

COMPETITIVITATEA INTERNAȚIONALĂ DIN PERSPECTIVA ADOPTĂRII INTELIGENȚEI ARTIFICIALE

INTERNATIONAL COMPETITIVENESS CONCERNING THE ADOPTION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Cristian Moisoiu*

Institutul de Economie Mondială – Academia Română, București, România

Rezumat

Dezbaterile științifice despre competitivitatea internațională sunt amplificate pe fondul globalizării economiei, care determină ample modificări în rolul statelor, dar și în modelele de business. De asemenea, teoriile și determinanții competitivității sunt revizuiți ca efect al revoluției tehnologice, al inteligenței artificiale (AI) și al apariției unor noi modele de afaceri. Sunt tehnologiile legate de inteligența artificială de natură a determina transformări structurale majore în economia mondială? Au statele capacitatea de a gestiona riscurile legate de aceste tehnologii disruptive? Lucrarea de față aduce câteva clarificări suplimentare pentru aflarea răspunsurilor la aceste întrebări. Fiind vorba de tehnologii cu caracter disruptiv, aflate încă în faza timpurie de maturitate în majoritatea țărilor lumii, rămân foarte multe aspecte de cercetat și întrebări fără răspuns. După cum arată analizele preliminare, SUA și Germania par a fi mai bine poziționate pentru a conduce în cursa globală de valorificare a tehnologiilor AI, fiind urmate îndeaproape de China.

Cuvinte-cheie: competitivitate internațională, inteligență artificială (AI), a Patra Revoluție Industrială

Clasificare JEL: F02, F59, O00, O11, O57

Abstract

The academic debate related to international competitiveness is amplified due to economic globalization, which has the ability to impact the role of states, but also businesses. The theories and determinants of competitiveness are reviewed too, as a result of the technological revolution, the artificial intelligence (AI) and the emergence of new business models. Are these disruptive technologies, like AI, able to induce a large-scale transformation of the world economy? Do the states have the capacity to manage the risks related to these technologies? These are some of the questions to which the present paper is trying to bring some more clarifications. Yet, speaking of such disruptive technologies in their early stages, there are many aspects still open for further inquiries in order to find the proper answers. As preliminary research shows off, the USA and Germany seem to be better positioned as leaders in the global race to foster AI technologies, closely followed by China.

Key words: international competitiveness, artificial intelligence (AI), the Fourth Industrial Revolution

JEL Classification: F02, F59, O00, O11, O57

* Autor de contact: Dr. Cristian Moisoiu, e-mail: cmoisoiu@iem.ro

1. Introducere

Cercetările privind competitivitatea economică au devenit din ce în ce mai intense în ultima perioadă. Competitivitatea economică este un concept destul de vag definit, care poate avea multe sensuri. Pe de o parte, date fiind interdependențele actuale din economie, multitudinea de factori care pot influența o economie, o industrie sau o fabrică, acest concept de competitivitate capătă treptat noi atribute, îndepărtându-se ușor de teoriile neoclasice privind avantajul comparativ și cel competitiv. Pe de altă parte, dacă ne raportăm la aria de acoperire, la nivelul micro, referitor la competitivitatea pe piață a unei companii, regional, competitivitatea unui lanț de valoare, definiția competitivității este deferită decât cea la nivel macro, vizând competitivitatea internațională a statelor, în această dinamică formidabilă a globalizării și digitalizării.

La bază, competitivitatea economică este un concept derivat din teoriile neoclasice care privesc comerțul internațional, teoria avantajului comparativ, relativ sau absolut, și teoria privind înzestrarea cu factori de producție. După Ricardo (1817), ceea ce contează pentru o organizație nu este capacitatea absolută de producție, ci capacitatea de producție a unui bun în raport cu altul. Conform acestei aserțiuni, logica din spatele specializării internaționale a muncii nu stă în avantajele absolute, ci în avantajele relative, însemnând un cost de oportunitate mai mic (Voinescu & Moisoiu, 2015). Țările se vor specializa astfel în producții de bunuri care implică și costuri mai reduse de oportunitate față de competitorii sau partenerii lor comerciali.

Teoriile mai noi au adus critici la adresa competitivității economice internaționale. Krugman (1996) susține că, competitivitatea internațională a țărilor nu are sens, pentru că toate țările dețin avantaje comparative, statele nu pot da faliment, competitivitatea economică a unor companii naționale poate afecta competitivitatea altor companii naționale, în timp ce nu țările sunt cele aflate în competiție pe piață, ci companiile.)

La nivel microeconomic, Michael E. Porter a dezvoltat conceptul de avantaj competitiv, elaborând un concept bazat pe factori de competitivitate, el identificând o serie de 12 factori de competitivitate, care odată îmbunătățiți conduc la creșterea competitivității economice a companiei. După Porter și Millar (1985), dimensiunile care definesc scopul concurenței pe piață sunt: segmentul, integrarea pe verticală, geografia și industria. În opinia lui Porter (2008), competitivitatea se poate defini în sens larg, ca însemnând explorarea lanțurilor de valoare ale companiilor din diferite segmente de piață, zone geografice sau industrii. În acest sens, pe diferite piețe sau în diferite regiuni, avantajul competitiv poate fi strategia de coordonare a vânzărilor în baza experienței acumulate pe diferite piețe și integrarea pe verticală. În sens restrâns, avantajul competitiv se bazează pe ajustarea prețurilor pe un lanț de valoare pentru o grupă specifică de clienți, deci diferența de cost. Pentru a obține un avantaj competitiv, o organizație trebuie să realizeze activitățile economice la un cost mai redus sau într-un mod în care se diferențiază față de concurență.

Literatura științifică identifică două seturi de condiții de competitivitate internațională: condițiile macroeconomice și strategiile microeconomice. Condițiile macroeconomice generează oportunități de afaceri la nivel național, regional sau de poli de competitivitate („cluster”). Condițiile macroeconomice includ instituțiile, piața muncii și calitatea resursei umane, politicile

economice, politicile monetare și fiscale, politicile de dezvoltare, piața financiară și accesul la capital, politica de inovare, infrastructura și factorii geografici. Condițiile macroeconomice determină nivelul de înzestrare cu factori de producție, condițiile cererii, structura polilor de competitivitate și a concurenței. Strategiile microeconomice includ nivelul de sofisticare a afacerii, interacțiunea cu alte companii și inovarea. Strategiile microeconomice determină poziția companiei în cadrul pieței și al clusterului, precum și poziția față de concurență (Chen, 2017).

