

## ԱՐՇԵՍՏԱԿԱՆ ԲԱՆԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ

### ԶԱՐԳԱՅՄԱՆ ՄԻՏՈՒՄՆԵՐՆ ԱՇԽԱՐՀՈՒՄ ԵՎ ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ

*Աշխարհը պետք է սրտեղծի կանոններ արհեստական բանականության օգտագործման համար և կարգավորի դրանք միջազգային մակարդակում:*

Սունդար Պիչայ  
Google ընկերության գլխավոր գործադիր տնօրեն

**Հիմնաբառեր.** *տեխնոլոգիաներ, աշխարհում, արհեստական բանականություն, ռազմավարություն, թվային ապագա*

Աշխարհի մի շարք երկրներ, տեխնոլոգիական դինամիկ փոփոխություններին զուգընթաց, ազգային տնտեսության ռազմավարություններում թիրախավորում են արհեստական բանականության զարգացումը: Վերջինս, սպառողական պահանջարկի և արտադրողականության բարձրացման միջոցով, իր ազդեցությունն է թողնում տնտեսության, հետևաբար՝ նաև աշխարհագրորդների գործոնի վրա: Եթե առաջադարձ երկրներում արհեստական բանականությամբ պայմանավորված խնդիրներն ու կարգավորումներն առավել սրությամբ են արտահայտված, ապա Հայաստանը կարող է «բաց թողնել», այսպես կոչված, անցումային փուլը՝ սովորելով մնացած երկրների սխալներից:

Տեխնոլոգիական փոփոխությունների արդյունքում աշխարհի երկրները դիրքավորվում են՝ փնտրելով նոր մրցակցային առավելություններ: Տեխնոլոգիական փոփոխությունները կամ Չորրորդ արդյունաբերական հեղափոխությունը մի կողմից նրանց ընձեռում է բազմաթիվ հնարավորություններ, իսկ մյուս կողմից՝ քաղաքականություն մշակողների համար ստեղծում նոր անորոշություններ: Արհեստական բանականության (այսուհետ՝ ԱԲ) հեռահար նպատակը մարդկանց գործողությունների կատարելացումն է և առավել ստեղծարար լուծումների ապահովումը: Երկարաժամկետում ավտոմատացված համակարգը, որ կատարում է մարդկային բոլոր գործառույթները՝ սկսած մեքենաների ղեկավարումից մինչև մեքենայացված բիզնես համակարգեր, ի հայտ է բերելու մի շարք մարտահրավերներ: Նոր տեխնոլոգիաներն արդեն իսկ նպաստել են



### Տարթևիկ ԱՌՈՒՍԱՄՅԱՆ

2018 թ. ավարտել է ՀՊՏՀ-ն՝ «Միջազգային տնտեսական հարաբերություններ» մասնագիտությամբ և ընդունվել մագիստրատուրա: 2019-ից առայսօր «Օրբելի» վերլուծական կենտրոնի հեղափոխող փորձագետ է:

խաղաղության հաստատման, հիվանդությունների դեմ պայքարի և համապատասխան կանխարգելիչ միջոցառումների մշակմանը: Դրանք էական դերակատարություն ունեն նաև աղքատության հաղթահարմանն ուղղված միջոցառումների մշակման գործում: Բացի այդ, վերջին շրջանում՝ կորոնավիրուսային համավարակի դեմ պայքարի համատեքստում, քննարկվում է ԱԲ կիրառումը, սակայն գլխավոր հարցերը վերաբերում են ԱԲ-ով աշխատող ծրագրերի հուսալիությանը, անվտանգությանը: Դրա օգտագործմանն ուղղությունները ներկա պայմաններում մի քանիսն են. պատվաստանյութ գտնել, առողջապահական անձնակազմին օգնություն ցուցաբերել, ինչպես նաև ներդրվել որպես գիտելիքների փոխանակման շարժիչ ուժ, համավարակի էվոլյուցիայի դիտորդ և կանխատեսող, բնակչության վերահսկողության գործիք: Նշենք, որ արդեն իսկ կիրառվում են որոշ գործիքներ. մասնավորապես՝ չինական երկու կազմակերպություններ զարգացրել են կորոնավիրուսի ախտորոշման ծրագրային ապահովումը, որը բացահայտում է թոքերի հետ կապված խնդիրներ՝ օգտագործելով համակարգչային տոմոգրաֆիայի սկաներ: Չինաստանի 34 հիվանդանոց այս տեխնոլոգիայի ներդրման շնորհիվ հայտնաբերել է 32 հազար կասկածելի դեպք<sup>1</sup>:

