

**ԹՎԱՅԻՆ ՏՆՏԵՍՈՒԹՅԱՆ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՄԻՏՈՒՄՆԵՐԸ ԵՎ
ԹՎԱՅԻՆԱՑՄԱՆ ՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄԸ**

Արմեն Մամիկոնի Քթոյան

տ.գ.թ., դոցենտ

ՀՊՏՀ, Վիճակագրության ամբիոն

arm.ktoyan@gmail.com

Անուշ Յուրիի Շիրինյան

տ.գ.թ., դոցենտ

ՀՊՏՀ, Վիճակագրության ամբիոն

shirinyananush@mail.ru

Աննա Սանասարի Մատինյան

ՀՊՏՀ, Վիճակագրության ամբիոն

matinyan1971@mail.ru

Ամփոփագիր

Համաշխարհային տնտեսության թվային վերափոխման արդյունքում առաջանում են թվային տնտեսության նոր ուրվագծեր, որոնք բնութագրվում են տվյալների հոսքերի էքսպոնենցիալ աճով: Այդ տվյալներն ընկած են արագորեն զարգացող բոլոր թվային տեխնոլոգիաների՝ տվյալների վերլուծության, արհեստական բանականության, բլոկչեյն տեխնոլոգիաների, իրերի համացանցի, ամպային հաշվարկների և համացանցի վրա հիմնված այլ ծառայությունների հիմքում: Տվյալների հոսքերի աճը կարևոր դեր է խաղում կայուն զարգացման գրեթե բոլոր նպատակներին հասնելու գործում: Աշխարհի երկրներում կայուն տնտեսական աճի մոդելները գնալով անբաժան են դառնում թվային տեխնոլոգիաներից: Թվային տնտեսությունը նոր խթան և ուղղություն է տալիս տնտեսական աճին և զարգացմանը: Ուստի վերլուծական մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում երկրների թվային տնտեսության չափումը և դրա տնտեսական ազդեցության գնահատումը, ինչին էլ նվիրված է սույն հոդվածը:

Հոդվածում համակողմանիորեն ուսումնասիրվել են միջազգային տվյալների հոսքերը տարբեր տեսանկյուններից, վերլուծվել գլոբալ թվային տնտեսության զարգացման միտումներն ու անհավասարությունները: Հաշվի առնելով թվայնացման և տնտեսական զարգացման մակարդակների զգալի տարբերություններն ըստ առանձին երկրների՝ նպատակահարմար է դիտարկել իրականացնել երկրների բազմաչափ դասակարգում՝ կիրառելով կլաստերային վերլուծության գործիքակազմը: Թվայնացման տնտեսական ազդեցությունը գնահատելու նպատակով ըստ առանձնացված կլաստերների կատարվել է 1 շնչին ընկնող ՀՆԱ-ի և թվայնացման զարգացումը բնութագրող գործոնների միջև փոխկախվածության վերլուծություն՝ կոռելյացիոն-ռեգրեսիոն մեթոդով: Կատարված վերլուծությունը թույլ է տվել բացահայտելու երկրների հնարավորությունները և վեր հանելու տնտեսության այն ոլորտները, որոնց արագացված թվայնացումը կապահովի ՀՆԱ-ի աճ:

Հիմնաբառեր. թվային տնտեսություն, տվյալների միջազգային հոսքեր, տվյալների արժեզրևա, կլաստերային վերլուծություն, ռեգրեսիոն վերլուծություն:

Ներածություն

Ներկայումս ինֆորմացիոն հոսքերի առաջ անցնող հանգեցրել է նրան, որ դրանք սկսել են ոչ պակաս կարևոր դեր խաղալ համաշխարհայինացման գործընթացում, որքան ապրանքների և ծառայությունների միջազգային առևտուրը: Ներկայումս աշխարհը թևակոխել է համաշխարհայինացման 4-րդ փուլ, որի կենտրոնում տվյալներն են: Ի տարբերություն ապրանքների՝ տվյալները ոչ նյութական են և կարող են օգտագործվել բազմակի անգամ՝ առանց սպառվելու: Որպես տնտեսական ռեսուրս՝ տվյալները և դրանց միջազգային հոսքերը ավելի ու ավելի կարևոր նշանակություն են ձեռք բերում, ինչը դրանց արժեքի գնահատման անհրաժեշտություն է առաջացնում: Այս համատեքստում կարևոր հասկացություն է տվյալների արժեշտը: Այն իրենից ներկայացնում է չմշակված տվյալների վերափոխման գործընթաց՝ տվյալների հավաքագրումից, մշակումից, վերլուծությունից մինչև թվային բանականություն, որը կարող է առևտրայնացվել կամ օգտագործվել սոցիալական նպատակների համար [UNCTAD, 29]: Տվյալները արժեք չունեն, եթե ընդհանրացված և մշակված չեն: Եվ հակառակը, առանց չմշակված տվյալների չի կարող լինել թվային բանականություն: Հենց տվյալների ավելացված արժեքի ստեղծումն է նպաստում զարգացման գործընթացում վեր բարձրանալուն:

Սույն հոդվածի նպատակն է վերլուծել գլոբալ թվային տնտեսության զարգացման միտումներն ու անհավասարությունները տվյալների արժեշտի ստեղծման բոլոր փուլերում՝ տվյալների հավաքագրումից մինչև ԱԲ-

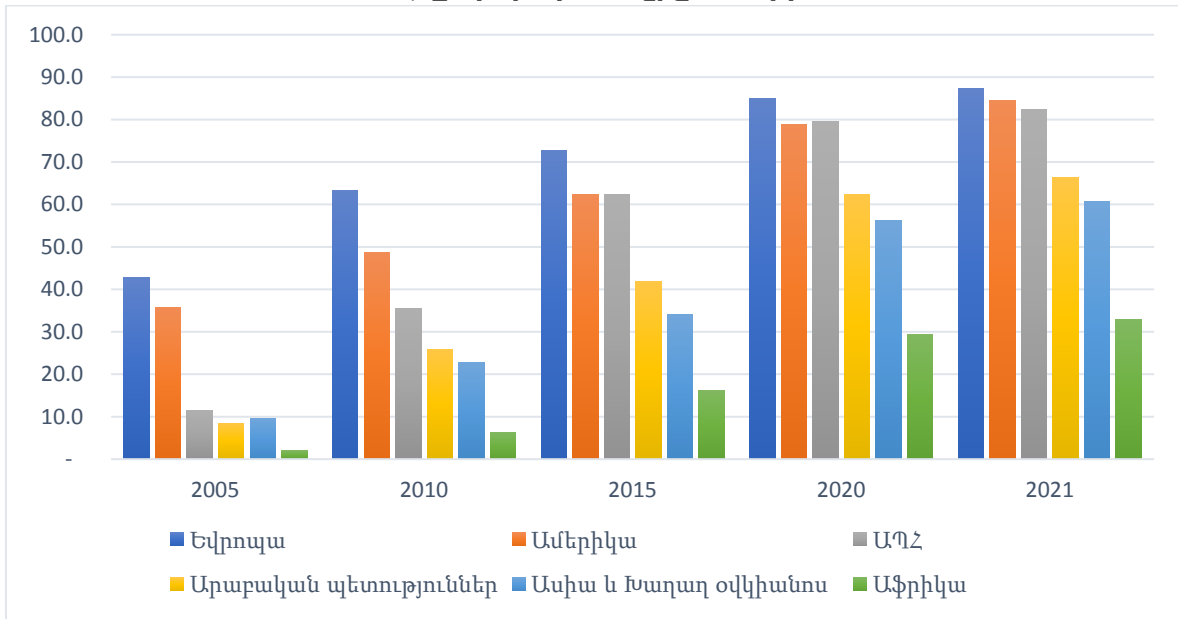
ում օգտագործում, ինչպես նաև վիճակագրական գործիքակազմի կիրառմամբ գնահատել թվայնացման և տնտեսական զարգացման մակարդակներում առկա փոխկախվածությունները:

Թվային տնտեսության զարգացման միտումները:

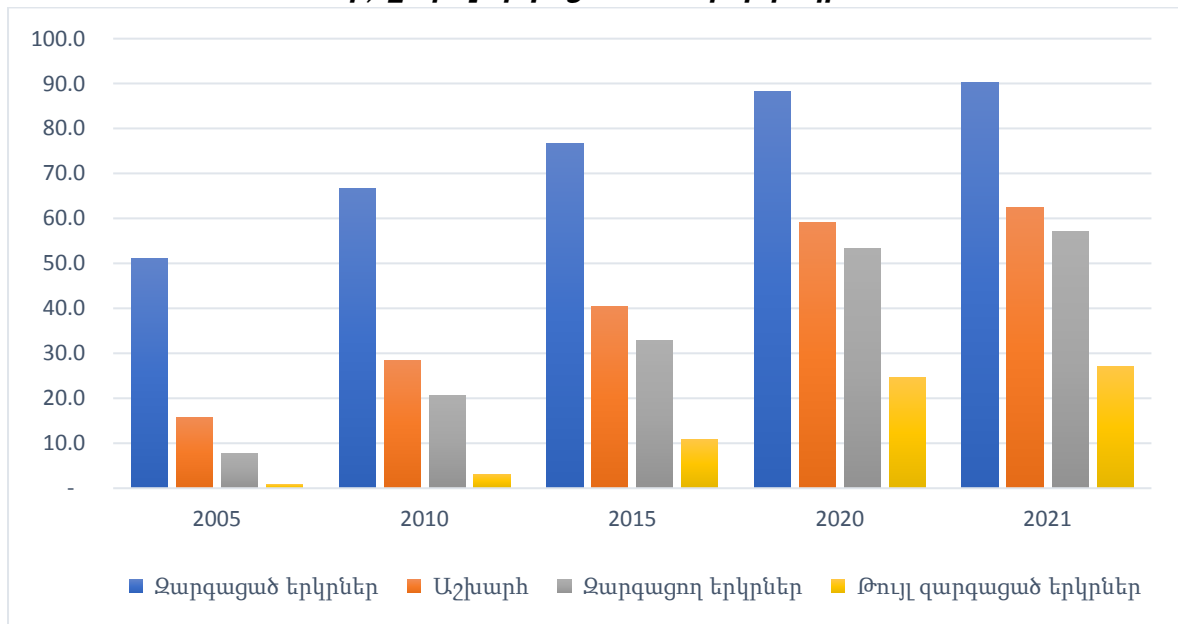
Ներկայումս աշխարհն առանց ինտերնետի դժվար է պատկերացնել: Վերջին 20 տարվա ընթացքում ինտերնետից օգտվողների թիվն ավելացել է 18 անգամ: Եթե 2000թ. այն կազմում էր 260մլն մարդ, 2005թ. հասավ 1մլրդ-ի, ապա 2022թ. հուլիսի դրությամբ ինտերնետից օգտվում է 5.03մլրդ մարդ կամ բնակչության 63.1%-ը: Այս ցուցանիշի ամենաբարձր մասնաբաժնով առանձնանում են ԱՄԷ-ը (99%), Դանիան և Շվեյցարիան (98%), իսկ հակառակ բևեռում Հյուսիսային Կորեան է, որտեղ բնակչության շրջանում ինտերնետից օգտվողները գրեթե բացակայում են (ընդամենը 0.08%) [Digital, 2022]:

Տարածաշրջանային կտրվածքով ավելի քան 15 տարի շարունակ նշված ցուցանիշով առաջատարներն են Եվրոպան և Ամերիկան՝ 2021թ. բնակչության շրջանում ինտերնետի օգտագործման համապատասխանաբար 87 և 84%-անոց մակարդակով: Չնայած նրան, որ մյուս տարածաշրջաններում՝ մասնավորապես Աֆրիկայում և Արաբական պետություններում, ցուցանիշի առավել բարձր աճի տեմպեր են գրանցվել, սակայն ինտերնետի օգտագործումը դեռևս բավականին ցածր մակարդակի վրա է. 2021թ. Աֆրիկայում այն կազմել է 33%-ից էլ քիչ (*տե՛ս գծապատկեր 1*):

ա) ըստ տարածաշրջանների



բ) ըստ զարգացման մակարդակի



Ինտերնետի օգտագործումն ըստ տարածաշրջանների և զարգացման մակարդակի 2005-2021թթ., % [ITU Statistics]

Ինտերնետից ավելի ու ավելի շատ նոր օգտվողների ի հայտ գալը, ինչպես նաև իրերի ինտերնետի ընդլայնումը անդրադառնում է համացանցի օգտագործման հաճախակիության վրա. 2020թ. ինտերնետի թողունակությունն աճել է 35%-ով, ինչը 2013թ. ի վեր ամենամեծ տարեկան աճն է: Ինտերնետ

թրաֆիկի վրա հսկայական ազդեցություն է ունեցել COVID-19 համավարակը, քանի որ գործունեության մեծ մասն ավելի ու ավելի հաճախ է տեղի ունենում առցանց: Կանխատեսումներից մեկի համաձայն՝ 2026թ. համաշխարհային ինտերնետ արձանագրության հոսքերի (IP-traffic) ամսական ծավալը կհաս-