Dezbaterile științifice despre competitivitatea internațională sunt amplificate pe fondul globalizării economiei, care determină ample modificări în rolul statelor, dar și în modelele de business. De asemenea, teoriile și determinanții competitivității sunt revizuiți ca efect al revoluției tehnologice, al dezvoltării roboticii, al inteligenței artificiale și al emergenței noilor modele de afaceri (Chen, 2017).

Pornind de la factorii de competitivitate descriși de Porter (1990), Forumul Economic Mondial (WEF) de la Davos a extrapolat conceptul de competitivitate internațională și a elaborat un indice al competitivității globale (GCI). Scopul acestui instrument de măsurare este de a oferi guvernelor și factorilor de decizie o imagine de ansamblu privind poziționarea economiilor într-un clasament global, cât și stadiul de dezvoltare a economiilor, atât pe fiecare factor de competitivitate în parte, cât și per ansamblu.

Forumul Economic Mondial a identificat 12 factori de competitivitate, grupați în trei mari categorii, care redau stadiul de dezvoltare, respectiv: instituții, infrastructură, adoptarea TIC, stabilitatea macroeconomică, sănătate, competențe, piața de bunuri, piața forței de muncă, sistem financiar, mărimea pieței, dinamica mediului de afaceri și capacitatea de inovare. Un număr de 98 de indicatori statistici au fost identificați pentru a reflecta punctajul pentru cei 12 factori. Prin alocarea unor ponderi în funcție de relevanța factorilor, se calculează indicele competitivității globale.

Odată cu progresul tehnologic și înglobarea revoluției digitale, WEF a urmărit ca indicele să reflecte cât mai bine semnificația factorilor care definesc cea de-a Patra Revoluție Industrială. Conform raportului din 2018 (World Economic Forum, 2018), calitățile pe care trebuie să le aibă o economie competitivă în noua epocă digitală sunt: capitalul uman, inovarea, reziliența și agilitatea. Aceste atribute se regăsesc în concepte noi precum cultura antreprenorială, capacitatea companiilor de a adopta și integra idei disruptive, colaborarea între mulți actori, gândirea critică, meritocrația sau încrederea socială.

Dar, care sunt acele dezvoltări tehnologice care au amplitudinea de a putea determina transformări majore ale competitivității internaționale, la nivel micro sau macro? După Schwab (2015), ar fi vorba despre „o serie de noi tehnologii care dau un impuls în lumea fizică, în cea digitală și cea biologică, având impact în toate domeniile, în economii și în industrii”. Aceste tehnologii noi, cu un astfel de impact, sunt tehnologiile inovatoare în diverse domenii, incluzând inteligența artificială (AI), internetul lucrurilor, big data, robotica, vehiculele autonome, imprimantele 3D, nanotehnologiile, biotehnologiile și știința materialelor.

Producția industrială se găsește astăzi într-un moment de inflexiune. Pe lângă cererile clienților, care sunt tot mai diversificate și personalizate, mai acționează un alt factor relevant, și anume necesitatea adaptării la noile condiții de eficiență a resurselor. Producătorii nu vor mai putea activa cu aceeași intensitate a resurselor ca până în prezent (World Economic Forum, Accenture,

2019). Schimbările climatice vor determina principalii actori, state, organizații statale și mediul de business să adopte măsuri de creștere a eficienței utilizării resurselor. Ca atare, industriile care în prezent realizează circa 40% din PIB mondial vor trebui să se adapteze noilor condiții de resurse limitate, costuri sociale de mediu, dar să rămână în continuare competitive și sustenabile. Prin integrarea condițiilor de sustenabilitate în reprojectarea, producerea și desfacerea produselor, pe direcția celei de-a Patra Revoluții Industriale, industriile prelucrătoare pot descoperi noi oportunități, noi factori de creștere, pot crește profitabilitatea și câștiga încrederea acționarilor.

A Patra Revoluție Industrială înseamnă un nou avantaj competitiv al statelor în raport cu celelalte, care, împreună cu factorii de competitivitate la nivel macro, vor determina o creștere a competitivității acestora. Avansul tehnologic are potențialul de a crește productivitatea, precum și bunăstarea unei națiuni. Din punct de vedere economic, discuția despre competitivitate se mută de la eficiența în raport de costuri, la cea legată de productivitate. Astfel, statele sau firmele care se bazează pe costul redus al forței de muncă vor fi mai puțin competitive, automatizarea extremă având capacitatea de a depăși costul redus al forței de muncă. În mod similar, economiile care sunt afectate de costul ridicat al muncii vor putea deveni competitive prin automatizare (Chen, 2017).

2. Implementarea inteligenței artificiale (AI), ca avantaj competitiv

În această secțiune este prezentată o analiză privind stadiul implementării tehnologiilor de inteligență artificială (AI) din trei perspective: la nivelul companiilor, la nivelul sectoarelor economice și la nivelul principalelor puteri economice. Cele trei zone sunt, evident, interdependente și incluzive.

Analizele recente au arătat că gradul de conștientizare a importanței inteligenței artificiale, unul dintre procesele majore ale celei de-a Patra Revoluții Industriale, inclusiv ca factor de competitivitate, este în continuă creștere în rândul companiilor. Succesul implementării noilor tehnologii depinde în primul rând de corecta lor operaționalizare (Deloitte, 2019). Organizațiile care au succes în implementarea AI și-au dezvoltat propriile strategii, au urmărit studii de caz, au construit o bază de date pe care au experimentat ulterior. Nivelul de maturitate a tehnologiilor de inteligență artificială diferă mult de la o țară la alta, dar nu înseamnă că se poate delimita deja o rețetă de succes. Unele organizații sau state au o abordare agresivă de investiții și dezvoltare, altele sunt mai prudente. În opinia experților, avantajul competitiv al AI nu este unul cu sumă zero, nu există pierzători în cursa aceasta. Tocmai prin impactul tehnologiei asupra dezvoltării economice și naturii muncii, multe industrii vor căpăta noi forme de competitivitate. Din perspectiva unei organizații, principalul scop al activităților primare și suport pe lanțul de valoare este acela de a genera avantaj competitiv prin furnizarea valorii maxime cerute de clienți la cel mai mic cost posibil. AI oferă susținere companiilor în a-și crește avantajul competitiv.