ԱԲ-ն կարևոր դերակատարում ունի տնտեսական կյանքում և արդեն իսկ ներգործում է համաշխարհային տնտեսության վրա: Այն, մասնավորապես, դիտարկվում է որպես արտադրողականության և տրնտեսական աճի շարժիչ ուժ, որը, միաժամանակ, կարող է նպաստել ինչպես արդյունավետ որոշումների կայացմանը՝ ի հաշիվ տվյալների մեծ բազայի առկայության և դրա վերլուծության, այնպես էլ մրցունակ արտադրանքի և ծառայությունների ստեղծմանը՝ խթանելով սպառողի պահանջարկը, ձևավորելով եկամտային նոր հոսքեր:

Տարբեր գնահատականների համաձայն՝ ԱԲ զարգացման արդյունքում մինչև 2030 թվականը համաշխարհային անվանական ՀՆԱ-ն ավելանալու է 10-15 տոկոսով: Մասնավորապես, ըստ PricewaterhouseCoopers (PwC)-ի, դա կարող է ավելանալ 14 տոկոսով կամ մոտ 16,7 տրիլիոն ԱՄՆ դոլարով<sup>2</sup>: Ձեկույցում առանձնացված են 2 ուղղություններ՝ ըստ որոնց ԱԲ-ն կազդի համաշխարհային տնտեսության վրա: Առաջինը արտադրողականության բարձրացումն է՝ հիմնված ավտոմատացման վրա, ինչը, իր հերթին, ենթադրում է նոր տեխնոլոգիաների՝ ռոբոտների և ինքնավար տրանսպորտային միջոցների ընդլայնված օգտագործում: Սա էլ, իր հերթին, ենթադրում է հավելյալ ներդրումներ ծրագրային ապահովման և այլ օժանդակ ոլորտներում: Այսպիսով՝ ավտոմատացումը կարող է մի կողմից ավելացնել արտադրողականությունը, իսկ մյուս կողմից՝ կրճատել աշխատուժի պահանջարկը:

Ձեկույցում առանձնացված երկրորդ ուղղությունը վերաբերում է սպառողական պահանջարկին: Ենթադրվող անհատականացված ու բարձրորակ ապրանքների և ծառայությունների հասանելիությունը խթանելու է սպառողական պահանջարկը և ընդլայնելու մարդկանց պահանջմունքները: PwC-ի գնահատականով՝ 2030-ին ԱԲ-ն ազդեցություն է ունենալու 362 մլն աշխատատեղի վրա, ինչպես նաև տեղի է ունենալու հմտությունների տեխնոլոգիական փոփոխություն: Հատկանշական է, որ ԱԲ-ն հիմնականում (շուրջ 67%-ով) ազդելու է ոչ որակավորված աշխատուժի վրա: Ինչևէ, որոշ փորձագետներ, բացի աշխատաշուկայի վրա ունեցած բացասական ազդեցությունից, դիտարկում են նաև որոշ դրական կողմեր, որոնց հիմքում ԱԲ-ն է: Այսպես՝ ԱԲ արդյունքում կատեղծվեն նոր աշխատատեղեր, որոնք դասակարգվում են 3 հիմնական կատեգորիաներում:

- Դրանք են՝
  - Թրեյներներ/դասընթացավարներ:

<sup>1</sup> AI and control of Covid-19 coronavirus, <https://www.coe.int/en/web/artificial-intelligence/ai-and-control-of-covid-19-coronavirus>  
<sup>2</sup> PwC, The macroeconomic impact of artificial intelligence, 2018, pg 3, կայքէջ՝ [www.pwc.com](http://www.pwc.com)