նի 780 էքսաբայթի՝ 2020թ. 230 էքսաբայթի դիմաց՝ գերազանցելով մինչև 2016թ. ամբողջ հոսքերի ծավալը: Ավելին, IP ցանցերին միացված սարքավորումների թիվը մինչև 2023թ. ավելի քան երեք անգամ կգերազանցի աշխարհի բնակչության թվաքանակը [UNCTAD, 17]:

Ինֆորմացիոն հոսքերի նման արագ աճը հանգեցրել է նրան, որ ի հայտ են եկել թվային տնտեսության նոր չափումներ՝ կապված տվյալների արժեզրթայի ստեղծման և դրանից օգուտներ քաղելու հնարավորությունների հետ:

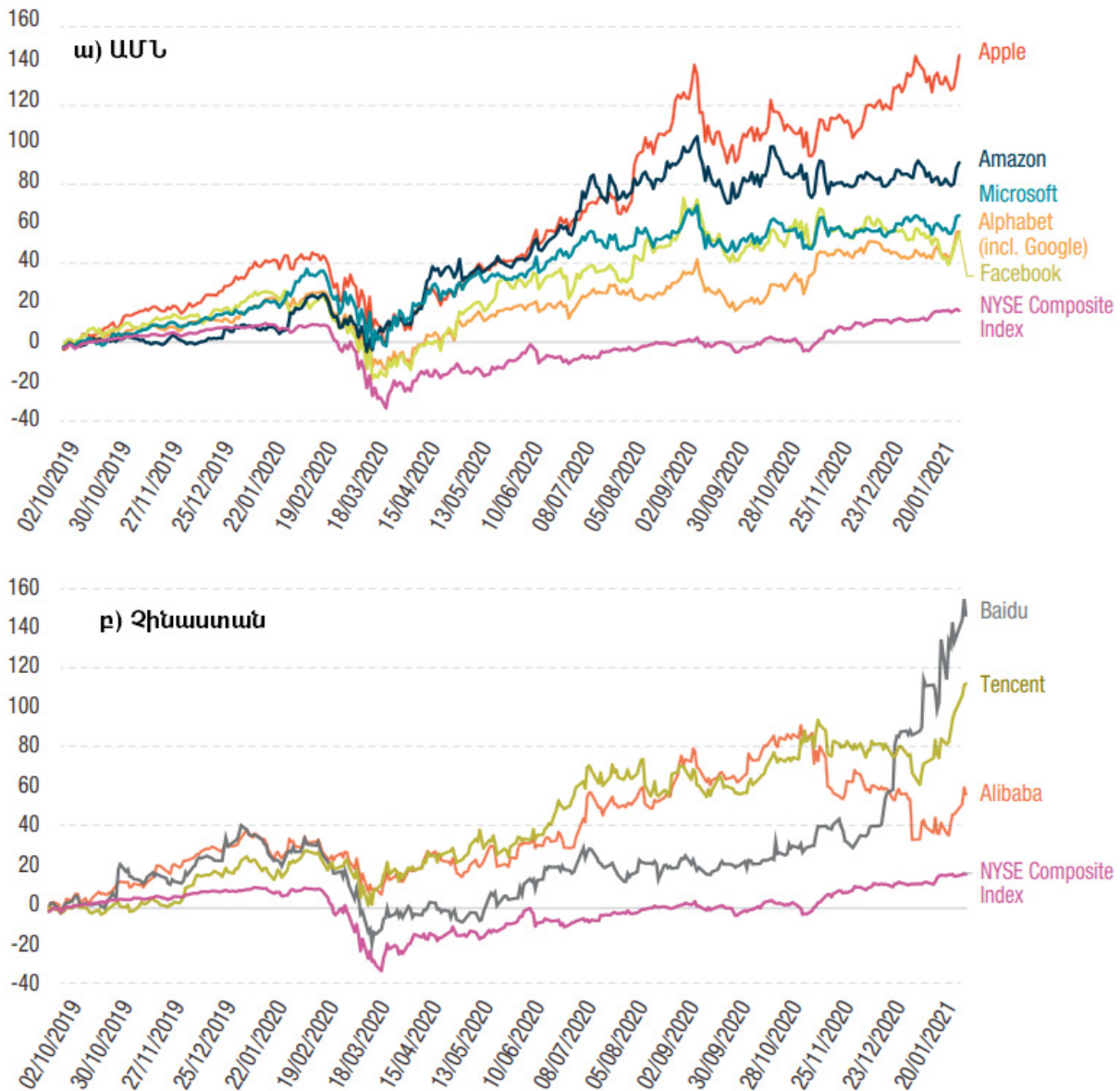
Այս տեսանկյունից առանձնանում են ԱՄՆ-ը և Չինաստանը, որոնց միասին բաժին է ընկնում տվյալների ստեղծման համաշխարհային լայնամասշտաբ կենտրոնների կեսը, 5G կապի ներդրման ամենաարագ տեմպերը, վերջին 5 տարիների ընթացքում արհեստական բանականության (ԱԲ) ոլորտում ստարտափների ֆինանսավորման ամբողջ ծավալի 94%-ը, ոլորտի առաջավոր գիտնականների 70%-ը և խոշոր համաշխարհային թվային հարթակների շուկայական կապիտալացման գրեթե 90%-ը [UNCTAD, 27-42]:

Խոշոր թվային հարթակները, ինչպիսիք են Apple-ը, Microsoft-ը, Amazon-ը, Alphabet-ը (Google), Facebook-ը, Tencent-ը և Alibaba-ն, ավելի ու ավելի շատ ներդրումներ են կատարում

տվյալների համաշխարհային արժեզրթայի ստեղծման բոլոր օղակներում՝ ներառյալ տվյալների հավաքագրումը՝ հարթակի ծառայություններից օգտվողների միջոցով, տվյալների փոխանցումը՝ ստորջրյա մալուխներով և արբանյակներով, տվյալների պահպանումը՝ տվյալների մշակման կենտրոններում, և տվյալների վերլուծությունը, մշակումն ու օգտագործումը՝ օրինակ, ԱԲ օգնությամբ:

Այս ընկերություններն այլևս ուղղակի թվային հարթակներ չեն, այլ վերածվել են համաշխարհային թվային կորպորացիաների՝ հսկայական ֆինանսական, շուկայական և տեխնոլոգիական հզորությամբ և իրենց օգտատերերի վերաբերյալ մեծ քանակությամբ զանգվածային տվյալների նկատմամբ վերահսկողությամբ: Համավարակի ընթացքում, թվայնացման գործընթացի արագացմանը զուգընթաց, դրանց չափերը, շահույթը, շուկայական արժեքը և գերակայությունը մեծացան: Օրինակ, եթե Նյու Յորքի ֆոնդային բորսայի բաղադրյալ ինդեքսը (NYSE Composite Index) 2019թ. հոկտեմբերից մինչև 2021թ. հունվարն աճել է 17%-ով, ապա այս առաջատար հարթակների բաժնետոմսերի գներն աճել են՝ ԱՄՆ-ում 55%-ից (Facebook) մինչև 144% (Apple), Չինաստանում 57%-ից (Alibaba) մինչև 147% (Baidu) (տե՛ս գծապատկեր 2):

Գծապարկեր 2.



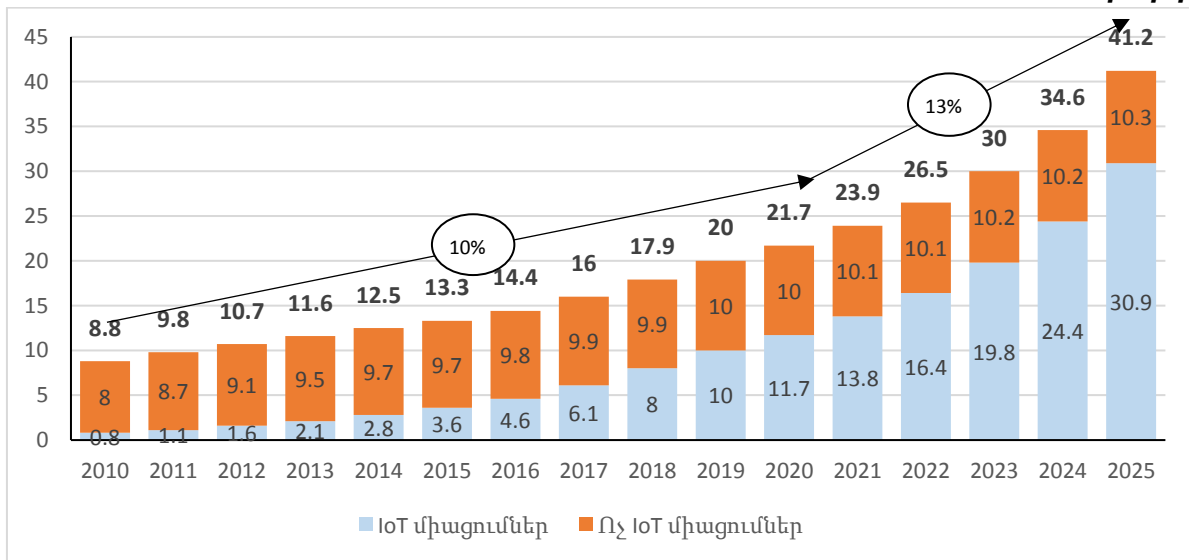
ԱՄՆ-ի և Չինաստանի առաջատար թվային հարթակների բաժնեդրույթների գների և NYSE Composite Index-ի փոփոխությունը, % [Yahoo Finance]