Ancheta realizată de Deloitte (2019) în rândul a 1.900 de respondenți din sectorul IT și liniile executive de business din companii din 7 țări avansate în domeniu, respectiv, Australia, China, Canada, Germania, Franța, SUA și Marea Britanie, a arătat că peste 60% dintre aceștia consideră tehnologiile AI ca fiind foarte importante sau critice pentru performanța în afaceri astăzi, iar 4 din 10 consideră că acestea vor fi critice în cel mult doi ani (Tabelul 1). Acești utilizatori de AI

declară că au adoptat în companii tehnologii precum învățarea automatizată („machine learning”), învățare avansată („deep learning”), procesarea limbilor naturale și viziune computerizată.

Tabelul 1: Investițiile în AI și randamentele investiției, conform anchetei în întreprinderi (% respondenți)

Investiții realizate în AI în anul curent	Investiții suplimentare preconizate anul următor	Randamentul investiției în AI
5 mil \$	Peste 20%	Peste 40%
34%	12%	10%
500 mii – 5 mil \$	10% - 20%	Peste 30%
47%	39%	12%
Sub 500 mii \$	1% - 9%	20%
17%	36%	26%
	Vor stagna	Sub 10%
	11%	31%

Notă: Totalul procentelor nu este 100%, pentru că nu au fost incluse în tabel opțiunile NS/NR/NA.

Sursa: Adaptare după Deloitte (2019).

La nivelul sectoarelor economice, o analiză de studii de caz realizată pe un număr de 323 de proiecte de inteligență artificială a relevat câteva caracteristici ale acestor tehnologii și tendințele care se manifestă (Wodecki, 2019). Astfel, din totalul de proiecte, o vastă majoritate oferă soluții în doar 4 domenii de activitate: industrie avansată tehnologic, în special IT și comunicații, comerț, inclusiv comerț electronic, sector financiar și sănătate. Acestea sunt industriile care absorb cel mai rapid tehnologiile AI. Un al doilea grup de domenii de activitate cu impact AI, nu la fel de numeroase ca primul, dar foarte populare, este compus din mass-media, divertisment, marketing, industria energetică, transport și logistică și administrație publică. În cele din urmă, grupul de sectoare cu cele mai puține proiecte AI cuprinde agricultura, apărarea, educația și turismul.

La nivelul statelor, multe guverne au elaborat deja cadre de politici de stimulare a dezvoltării inteligenței artificiale. Astfel, administrația SUA a emis ordine executive pentru leadership în materie de AI; China are o strategie cuprinzătoare, „Made in China 2025”, în cadrul căreia a elaborat un plan de dezvoltare pentru inteligența artificială de viitoare generație, și un plan de acțiune Internet Plus; Germania a inițiat programul „AI Made in Germany”; iar Canada a lansat Strategia pan-canadiană pentru AI. Aceste strategii și planuri se concentrează pe talent și educație, investiții guvernamentale, cercetare și parteneriate. Este evaluat modul cum instituțiile pot asigura securitatea, confidențialitatea, transparența, responsabilitatea și controlul sistemelor AI, fără a afecta inovarea și beneficiile economice potențiale.

Investițiile cele mai mari în AI, atât în start-up-uri, cât și în companii mari, au loc în SUA și China, în timp ce diverse țări din Uniunea Europeană încearcă să țină pasul. Jumătate dintre cei intervievați în cadrul anchetei Deloitte (2019) consideră că investițiile propriilor companii vor crește cu peste 10% anual (Tabelul 2).

Tabelul 2: Analiza comparativă a percepțiilor privind maturitatea, urgența și provocările AI în diferite țări

(% respondenți)		Total	China	Franța	Germania	Marea Britanie	SUA
Maturitate	Inovatori AI avansați	21	11	16	22	15	24
	Strategie cuprinzătoare la nivel de companie	35	46	28	26	41	37
Urgența	Consideră că AI este foarte sau critic important pentru performanța companiei	63	54	49	46	61	69
	Obțin avantaje competitive puternice cu AI	37	55	27	47	44	37
	Consideră că AI va transforma business-ul în 3 ani	56	77	63	60	55	55
Provocări	Majore sau extreme despre riscurile AI	43	16	48	29	35	46
	Vulnerabilitățile cibernetice sunt în top 3 riscuri	49	54	49	51	44	50
	Lipsa de competențe ca risc moderat sau extrem	68	51	57	62	73	68

Sursa: Adaptare după Deloitte (2019).

Conform unui raport McKinsey, investițiile totale la nivel mondial în AI s-au ridicat în anul 2016 la 20-30 miliarde USD, fiind dominate de marile companii din tehnologie; 90% din investiții reprezintă dezvoltarea de sisteme, iar 10% achiziția de companii (Bughin, 2017). Cele mai mari companii care investesc în AI sunt cele din domeniul IT (Google, Baidu, IBM, Facebook, Amazon, Apple și Salesforce), industria auto (BMW, Tesla, Toyota) și industria prelucrătoare, în special energetică (ABB, Bosch, General Electric, Siemens). Fondurile de investiții au efectuat investiții însemnate, dar mai mici ca volum decât marile companii din industriile prelucrătoare (6-9 miliarde USD) (Wodecki, 2019). Tehnologiile care au atras cel mai mare volum de investiții au fost cele de învățare automatizată („machine learning”), iar cele mai populare aplicații de nișă au fost viziunea computerizată, procesarea limbajului natural, transportul autonom, robotica și consultantul virtual. Interesant este motivul care determină achizițiile de companii AI, și anume achiziționarea experților. Cererea anuală de specialiști AI este estimată la 10 mii de persoane, valoarea unui singur expert fiind apreciată între 5 și 10 milioane USD. Astfel, concurența pentru „câștigarea” experților fiind acerbă, marile companii preferă să cumpere start-up-uri cu totul, prețul lor fiind evaluat în funcție de numărul de experți AI angajați în firmă.