Մարդիկ, ովքեր կսովորեցնեն ԱԲ տեխնոլոգիաներին՝ ինչպես կատարել և, հնարավորության դեպքում, ընդօրինակել մարդկային վարքագիծը, ներառյալ կարեկցելը, սարկազմ և հումոր ցուցաբերելը՝ դրանք օգտագործելով համապատասխան իրավիճակներում:

- Բացատրողներ/մեկնաբանողներ: Տեխնիկական մասնագետներ, ովքեր կարող են բացատրել, թե ինչպես են աշխատում ալգորիթմները և ԱԲ տեխնոլոգիաները: Ըստ էության, այդ աշխատատեղերը գործելու են տեխնոլոգիաների և գործարար առաջնորդների միջև առկա խզումը կամրջելու համար: Այս կատեգորիայի աշխատատեղերը կարող են ներառել կոնտեքստ դիզայներների (Context Designers) և ԱԲ ռազմավարություն մշակողների (AI Strategists):
- Երրորդ կատեգորիան ներառում է այն մարդկանց, որոնք երաշխավորում են ԱԲ համակարգի կայուն և արդյունավետ աշխատանքը. դրանց թվում են տնտեսագետները և էթիկայի մասնագետները:

Այսպիսով՝ ԱԲ-ն կարող է ստեղծել նաև նոր մասնագիտություններ, որոնք այլ հավասար պայմաններում գոյություն ունենալ չէին կարող: Այնուամենայնիվ, որոշ փորձագիտական խմբեր զգուշացնում են, որ դա հանգեցնելու է առաջնակարգ (տուպեր) ֆիրմաների՝ հարստության և գիտելիքի հաբերի ստեղծմանը, ինչն էլ կարող է վսասակար լինել տնտեսության համար, ինչի հիմքում զարգացող և զարգացած երկրների միջև խզվածքի խորացումն է: Չի բացառվում, որ ԱԲ ծավալուն օգտագործմանը զուգահեռ, շատ երկրներում պետական բյուջե վճարվող եկամտային հարկի ծավալներն էականորեն նվազեն, և հաշվի առնելով, որ վերջինիս բաժինը շատ երկրներում էական ազդեցություն ունի պետական բյուջեի եկամուտների վրա, մի շարք պետություններ, հնարավոր է՝ ավել-

լացնեն ԱԱՀ դրույքաչափը՝ փորձելով մեղմել պետբյուջեի եկամուտների նվազեցումը: Բիլ Գեյթսի դիտարկմամբ՝ եթե, օրինակ, ռոբոտը գրավում է ինչ-որ մեկի աշխատատեղը, նա ևս պետք է հարկ վճարի: Սակայն, օրինակ, 2017-ին Եվրախորհրդարանը մերժեց ռոբոտների համար հարկ կիրառելու գաղափարը<sup>3</sup>: *Այնուամենայնիվ, եթե ավտոմատացումը հանգեցնում է եկամտային հարկի մուլտիպլիկացիայի անկմանը և մեծացնում ճնշումը բյուջեի վրա, ապա այդպիսի հարկը հետազայում կարող է անխուսափելի լինել:*

Թեև նշված անհանգստություններն արդիական են, դեռևս չկա ընդհանուր համաձայնություն, թե որքանով են այդ ռիսկերը նյութականացված: Վերջերս Google ընկերության գլխավոր գործադիր տնօրեն Սունդար Պիչայը<sup>4</sup> կառավարություններին կոչ է արել վերահսկողության տակ պահել արհեստական բանականության ոլորտը: Նա հայտարարել է, որ ԱԲ զարգացումը, հսկայական հնարավորությունների հետ մեկտեղ, առաջացնում է վտանգներ, որոնցից որոշներն արդեն տեսանելի են: Օրինակ՝ տեսահոլովակների կեղծումները նըպաստում են ապատեղեկատվության տարածմանը: Ս.Պիչայն առաջարկել է ԱԲ ամենառիսկային դրսևորումները՝ անօդաչու սարքերը և բժշկական տեխնոլոգիաները, կարգավորել հստակ կանոններով: Իսկ օրինակ՝ Եվրոպական հանձնաժողովը հնգամյա արգելք էր կիրառել մարդկանց դեմքերի տարբերակման տեսախցիկների օգտագործման նկատմամբ: Այսպիսով՝ ռիսկերի նվազեցման կամ կանխարգելման տրամաբանության մեջ է տեղավորվում զգուշությամբ մշակված քաղաքականությունը, որը հնարավորություն է տալիս ապահովելու ԱԲ զարգացումը՝ վերահսկողության տակ պահելով բացասական ազդեցությունները:

2017-ից Օքսֆորդ ինսայթը հրապարակում է կառավարության ԱԲ պատրաստվածության համաթիվը՝ պատասխանելու

<sup>3</sup> European Parliament, Economic impacts of artificial intelligence (AI), 2019.  
<sup>4</sup> Google CEO Sundar Pichai calls for 'sensible regulation' of AI, Engadget.com

համար այն հարցին, թե ինչպես են երկրների կառավարությունները դիրքավորված իրենց գործունեության մեջ՝ ԱԲ օգուտներն առավելություն դարձնելու, ինչպես նաև դրանք հանրային ծառայությունների ոլորտում ներդնելու և հասարակությանը փոխանցելու համատեքստում<sup>5</sup>: Գնահատականը հիմնված է 4 հիմնական քլաստերների վրա՝ կառավարում, հմտություններ և կրթություն, ենթակառուցվածքներ և տվյալներ, կառավարություն և հանրային ծառայություններ: Վերջին՝ 2019 թ.-ի համաթիվն ընդգրկում է 194 երկիր, այդ թվում՝ նաև Հայաստանը: Առաջին հնգյակը զբաղեցնում են Սինգապուրը, Մեծ Բրիտանիան, Գերմանիան, ԱՄՆ-ը և Ֆինլանդիան: Թեպետ զեկույցն ամբողջությամբ չի արտացոլում պատկերը, բայց կարելի է եզրակացնել, որ, նախևառաջ, կառավարությունները պետք է անցում կատարեն ԱԲ-ին՝ հիմքում ունենալով վստահություն և լեգիտիմություն, հիմնվելով օրինականության վրա և հաշվի առնելով նաև բարոյական կողմը՝ չեզոքացնելու հանրության շրջանում առկա մտահոգությունները, որոնք բազմաբնույթ են: Օրինակ՝ Սինգապուրն այն եզակի երկրներից է, որտեղ առավել ուշադրության է արժանանում ԱԲ-ի հետ կապված մարդկանց մտահոգությունների կառավարումը, և այդ նպատակով երկրում ստեղծել է ԱԲ էթիկայի խորհրդատվական խորհուրդ՝ որպես ԱԲ ռազմավարության մաս<sup>6</sup>: Այդ խորհուրդը միտված է մշակելու էթիկայի չափանիշներ, թողարկելու խորհրդատվական ուղեցույցներ և այլն: Սինգապուրի ԱԲ-ն հիմնվում է երեք հիմնական սյուների վրա՝ հետազոտություն, տեխնոլոգիա և նորամուծություն (ինովացիա)<sup>7</sup>: Ընդհանրապես, ԱԲ ուղղությամբ իրականացվող քայլերը տարբեր երկրներում տարբեր են: Օրինակ՝ Ֆինլանդիան նպատակ ունի ԱԲ ոլորտում առաջատարի կարգավիճակ ստանալու<sup>8</sup>:

Այն ԵՄ երկրներից առաջինն է, որ հրապարակել է ԱԲ ազգային ռազմավարություն: Վերջերս Ֆինլանդիան ստեղծել է նաև «Արհեստական բանականության տարրերն» անվանմամբ առցանց դասընթաց արհեստական բանականության մասին, որը հասանելի է 5 լեզվով և որին կարող են մասնակցել աշխարհի ցանկացած կետում գտնվող անձինք<sup>9</sup>:

Որոշ երկրներ արդեն իսկ հաստատել են ԱԲ ռազմավարություն, իսկ որոշները՝ հայտարարել առաջիկայում այդ ուղղությամբ քայլեր ձեռնարկելու մասին: Օրինակ՝ Եվրոպական հանձնաժողովը 2018-ին հայտարարել է մինչև 2020 թվականը հետազոտությունների և նորամուծությունների համար ներդրումների ծավալն ավելացնելու և նվազագույնը 22,5 մլրդ ԱՄՆ դոլարի հասցնելու մասին, իսկ Լատվիան և Լիտվան նույն ժամանակահատվածում հրապարակել են Հյուսիսատլանտյան-բալթյան տարածաշրջանում ԱԲ վերաբերյալ հռչակագիր:

### **Ինչ վերաբերում է Հայաստանին**

Եթե առաջատար երկրներում ԱԲ զարգացման քննարկումը նվիրվում է դրա հետևանքով առաջացած խնդիրների վերացմանը, ապա Հայաստանում նշվածը կարելի է դիտարկել որպես սաղմնային վիճակ: Այսպես՝ Հայաստանը ևս ներառված է կառավարության ԱԲ պատրաստվածության համաթվում և 194 երկրների շարքում 81-րդն է: Այդ ցուցանիշով Հայաստանը զիջում է իր հարևան բոլոր երկրներին. մասնավորապես՝ Վրաստանը՝ 76-րդն է, Իրանը՝ 72-րդը, Ադրբեջանը՝ 64-րդը, իսկ Թուրքիան՝ 46-րդը: Հատկանշական է, որ այս զեկույցի կազմման հիմնական աղբյուրներից են նաև Համաշխարհային տնտեսական ֆորումի, ՄԱԿ-ի, Համաշխարհային բանկի զեկույցները, ինչը նշանակում է, որ դրանցում տեղ գտած՝ Հայաստանին առնչվող խնդիրների և մար-

<sup>5</sup> Oxford Insights, Government Artificial Intelligence Readiness Index 2019, կայքէջ՝ Ai4d.ai

<sup>6</sup> Singapore sets up AI ethics council, Govinsider.asia

<sup>7</sup> Սինգապուրի արհեստական բանականության ծրագրի կայք, Aisingapore.org

<sup>8</sup> Publications of the Ministry of Economic Affairs and Employment Ministry, Finland's Age of Artificial Intelligence, Helsinki, 2017, Julkaisut.valtioneuvosto.fi

<sup>9</sup> Finland is making its online AI crash course free to the world, www.theverge.com

տահրավերների հաղթահարման պայմաններում մենք առավել պատրաստ կլինենք ԱԲ զարգացմանը: Հիմնական խնդիրները վերաբերում են գիտահետազոտական ծախսեր/ՀՆԱ հարաբերությանը, միջազգային համատեղ գյուտերի քանակին, ինովացիոն քաղաքականության ճանապարհային քարտեզի զարգացմանը և այլն: Վերջիններս պետական մակարդակով պետք է ներկայացված լինեն նորարարական համակարգի զարգացման քաղաքականության առաջնահերթություններում: ԱԲ զարգացման նախնական փուլում կարևոր է նաև գործարար համայնքի նախաձեռնողականությունը՝ կիրառելու ԱԲ գործիքներ՝ իրենց գործունեությունն առավել լավ կազմակերպելու համար: Սա կազմակերպություններին հնարավորություն կտա ավելի գրավիչ դառնալու ներդրումների ներգրավման տեսանկյունից: Հայաստանում արդեն իսկ կիրառվում է արհեստական բանականությամբ աշխատող գործիք՝ Travelinsights-ը, որը, ըստ էության, օգնելու է զարգացնել Հայաստանի աճող զբոսաշրջային ոլորտը՝ առցանց հայտնի հարթակներից իրական ժամանակում հավաքելով և վերլուծելով տարբեր ծառայությունների վերաբերյալ կարծիքներ<sup>10</sup>:

Այսպիսով՝ եթե առաջատար երկրներում ԱԲ-ով պայմանավորված խնդիրները և կարգավորումներն առավել սուր են դրված և վերաբերում են մարդու իրավունքների պաշտպանությանը և միջազգային մակարդակում ընդհանուր կանոնների մշակմանը, ապա Հայաստանը կարող է «բաց թողնել», այսպես կոչված, անցումա-

