошка. И једна и друга група предузећа припремила су стратегију пословања у измењеним околностима. Нискотехнолошка предузећа су формулисала мање измењене стратегије у односу на високотехнолошка. Основу стратегије чиниле су активности фокусирања на трошкове пословања, посебно трошкове производње и код једне и друге групе. Високотехнолошка предузећа су као другу меру предузела додатно улагање у знање запослених, а нискотехнолошка боље организационо прилагођавање променама. И једна и друга група предузећа су отпуштање радника ставила на четврто место, као решење проблема кризе. Ово је веома важна одлука, јер отпуштањем радника се ствара клима која не подстиче креативност и иновативност за развој предузећа (Komazec, 2006, с. 463–471). Обе групе предузећа предузеле су кораке ка одржавању иновативности и успеле су да лансирају на годишњем нивоу већи број нових побољшаних и/или нових производа. Нискотехнолошка предузећа су постигла нешто боље резултате. У кризној години понудила су тржишту више технолошки иновираних производа. Основни разлог треба тражити у мањој комплексности ових производа. Предузећа су користила сопствена финансијска средства за развој нових производа и нова знања својих радника. У доношењу одлука о уласку у развој нових производа предузећа су се пре свега ослањала на информације о тржишту и захтеву потрошача. У одлучивању о променама технологије процеса вођено је рачуна пре свега о смањивању пословних трошкова. Може се дати генерална оцена да су успешна српска предузећа у периоду економске кризе уложила значајна средства у повећавање иновативности и да су у томе успела. Повећана је способност технолошког иновирања коришћењем пре свега сопствених ресурса.



*Правци развоја технологије*

Развој технологије зависи од друштвених околности. Неки теоретичари, као што је професорка технологије и развоја Шарлота Перез (Carlota Perez), дају интересантно објашњење о развоју технологије и развоју друштва. Као присталица Шумпетерове теорије иновација (Perez, 2009, с. 10–15), она сматра да постоје одређене законитости у развоју технологије, друштва и предузећа. У последњих 240 година било је пет технолошких револуција:

Година	Технолошка револуција
1771.	Индустријска револуција (машине, фабрике и канали)
1829.	Доба паре, угља, железа и железнице
1875.	Доба челика и тешког инжењерства (електроинжењерство, хемијско инжењерство, грађевинско инжењерство, поморско инжењерство)
1908.	Доба аутомобила, нафте, петрохемијских производа и масовне производње
1971.	Доба информационих технологија и телекомуникација
20??	Доба биотехнологије, биоелектронике, нанотехнологија и нових материјала?

**Табела 6.** Технолошке револуције у последњих 240 година

**Table 6.** Technological Revolutions last 240 years

**Извор података / Source of data:**

Perez, 2009, с. 12

Све технолошке револуције су показивале сличне развојне фазе, односно таласе. У првој половини таласа, *половина финансија*, долазило је до спекулација у финансијама, до превара, масовног експериментисања итд. Ово је фаза креативне деструкције када нове технологије замењују старе или их модернизују. У другој половини, *половини производње*, започињао је економски просперитет и златно доба друштва. Прелаз из једне у дугу фазу никад није био лак. Често је праћен рецесијама, политичким конфронтацијама, паникама и сл. Савремена финансијска криза може се објаснити овом теоријом, по којој је светска финансијска криза манифестација *финансијске половине* технолошке револуције, која ће довести до правога друштва знања и у којој ће се догодити многе демографске, здравствене и климатске промене.

Претходна фаза, развој информационо-комуникационих технологија, довела је до крупних промена. Оне се очитују пре свега у умрежавању, а мреже функционишу по потпуно другачијем принципу у односу на све оне које је до сада историја изједрила. До 21. века владала је хијерархија где свако има одређен положај надређеног и/или подређеног. Насупрот томе, мреже су без

центра, без вође, свако има одређену аутономију, а ауторитет се стиче знањем и вештином. Локалне, регионалне и националне владе би требале да препознају промене, кретање од хијерархија као мрежи, и да реорганизују сопствени начин деловања у циљу грађења широког друштвеног консензуса о улагањима у одређене нове технологије за сваки регион. Мрежна организација доноси огромне предности. Она даје велика овлашћења јединицама, које следе главне смернице са високим степеном аутономије. Владе би требале да промене фокус свог деловања. Трeбало би да са процеса регулације крену ка изградњи. У претходним технолошким револуцијама владе су се ангажовале на изградњи нпр. железничке и путне инфраструктуре, канала и сл. Данас треба да подржавају информационо-комуникациону инфраструктуру, како би помогле људима да се умрежавају. Масовно умрежавање снижаваће цену технологије и постајаће довољно јефтино за све. Поставља се питање колико су владе у потпуности разумеле ову фундаменталну промену. Нажалост, у историји је било много изгубљених могућности због недостатка просвећености политичких лидера. Владе, предузећа и друштва треба да развијају заједничку стратегијску визију која не може да иде *одозго надоле*, јер такав приступ увек одговара нечијим интересима. За развој нове визије потребно је другачије кретање, које би пошло од *нултае конфронтиације ка позитивном дојоварању*. У таквом концептуалном оквиру пословодство предузећа треба свакодневно, рутински да формулише визију, мисију и стратегију предузећа, а да му је суштински задатак постизање консензуса са визијом друштва. Предузећа треба да мењају пословање и иду ка концепту *друштвене одговорности*, јер је то пут укључивања у светско тржиште, где окружење и социјално разматрање играју све већу улогу. Питање етичности пословања биће све веће због транспарентности коју омогућава интернет. Препознавање се добро име, добра репутација.

### *Развој нових технологија у одређеним земљама света*

За сагледавање будућег развоја технологије, нове технолошке револуције, важно је имати у виду неколико чињеница. Прво, подаци о улагању у науку, технологију и иновације указују да се убрзано мења глобална слика о научно-технолошкој моћи одређених земаља. Донедавни супериорни владари добијају снажну конкуренцију. Поред тога, поједине земље се специјализују у одређеним научним пољима, односно улажу средства у специфичне развојне програме. Друго, досадашња сазнања су јасно нагласила везу између развоја друштва и његовог научног и технолошког капацитета. Треће, глобализација подстиче дифузију технолошких решења, али не доводи до униформности науке и технологије. Све ове чињенице потврдили су и резултати до којих