O altă analiză interesantă relevă percepția companiilor asupra riscurilor și provocărilor legate de AI. Astfel, 43% dintre respondenți se arată foarte îngrijorați de riscurile aferente AI, cei mai mulți din Australia și Franța, pe când companiile din China și Germania nu consideră că riscurile respective ar fi atât de semnificative. Tot cei din China și Germania se dovedesc a fi mai bine pregătiți decât celelalte state în domeniu, încrederea în nivelul lor de pregătire fiind mai mare. Dintre riscurile cele mai pregnante, 4 din 10 respondenți consideră riscurile de securitate cibernetică ca fiind printre primele trei riscuri, cei din China fiind cei mai preocupați de acest risc (vezi Tabelul 2).

În privința maturității tehnologiilor AI, nicio țară nu se află deocamdată într-un stadiu avansat, nivelul fiind unul de inițiatori. Între inovatori, cei mai mulți care se consideră a fi la un nivel avansat de integrare AI la nivel de companii sunt din Germania și SUA (22% și, respectiv,

24%). În China, Marea Britanie și SUA s-au elaborat și implementat cele mai multe strategii de integrare a tehnologiilor AI la nivelul companiilor, dar procentul acestora este sub 50% (46% în China, 41% în Marea Britanie și 37% în SUA).

După firmele chineze (55%), cele germane își propun să devină lideri în domeniile lor și să valorifice la maxim avantajul competitiv oferit de AI, 47% declarând deschis acest obiectiv. Acestea sunt urmate de cele britanice (44%) și de cele americane (37%). Interesant este că doar 37% dintre firmele americane își propun să conducă pe piețele lor, valorificând AI, pe când 35% își propun să fie doar urmăritori și să reziste pe piață.

3. Analiza competitivității internaționale a statelor, în baza pregătirii pentru adoptarea tehnologiilor AI

În privința competitivității internaționale, cea mai complexă evaluare este realizată de WEF, în clasamentul anual al competitivității globale (GCI).

În clasamentul din 2019, SUA au căzut pe poziția secundă, după Singapore, cu un scor de 83,7 puncte, mai puțin cu 2 față de 2018. Hong Kong-China a urcat pe locul 3 (83,1), Olanda a devansat Elveția și Japonia, acestea fiind urmate de Germania, cea care pierde 4 poziții și 1 punct în evaluare, din cauza problemelor structurale cu care se confruntă economia germană și, implicit, cea europeană. Clasamentul primelor 10 țări este completat de Suedia, Marea Britanie și Danemarca, aceleași ca și în anul anterior. Din grupul celor mai mari economii ale lumii, G20, doar 4 se regăsesc în primele 10 țări în funcție de indicii de competitivitate globală, respectiv, SUA, Japonia, Germania și Marea Britanie.

Așa cum prezintă clasamentul, țările nordice, Suedia, Finlanda și Danemarca, sunt printre cele mai avansate tehnologic, inovatoare și dinamice din lume, furnizând cele mai bune condiții de trai și protecție socială. Pe de altă parte, deși admit faptul că unele state, precum Coreea de Sud, Japonia și Franța, sunt avansate tehnologic, având și o capacitate mare de inovare, experții WEF constată că aceste țări au nevoie de îmbunătățirea capitalului uman și o funcționare mai bună a pieței muncii pentru a putea performa în noua revoluție industrială.

În grupul țărilor emergente de asemenea nu sunt progrese semnificative. China și-a menținut poziția 28, deși punctajul s-a îmbunătățit cu 1,3 puncte, acumulând 73,9 puncte. Rusia (+1,1), locul 43, stagnează, Turcia stagnează pe poziția 61, în spatele tuturor țărilor UE, din al cărei grup Grecia se situează mai rău, căzând pe poziția 59. India (61,4) se află pe locul 68, pierzând 10 poziții, iar Brazilia câștigă o poziție și un punct la evaluare (60,9), ocupând abia locul 71. **România** se află pe poziția 51 în clasament, în urcare cu o poziție față de anul anterior și un punctaj de 64,4. România se găsește cel mai bine poziționată la pilonii adoptare TIC (locul 32, din 144), mărimea pieței (41), instituții (52), infrastructură (55), capacitate de inovare (55). Cei mai puțin performanți factori de competitivitate sunt sistemul financiar (locul 86), sănătatea (83), competențele (72) și dinamismul în afaceri (poziția 72).

În Tabelul 3 este prezentată o sinteză a punctajelor și pozițiilor în clasamentul GCI pentru principalele puteri statale ale lumii, precum și ale României, pe total și pe câteva componente relevante pentru analiza competitivității. După cum constată experții WEF, în privința guvernantei

tehnologice, respectiv abilitatea de a adapta cadrul legislativ, mediul de afaceri, în a adopta tehnologiile digitale și noile modele de business, pe primele poziții se situează SUA, Germania, Japonia și Marea Britanie. Cu alte cuvinte, deși tehnologiile au avansat într-un ritm accelerat, guvernele nu au agilitatea de a urma îndeaproape progresul tehnologic. De aceea, apar discrepanțe, blocaje impuse companiilor din zona tehnologiei de către guvernele naționale.

Tabelul 3: Performanța GCI a marilor puteri economice și a României în 2019

	SUA	Marea Britanie	Germania	Franța	Japonia	China	Rusia	România
Poziția în GCI	2	9	7	15	6	28	43	51
Evoluția poziției față de 2018	-1	-1	-4	+2	-1	-	-	+1
Punctaj total	83,7	81,2	81,8	78,8	82,3	73,9	66,7	64,4
Poziția la guvernanța tehnologică	1	15	9	42	34	24	51	NA
Poziția la capacitatea de inovare	2	8	1	9	7	24	53	55
Punctaj capacitatea de inovare	84,1	78,2	86,8	77,2	78,3	64,8	52,9	42,3

Sursa: World Economic Forum (2019).