յին փուլը՝ սովորելով մնացած երկրների թերացումներից, սխալներից: Պետք է հաշվի առնել, որ ԱԲ-ն ազդելու է նաև կըրթության վրա, որտեղ առկա խնդիրները և բարեփոխումներն առաջնային են Հայաստանի համար: Առհասարակ կրթական համակարգը պետք է պատրաստ լինի ԱԲ-ին համընթաց վերափոխվելուն: Վերջերս ՀՀ Ազգային ժողովն ընդունեց աշխատող ուսանողների ուսման վարձի եկամտային հարկի վերադարձի միջոցով փոխհատուցման մասին օրենքը<sup>11</sup>, որի համար ընտրված մասնագիտությունների ցանկում ներառված են նաև այնպիսիք, որոնք ուսանողներին կուղղորդեն դեպի ապագայում պահանջարկ ունեցող ոլորտներ: Բացի այդ, օրինակ՝ Չինաստանն իր նպատակին հասնելու համար, այն է՝ մինչև 2030 թվականը դառնալ ԱԲ նորարարությունների գծով առաջատար, նախատեսում է կրթական համակարգում, մասնավորապես՝ համալսարաններում զարգացնել ԱԲ մասնագիտությամբ մագիստրոսական և այլ ծրագրեր, ինչպես նաև ԱԲ տարրեր ընդգրկել մի շարք մասնագիտություններում: 2018-ից սկսած՝ Չինաստանը սկսել է իրականացնել վերապատրաստման միջազգային ծրագիր, որի շահառուներ են շուրջ 500 ուսուցիչներ ու դասախոսներ և 5000 ուսանողներ: Սա ևս մեկ օրինակ է, որ կարող է օգտագործել Հայաստանն ԱԲ անցման ճանապարհին, որին հասնելու նախապայմանը ժամանակին համընթաց ճանապարհային քարտեզի առկայությունն է:

<sup>10</sup> Արհեստական բանականությունը կօգնի Հայաստանում զարգացնել զբոսաշրջությունը, Un.am

<sup>11</sup> Parliament.am, <http://www.parliament.am/drafts.php?sel=showdraft&DraftID=52096>

## ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Արհեստական բանականությունը կօզնի Հայաստանում զարգացնելը գրոսաշրջությունը, Un.am
2. Մինգապուրի արհեստական բանականության ծրագրի կայք, Aisingapore.org
3. European Parliament, Economic impacts of artificial intelligence (AI), 2019
4. Finland is making its online AI crash course free to the world, www.theverge.com
5. Google CEO Sundar Pichai calls for 'sensible regulation' of AI, Engadget.com
6. Oxford Insights, Government Artificial Intelligence Readiness Index 2019, կայքէջ՝ Ai4d.ai
7. PwC, The macroeconomic impact of artificial intelligence, 2018, կայքէջ՝ www.pwc.co
8. Publications of the Ministry of Economic Affairs and Employment Ministry, Finland's Age of Artificial Intelligence, Helsinki, 2017, Julkaisut.valtioneuvosto.fi
9. Singapore sets up AI ethics council, Govinsider.asia

**Գրող** **ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ**

*Իսկադրատիվ անալիտիկոսի կենտրոնի "Օրբելի"*

ОБРАЗОВАНИЕ, ИННОВАЦИИ, ЗНАНИЯ

### ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МИРЕ И В АРМЕНИИ

Многие страны мира нацелены на развитие искусственного интеллекта в рамках стратегии национального экономического развития. Последнее оказывает свое влияние на экономику, увеличивая потребительский спрос и производительность, что, в свою очередь, влияет на рабочие места. Если проблемы и корректировки, вызванные искусственным интеллектом, в ведущих странах являются более острыми, то Армения может «пропустить» так называемый переходный этап, извлекая уроки из ошибок других стран.

**Ключевые слова:** *технологии, труд, искусственный интеллект, стратегия, цифровое будущее*

**Գրող** **ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ**

*Իսկադրատիվ անալիտիկոսի կենտրոնի "Օրբելի"*

EDUCATION, INNOVATION, KNOWLEDGE

### TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE WORLD AND IN ARMENIA

Many countries of the world in line with dynamic technological changes are targeting the development of artificial intelligence as a strategy of national economic development. Artificial intelligence has an impact on the economy through consumer demand and increasing productivity, which also has effect on employment. If issues and arrangements of artificial intelligence are more acute in leading countries, Armenia may “miss” the so-called transitional phase by learning from the mistakes of other countries.

**Keywords:** *technology, labor, artificial Intelligence, strategy, digital future*