În continuare, ne propunem să realizăm o analiză pe principalele țări, inclusiv a României, în privința pregătirii adoptării tehnologiilor de inteligență artificială.

3.1 SUA

SUA au dominat timp de mulți ani domeniul de cercetare AI, atât public, cât și privat. Numărul de firme noi în domeniul AI a ajuns în 2018 la 700, de 14 ori mai multe decât în anul 2000 (Wodecki, 2019). În 2012, fondurile de investiții au finanțat inițiative AI în valoare de 282 milioane USD. Investiția privată a urcat în 2017 la 5 miliarde USD, pentru ca în anul următor să atingă 8 miliarde USD, de 6 ori mai mult decât în 2000. Prin aceste investiții uriașe, companiile americane au devenit utilizatori sofisticati de AI, devansând toate celelalte țări ca procentaj de companii care utilizează AI – peste 30% (Deloitte, 2019). De asemenea, companiile americane sunt și cele mai avansate dintre inovatori, având o maturitate tehnologică în plus față de restul țărilor. Sofisticarea tehnologică și de afaceri determină însă și riscuri suplimentare. Companiile americane privesc cu cea mai mare îngrijorare securitatea cibernetică, fiind cele mai expuse la aceste atacuri. Riscurile sunt cele mai mari în privința furtului de date instituționale, utilizatorii fiind îngrijorați și în privința influențării modelelor AI prin introducerea de date false sau schimbarea algoritmilor. SUA se confruntă cu un deficit de competențe în domeniu, baza de personal fiind mai degrabă fixă. De

aceea, a devenit o preocupare tot mai mare a companiilor să pregătească personalul prin cursuri interne, problema pregătirii devenind holistică, deci nu doar a pregătirii de specialiști, ci a tuturor angajaților, pentru a utiliza soluții AI.

SUA sunt avantajate de structura pieței interne, dezvoltarea infrastructurii energetice, orientarea antreprenorială, finanțarea companiilor de către bănci, stocul de competențe și abilitatea de a dezvolta și atrage competențe pentru viitor, precum și capacitatea de inovare. Dezvoltarea pieței de capital și orientarea spre business reprezintă principalele atuuri ale SUA într-o competiție globală în domeniu. SUA au înregistrat un recul în ultimul an, pus pe seama incertitudinii persistente în mediul de afaceri.

Dincolo de problemele lor interne, SUA se vor menține ca principal competitor la nivel mondial și vor încerca să domine piețe și regiuni inclusiv prin a Patra Revoluție Industrială, având cea mai dinamică economie de piață, a doua ca mărime din lume, ca dimensiune a pieței și ca mărime a sistemului financiar.

3.2 China

China este principalul competitor al SUA în cursa pentru valorificarea avantajului competitiv adus de noile tehnologii. China își propune să devină cel mai mare inovator din lume în privința AI. De aceea, abordarea sa strategică este una avansată, cuprinzătoare și etapizată în timp. Planul național de dezvoltare se angajează să facă investiții de zeci de miliarde de dolari în cercetare-dezvoltare de AI. La acestea se adaugă și inițiativele orașelor, care sunt substanțiale, până în prezent fiind planificate Beijing și Tianjin cu fonduri de 2,1 miliarde USD și, respectiv, 16 miliarde USD.

China a devansat SUA la finanțarea AI de către sectorul privat în 2017 (Deloitte, 2019). Firmele chineze nou lansate au beneficiat de 48% din finanțarea privată globală pentru AI. După SUA, China are al doilea cel mai mare număr de companii angajate în AI și are totodată și cea mai valoroasă companie din lume, SenseTime Group Ltd. Dintre țările analizate însă, China are cel mai mic procentaj de companii (11%) cu o pregătire avansată în AI. Motivul principal rezidă în nivelul de maturitate tehnologică scăzut, dar el pare a fi compensat de un nivel de încredere mai ridicat în perspectiva performanțelor companiilor, percepția asupra avantajului competitiv, companiile chineze fiind angajate să domine piețele prin aceste tehnologii.

Prin planul de acțiune „Internet Plus”, guvernul chinez urmărește integrarea internetului cu industriile tradiționale, în scopul stimulării creșterii economice. Planul are o abordare integrată a mai multor tehnologii ale viitorului, printre care internetul mobil, big data, cloud computing, inteligența artificială și internetul lucrurilor, împreună cu industriile prelucrătoare, pentru a încuraja dezvoltarea comerțului electronic, a rețelelor industriale, a serviciilor bancare pe internet și pentru a sprijini creșterea accesului companiilor chineze pe piața internațională. Internet Plus este o componentă a inițiativei „Made in China 2025” care vizează realizarea saltului economic și industrial. China înregistrează un număr de peste 850 de milioane de utilizatori de internet în prezent, conform datelor oficiale chineze, cu o rată de penetrare a internetului de 61,2%, mult sub nivelul din Uniunea Europeană, de 86%. Domeniile care primesc susținere publică prin „Internet Plus” includ: e-guvernare, e-sănătate, e-finanțe, internet plus industrie avansată și internet plus

agricultură. În **Error! Reference source not found.** sunt prezentate câteva studii de caz privind dezvoltările recente de proiecte de AI în China în domeniul e-sănătății.

Caseta 1: Doctorul Inteligența Artificială (AI) câștigă teren în provincia Guangdong

În provincia Guangdong, o zonă foarte populată din sudul Chinei, a fost lansat un proiect de asistență medicală realizată prin inteligența artificială. Serviciile de asistență se vor efectua printr-o aplicație mobilă, care va consta în furnizarea de seturi de consultații medicale de către medicii locali, precum și telemedicină. Proiectul este implementat într-un număr de 2.277 de sate sărace din regiune, beneficiari fiind locuitorii acestora, în contextul lipsei acute de medici și personal medical. Asistentul AI vine în sprijinul medicilor, prin îmbunătățirea expertizei medicale și răspunde cererii de servicii locale. Utilizatorii aplicației pot primi sugestii privind rețete medicale din medicina tradițională chineză, ținând cont și de faptul că aceasta este preferată de către locuitorii regiunii.

Într-o primă etapă, medicii din regiune au beneficiat de cursuri de pregătire pentru utilizarea aplicației „Centrul de date al doctorului de sat”, care cuprinde și secțiunea specială „Asistentul AI al doctorului”. Secțiunea încorporează un număr de 100 de milioane de fișe medicale și rețete și poate oferi rețete pentru un număr de 300 de boli comune (Xinhuanet, 2019).

Primul „spital AI” din China a fost inaugurat tot în provincia Guangdong. Pacienții pot accesa servicii medicale din aplicația mobilă fără a fi prezenți fizic într-un spital. Spitalul AI acoperă 10 departamente spitalicești majore, inclusiv triaj, plată, diagnoză imagistică și logistică. Pacienții nu au nevoie de carte de identitate sau bani numerar. În urma prezentării simptomelor în aplicația WeChat, pacienții primesc un diagnostic în 3 minute. După aceea, se programează la doctor, pot plăti consultația în avans și se prezintă la cabinet, fără a mai sta la coadă. Doctorul confirmă diagnosticul, după vizualizarea rezultatului din aplicație, imprimă rețeta, iar eventualele plăți suplimentare se efectuează tot prin WeChat sau Alipay. Spitalul AI a fost realizat prin introducerea a 11,8 milioane de fișe medicale, din perioada 2005-2017. S-a întocmit astfel o hartă de cunoaștere pentru diagnosticarea bolilor. În urma testărilor și modelărilor, un număr de peste 200 de boli au fost diagnosticate cu o precizie de peste 90%. Spitalul AI poate asista medicii în interpretarea radiografiilor sau tomografiilor. Mașina de învățare automată poate identifica noduli cancerigeni cu dimensiunea mai mică de 10 mm. Un robot, denumit XiaoYi, dezvoltat de Universitatea Tsinghua și de iFlytek, poate asista medicii chirurghi în sala de operație, el obținând permisul de practică medicală în China, cu un scor cu 90 peste cel solicitat pentru certificare (Cifnews, 2018).

O altă dezvoltare recentă care a atras atenția o reprezintă implementarea de camere AI pentru detectarea preventivă a orbirii. Compania IT Baidu, în colaborare cu Universitatea Sun Yat-sen, au implementat noua tehnologie în spitalul județean din Deqing, Guangdong. Instrumentul poate diagnostica trei tipuri de boli ale peretelui ocular care provoacă orbirea, boli foarte frecvente în țările în dezvoltare: diabet retinopatic, glaucom și degenerare maculară. În urma scanării retinei, aparatul poate furniza un raport de diagnostic în 10 secunde, fără a fi necesară prezența unui oftalmolog. Precizia diagnosticării și sensibilitatea aparatului este de 94%, ceea ce, în opinia specialiștilor, poate substitui un medic experimentat dintr-un spital de tip terțiar (județean). Introducerea tehnologiei este justificată tot de lipsa de personal medical specializat.

Sursa: Elaborat de autor în baza informațiilor preluate din Xinhuanet (2019) și Cifnews (2018)

3.3 Germania

Germania se detașează față de celelalte țări sub aspectul ritmului de pregătire a personalului în AI. Germania realizează cele mai multe cursuri de pregătire pentru angajați în vederea utilizării AI și realizează cele mai multe cursuri de formare pentru specialiștii IT ca să dezvolte aplicații AI. Germania este urmată îndeaproape de China, SUA și Franța, la acest capitol. Potrivit estimărilor guvernamentale, AI va adăuga la producția industrială germană încă 32 de miliarde de euro. Între țările analizate, cu excepția României și a Rusiei, în mod surprinzător, Germania are puncte slabe la adoptarea TIC și finanțarea companiilor. Cultura antreprenorială nu este una atât de avansată ca în SUA, dar trebuie menționat că toate celelalte state se află în urma SUA la acest factor de

competitivitate. Abordarea strategică germană este holistică, nu doar pentru creșterea competitivității, dar și pentru utilizarea AI cu responsabilitate, urmărind și impactul asupra forței de muncă. Problemele de natură etică sunt considerate cele mai relevante de către germani, mai mult decât în cazul celorlalte țări, printre riscurile semnalate fiind posibilitatea manipulării informației și crearea de piste false în strategiile de business și în societate. De asemenea, o preocupare semnificativă o reprezintă posibila pierdere de locuri de muncă, fiind sub acest aspect la egalitate cu Franța pe primul loc între țările analizate. Germania are cel mai mic procentaj de companii care declară că ar fi dispuse să înlocuiască munca oamenilor cu soluții AI. În ciuda restricțiilor etice, germanii sunt foarte optimiști în privința performanței în domeniu, și la fel ca firmele chineze, își propun să domine piețele lor și să valorifice avantajul competitiv.

3.4 Japonia

Japonia, deși este o mare putere economică aflată într-un con de umbră în ultimii ani, din cauza problemelor structurale, se poziționează pe mai departe ca un competitor relevant în cursa pentru a Patra Revoluție Industrială. Industria foarte solidă, orientarea spre inovare și automatizare sunt principalele atuuri ale Japoniei față de rivalii economici vechi și noi. Comparativ, nu se poate spune că Japonia are puncte slabe sau riscuri majore, un oarecare decalaj fiind semnalat la cultura antreprenorială, în nota culturii asiatice. Japonia excelează la infrastructură, stabilitate macroeconomică, adoptarea TIC, capacitate de inovare, sănătate și acces la finanțare. Această țară a dat lideri globali în domeniul robotizării, printre care Denso, Kawasaki, Mitsubishi Electric, Yamaha și Fanuc.

În plus, Japonia pare să depășească o anumită barieră culturală legată de înalta tehnologie, aceasta fiind mult mai ușor de acceptat și asimilat de către poporul japonez, chiar și de către generația a treia, un avantaj important față de alte popoare ale lumii. Japonezii sunt mai reticenți în a primi imigranți, dar mai deschiși față de robotizare și digitalizare. Anime-ul, cultura benzilor desenate și a eroilor virtuali, este un fenomen care s-a implantat puternic în mentalul colectiv japonez. Primele animații de acest gen, desenate, au apărut la începutul secolului XX, dar au avut reverberații puternice în spiritualitatea poporului japonez. În timp, s-a creat o adevărată industrie pentru acest gen cultural. Pe fondul unei lipse din ce în ce mai acute de personal calificat, roboții și cu atât mai mult roboții inteligenți vor constitui o alternativă viabilă pentru ocuparea forței de muncă. Japonia a pierdut, în ultimii 25 de ani, 10 milioane de persoane active, din cauza ratei foarte scăzute a natalității, și va mai pierde încă 20 de milioane în următoarele decade. Sectoare întregi de activitate duc lipsă de personal calificat, în special în industria prelucrătoare, construcții, sănătate și curierat (South China Morning Post, 2017).

Ca atare, având motivarea depășirii impasului structural în care se găsește și avansul tehnologic de care dispune, Japonia se anunță un lider regional în automatizare, robotizare, inteligență artificială, fapt deloc neglijabil, dat fiind potențialul extraordinar al regiunii Asia-Pacific, regiune care va domina economia mondială în acest secol, atât ca volum, cât și ca ritmuri de creștere și dezvoltare.

3.5 Marea Britanie

Marea Britanie se anunță de asemenea un jucător interesant în sectorul AI. Sprijinul guvernamental pentru domeniu este unul foarte consistent, fiind alocate deja 1 miliard de lire sterline. La acestea, se adaugă apetitul sectorului privat, numărul însemnat de firme noi lansate și parteneriatele sporite dintre industrie și mediul academic. Nivelul de conștientizare a importanței AI este foarte ridicat, britanicii fiind dornici să investească pe mai departe în acest domeniu. Percepția însă asupra riscurilor este una foarte ridicată. Pentru a putea deveni un avantaj competitiv, firmele și guvernul britanic ar trebui să găsească soluții rapide pentru a răspunde provocărilor identificate de companii.

Capitolele la care Marea Britanie se situează deasupra altor mari puteri sunt orientarea spre viitor, al doilea scor, după Germania, dar înaintea SUA, Japonia sau China, competențele forței de muncă, al treilea scor, foarte apropiat, după SUA și Germania, finanțarea companiilor de către bănci, tot al treilea scor, după SUA și Japonia.

Marea Britanie se anunță, așadar, a fi un competitor al Germaniei în Europa, pentru leadership regional, indiferent de evoluția pe mai departe a Brexit.

3.6 Franța

Franța a dezvoltat, la rândul ei, o strategie națională pentru AI, denumită „AI pentru umanitate”, care a și primit o finanțare consistentă de 1,5 miliarde de euro. Planul se concentrează pe atragerea talentelor și a resurselor, pe ecosisteme de date deschise, institute de cercetare și soluții pentru problemele etice specifice sectoarelor economiei franceze. În privința maturității tehnologice, peste 50% dintre companiile franceze sunt incipiente, cel mai mare procentaj dintre toate țările analizate. O proporție de 45% dintre ele urmăresc să realizeze proiecte mici în domeniul AI. Se poate spune, așadar, că abordarea Franței este una prudentă. Proiectele mari, cu impact de transformare, nu constituie o prioritate pentru companiile franceze, care nu își propun să devină lideri de piață, ci doar să țină pasul în acest domeniu. Lipsa de personal calificat este de asemenea o mare problemă pentru companiile franceze, Franța fiind a doua dintre țările care au semnalat acest aspect ca un risc major. Firmele se confruntă cel mai des cu probleme tehnice în integrarea soluțiilor AI.

Franța este în primele 10 din lume la capacitatea de inovare, dar nu poate valorifica la fel de bine ca Germania acest potențial. Franța are unele decalaje față de marile puteri globale la cultura antreprenorială și se confruntă din ce în ce mai mult cu un deficit de forță de muncă calificată. Scorul obținut la nivelul de competențe este unul mediu, fiind necesare multe îmbunătățiri. Pentru Franța, punctajele sunt medii la variabilele de transformare a celei de-a Patra Revoluții Industriale și nu se anunță a fi un competitor major pe piața globală, dar va juca un rol important în Europa, ca următor al Germaniei.

3.7 Rusia

Din perspectiva factorilor de competitivitate, Rusia nu se găsește într-o poziție foarte avantajoasă. Ocupă locul 43 în clasamentul competitivității globale și 53 la capacitatea de inovare. Avantajele competitive ale Rusiei în procesul de transformare determinat de a Patra Revoluție Industrială sunt infrastructura energetică, foarte bine dezvoltată, și accesul la energie electrică distribuită echilibrat teritorial, precum și nivelul de adoptare a TIC. Rusia a reușit să implementeze într-un timp relativ scurt tehnologiile digitale, starea infrastructurii digitale fiind una excelentă, iar gradul de penetrare a tehnologiei destul de ridicat. Cadrul macroeconomic s-a îmbunătățit considerabil.

Rusia se confruntă cu un deficit însemnat de forță de muncă înalt calificată, dar începe să compenseze printr-o investiție tot mai mare în cercetare-dezvoltare, îmbunătățind infrastructura de cercetare.

Una dintre problemele principale ale Rusiei, caracteristică, de altfel, țărilor din Europa de Est, o constituie sistemul financiar. În Rusia, rata creditelor neperformante a ajuns la un nivel îngrijorător, de 10% din totalul creditelor acordate, fiind printre cele mai rău performante din lume. La cum se prezintă starea actuală a economiei și calitatea variabilelor de transformare, în special capacitatea de inovare, Rusia nu poate avea pretenția de a deveni competitor relevant pe piețele regionale sau globale în domeniul AI, ci doar încearcă să țină pasul cu procesele de transformare.

3.8 România

Deși este un stat membru al Uniunii Europene, România este una dintre țările care încearcă să vină din urmă, în special în privința factorilor de inovare. Stadiul de competitivitate al României este încă cel bazat pe eficiența în raport de costuri. Pentru a putea face saltul spre economia inovatoare, România ar trebui să dezvolte infrastructura de cercetare, să crească investiția în inovare și cercetare-dezvoltare, să diversifice mediul de afaceri, să îmbunătățească sistemul financiar și capitalizarea economiei. România are decalaje față de țările dezvoltate în privința finanțării companiilor de către bănci, capitol la care stă cel mai rău dintre toți factorii de competitivitate, urmat de cultura antreprenorială precară.

Deși competențele forței de muncă reprezentau un avantaj însemnat în cazul României, migrația tot mai accentuată a populației active calificate către țările Europei Occidentale va cauza tot mai mult un deficit de forță de muncă înalt calificată și pierderea avantajului de cost redus cu aceasta.

Ca și Rusia, avantajele competitive ale României pentru AI și a Patra Revoluție Industrială țin de infrastructura energetică, foarte bine dezvoltată și accesul la energie electrică distribuită echilibrat teritorial, precum și nivelul de adoptare a TIC, infrastructura de internet, internet mobil și rata de penetrarea internetului.

4. Concluzii

Această lucrare prezintă o analiză a competitivității internaționale a statelor, din perspectiva adoptării tehnologiilor de inteligență artificială (AI). O primă secțiune examinează stadiul implementării tehnologiilor AI pe trei niveluri: la nivelul companiilor, al sectoarelor economice și al principalelor puteri economice. Au fost prezentate rezultatele unor anchete în întreprinderi și la nivel de sectoare, în diferite state, tocmai pentru a surprinde gradul de conștientizare, înclinația sau reticențele cu privire la adoptarea pe scară largă a acestor tehnologii și principalele sectoare de activitate în care s-au dezvoltat proiecte de acest tip. În cea de-a doua secțiune este prezentată analiza competitivității internaționale în baza instrumentelor de evaluare existente la nivel global, cu exemplificarea stadiului de pregătire în adoptarea tehnologiilor celei de-a Patra Revoluții Industriale și în particular a AI, în principalele țări, printre care SUA, China, Germania, Japonia, Marea Britanie și Franța. Pentru relevanța regională și națională, am prezentat și stadiul Rusiei și al României.

După cum arată analiza noastră, SUA și Germania sunt mai bine poziționate pentru a conduce în cursa globală de valorificare a tehnologiilor AI, fiind urmate îndeaproape de China și Japonia. Nivelul de competitivitate, chiar și pentru statele cele mai avansate, este încă unul moderat. Atitudinea companiilor și a statelor variază de la prudentă, cazul Franței, moderație, în cazul SUA, până la ofensivă, în cazul Chinei. Principala cauză a reticențelor o constituie lipsa maturității tehnologice. Inovarea în domeniul AI este încă la început de drum. Companiile nu sunt excesiv de active, tatonând încă oportunitățile și analizând riscurile, dar gradul de conștientizare a relevanței AI este tot mai ridicat. Cu toate acestea, cu cât avansează pe direcția implementării AI, companiile constată că trebuie să se confrunte cu noi riscuri și vulnerabilități. În special companiile americane declară tot mai multe atacuri cibernetice, riscând pierderi sau furturi de baze de date majore sau modificări ale algoritmilor. Reprezentanții companiilor evidențiază o realitate îngrijorătoare, atrăgând atenția asupra existenței a numeroase riscuri la care nu au deocamdată capacitate de răspuns. Riscurile cel mai frecvent relevate de anchetă sunt cele legate de securitatea datelor și a rețelelor, deficitul de competențe și de personal calificat, ca și problemele etice legate de impactul AI.

Referințe bibliografice

- Bughin, J. H. (2017). *Artificial Intelligence*. NY: McKinsey Global Institute.
- Chen, L. (2017). International Competitiveness and the Fourth Industrial Revolution. *Entrepreneurial Business and Economics Review*, Vol. 5, no. 4, 111-133.
- Cifnews (2018). *China's first smart hospital goes online in Guangdong Province*. Preluat de pe Tech innovation: <http://en.cifnews.com/chinas-first-smart-hospital-goes-online/>
- Deloitte. (2019). *Future in the balance? How countries are pursuing an AI advantage*. New York: Deloitte Insight.
- Krugman, P. (1996). Making Sense of the Competitiveness Debate. *Oxford Review of Economic Policy*, 12 (3), 17-25 .
- Porter, M. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. New York: The Free Press.
- Porter, M. (2008). *Competitive Advantage*. New York: Simon and Schuster.

- Porter, M., & Millar, V. (1985). How Information Gives You Competitive Advantage. *Harvard Business Review*, 63(4), 149–160.
- Schwab, K. (2015, 12 12). *The fourth industrial revolution: What it means and how to respond*. Preluat de pe Foreign Affairs: <https://www.foreignaffairs.com/articles/2015-12-12/fourth-industrial-revolution>
- South China Morning Post (2017, 8 7). *Why Japan will profit the most from artificial intelligence*. Preluat de pe <https://www.scmp.com/week-asia/business/article/2104809/why-japan-will-profit-most-artificial-intelligence>
- Voinescu, R. & Moisoiu, C. (2015). Competitiveness, Theoretical and Policy Approaches. Towards a more competitive EU. *Procedia Economics and Finance*, ISSN: 2212-5671, Vol 22 (2015), pp. 512-521.
- Wodecki, A. (2019). *Artificial Intelligence in Value Creation*. New York: Springer, Palgrave Macmillan.
- World Economic Forum (2018). *Global Competitiveness Report 2018-2019*. Geneve: World Economic Forum.
- World Economic Forum (2019). *Global Competitiveness Report 2019-2020*. Geneve: World Economic Forum.
- World Economic Forum, Accenture. (2019). *Shaping the Sustainability of Production Systems: Fourth Industrial Revolution technologies for competitiveness and sustainable growth*. Geneve: World Economic Forum.
- Xinhuanet (2019). *China Focus: China, B&R countries eye cooperation in Internet-powered healthcare*. Preluat de pe http://www.xinhuanet.com/english/2019-09/07/c_138373375.htm

Vă rugăm să citați acest articol astfel:

Moisoiu, C. (2019). Competitivitatea internațională din perspectiva adoptării inteligenței artificiale, *Revista de Economie Mondială*, 11(2), pp. 20-34