Համաշխարհային տնտեսության թվայնացման աճին զուգընթաց՝ տվյալների արժեզրեցման տեղի է ունենում բազմաթիվ երկրներում և արագանում է ծախսերի նվազման ու առավել բարդ տեխնոլոգիաների, այդ թվում՝ իրերի համացանցի (IoT) օգտագործման պարզեցման պատճառով:

2021թ. իրերի համացանցի համաշխարհային շուկան կազմել է 384.7 մլրդ դոլար՝ նախորդ տարվա համեմատ ավելանալով 24.5%-

ով [Fortune Business Insights]: Ընդ որում, համաշխարհային IoT միացումները (օրինակ՝ միացված մեքենաներ, խելացի կենցաղային իրեր և միացված արդյունաբերական սարքավորումներ) աճել են 17%-ով և կազմել 11.7 մլրդ՝ առաջին անգամ գերազանցելով ոչ IoT միացումները (սմարթֆոններ, նոութբուքեր, պլանշետներ և համակարգիչներ) (տե՛ս գծապարկեր 3):

Գծապատկեր 3.



Մարքավորումների միացման ընդհանուր թիվը 2010-2025թթ., մլրդ [IoT Analytics]

Ըստ գնահատականների՝ համաշխարհային տնտեսությունը 2018թ. շահել է 175 մլրդ դոլար՝ IoT-ի օգտագործումից բիզնեսի արտադրողականության բարձրացման հաշվին: Դա համարժեք է ՀՆԱ-ի 0.2%-ին: Այս առավելությունների կեսից ավելին բաժին է ընկել արտադրական ձեռնարկություններին՝ դարձնելով այն IoT-ի օգտագործումից ամենաշատ օգուտ քաղող ոլորտը: Ակնկալվում է, որ IoT-ի օգտագործումից բիզնեսի օգուտները մինչև 2025թ. կհասնեն 3.7 տրիլիոն դոլարի, ինչը կկազմի համաշխարհային ՀՆԱ-ի 0.34%-ը: Միացյալ Նահանգները և Չինաստանն աշխարհում առաջատար են IoT-ից արտադրողականության աճով, որոնց բաժին է ընկնում համաշխարհային օգուտների կեսից ավելին [GSMA Intelligence, 10]:

Համաշխարհային որոշ առաջատար թվային հարթակներ, ինչպիսիք են Alphabet-ը (ներառյալ Google-ը), Amazon-ը և Microsoft-ը, նույնպես IoT-ի խոշոր մատակարարներ են, ինչը նրանց հնարավորություն է տալիս ուժեղացնելու տվյալների ոլորտում իրենց առավելությունները: Սա, համադրված IoT-ից ակնկալվող եկամուտներում Աֆրիկայի և Լատինական Ամերիկայի մասնաբաժինների մեծ

տարբերության հետ, մատնանշում է, որ IoT-ը նպաստելու է առկա անհամաչափության խորացմանը այնպես, ինչպես շատ այլ թվային տեխնոլոգիաներ: Այս ամենը պահանջում է ռազմավարական միջամտություններ՝ առաջացած անհավասարությունները վերացնելու, այդ թվում՝ տվյալների միջսահմանային հոսքերից ստացված եկամուտները արդարացի բաշխելու համար:

Այն փաստը, որ տվյալները ոչ նյութական են, դեռևս չի նշանակում, որ դրանք ֆիզիկական աջակցության կարիք չունեն: Տվյալները փոխանցվում են ֆիզիկական ենթակառուցվածքների միջոցով և պահվում դրանցում: Այս համատեքստում կարևորվում են 5G անլար տեխնոլոգիաների մշակումն ու կիրառումը, որոնք առանցքային նշանակություն ունեն IoT-ի զարգացման համար՝ շնորհիվ նախորդ սերունդների համեմատ հսկայածավալ տվյալների մշակման ավելի մեծ կարողությունների:

Այս տեխնոլոգիան առևտրային կիրառություն ստացավ 2020թ.՝ հիմնականում տեղ գտնելով զարգացած երկրներում և Ասիայի որոշ երկրներում, հատկապես Չինաստանում: Ակնկալվում է, որ այս իրավիճակը կպահպանվի նաև 2025թ.:

Տվյալների հետ աշխատելու բարձր կարողությունների, ինչպես նաև պոտենցիալ տնտեսական ազդեցության պատճառով 5G տեխնոլոգիաները հանդիսանում են Միացյալ Նահանգների և Չինաստանի միջև տեխնոլոգիական/առևտրային հակամարտությունների հիմնական տարրը, որի կենտրոնում չինական Huawei ընկերությունն է՝ 5G-ի զարգացման առաջատարը:

Չնայած 5G-ն սկզբնական փուլում է և տեխնոլոգիայի ողջ ներուժը դեռևս իրացված չէ, բջջային արդյունաբերությունն արդեն պատրաստվում է հաջորդ սերնդին՝ հաշվի առնելով բնորոշ 10-ամյա տեխնոլոգիական ցիկլը: Թեպետ 5G-ն խոստանում է ներբեռնման շատ ավելի մեծ արագություն, քան 4G LTE ցանցերի կողմից առաջարկվող ընթացիկ արագությունները և զգալիորեն ավելի ցածր սպասման ժամանակ, 6G տեխնոլոգիան պատրաստվում է էլ ավելի բարձրացնել նշաձողը՝ նշանակալիորեն բարձր արագությամբ և մեծ թողունակությամբ՝ սպառողներին առավել միացված պահելու համար, քան երբևէ: Վերջին ամիսներին ոլորտի խաղացողները բուռն քննարկում են 6G, այդ թվում՝ «Կանաչ G» տեխնոլոգիաների (կենտրոնացած էներգաարդյունավետության հասնելու վրա) մշակման և ներդրման ճանապարհային քարտեզները [GSMA Intelligence, 22]:

Տվյալների արժեշտային հաջորդ կարևոր օղակը տվյալների պահպանումն է: Ներկայումս ամպային տեխնոլոգիաները թույլ են տալիս տվյալները պահպանել զգալիորեն ցածր ծախսերով: Gartner-ի կանխատեսումների համաձայն՝ մինչև 2025թ. ձեռնարկությունների 80%-ը կփակեն իրենց տվյալների մշակման ավանդական կենտրոնները և փոխարենը կտեղափոխվեն համատեղման և հիպերմասշտաբային կենտրոններ (2019թ. ձեռնարկությունների 10%-ն արդեն դա արել է) [Gartner]:

2021թ. հունվարի դրությամբ, ընդհանուր 4714 համատեղման կենտրոնների գրեթե 80%-ը տեղեկայված էր զարգացած երկրներում՝ հիմնականում Հյուսիսային Ամերիկայում և Եվրոպայում: Միայն 897-ն են գտնվել զարգացող երկրներում՝ հիմնականում Ասիայում, իսկ 119-ը՝ անցումային տնտեսություններում: Հարկ է նշել, որ թեև ԵՄ-ում և Միացյալ Թագավորությունում կա համապատասխանաբար 1105 և 273 համատեղման տվյալների կենտրոն (համեմատած ԱՄՆ-ի 1796-ի և Չինաստանի 154-ի հետ), Եվրոպան չի կարողանում օգուտ քաղել տվյալներից այն չափով, որքանով Միացյալ Նահանգները և Չինաստանը [Data Center Map]: Սա վկայում է, որ թվային տնտեսության մեջ հաջողության հասնելու համար միայն տվյալների կենտրոններում ներդրումներ կատարելը դեռ բավարար չէ:

Հիպերմասշտաբային տվյալների կենտրոնների դեպքում առաջատար դիրքը զբաղեցնում է Միացյալ Նահանգները, որին 2020թ. բաժին է ընկել 597 հիպերմասշտաբային կենտրոնների շուրջ 40%-ը: ԱՄՆ-ին հաջորդում են Չինաստանը՝ 10%, և Ճապոնիան՝ 6%: 2015թ. ի վեր այսպիսի կենտրոնների թիվը կրկնապատկվել է: Amazon-ը, Microsoft-ը և Google-ը միասին կառավարում են բոլոր հիպերմասշտաբային տվյալների կենտրոնների կեսից ավելին [Synergy Research Group]:

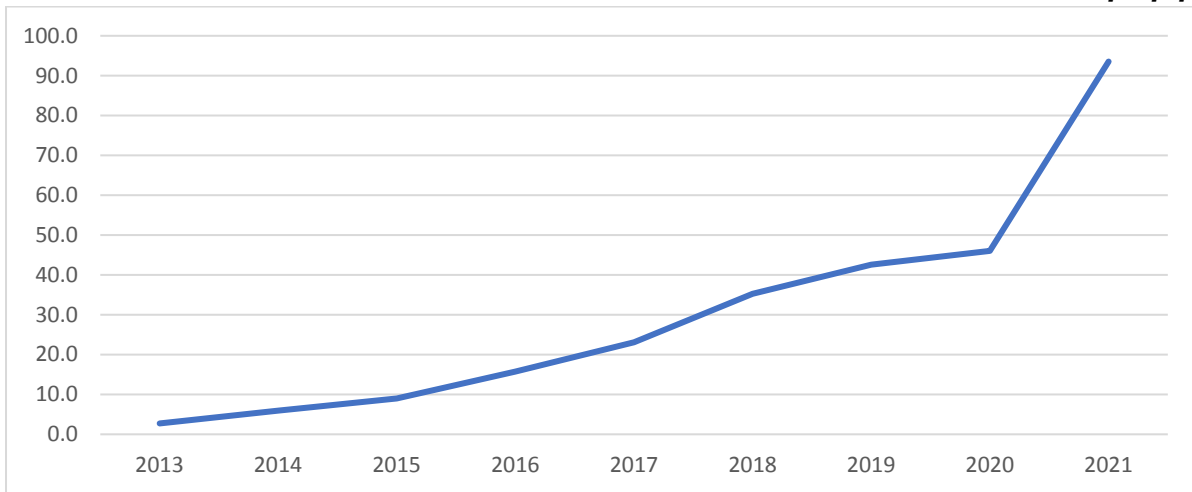
IoT-ի և 5G-ի կիրառման աճը կարող է էվոլյուցիա մտցնել տվյալների կենտրոնների շուկայում՝ հիպերմասշտաբային տվյալների կենտրոնների գերակշռումից մինչև այսպես կոչված «ծայրամասային տվյալների կենտրոններ» և բազմամպային համակարգեր, որոնք միավորում են տվյալների կենտրոնների տարբեր տեսակներ:

Տվյալների արժեքը և օգուտը հիմնականում առաջանում են ԱԲ ալգորիթմներում

դրանց օգտագործումից՝ տեղեկատվություն տրամադրելու և կանխատեսումներ կատարելու համար: ԱԲ-ն ապահովում է ոչ միայն տնտեսական շահույթ, այլև հսկայական ներուժ և կարողություն՝ վերահսկելու և ձևավորելու տեխնոլոգիական, տնտեսական և հասարակական ապագան: Սա հանգեցնում է ԱԲ առաջատարության համար բարձր մրցակցային պայքարի աշխարհի երկրների, իսկ մասնավոր հատվածում նաև խոշոր թվային հարթակների միջև:

Վերջին տասնամյակում համաշխարհային ներդրումները ԱԲ ընկերություններում կտրուկ աճել են: Միայն 2021թ. ԱԲ մասնավոր ընկերությունները ներգրավել են մոտ 94 մլրդ դոլարի բացահայտ կապիտալ ներդրումներ՝ նախորդ տարվա 46 մլրդ դոլարի դիմաց (տե՛ս գծապատկեր 4): Քանի որ որոշ գործարքների արժեքը հրապարակայնորեն չի բացահայտվում, դրանց ընդհանուր մեծությունը կարող է զգալիորեն ավելի բարձր լինել [Arnold et al., 7]:

Գծապատկեր 4.



ԱԲ ընկերություններում մասնավոր ներդրումները 2013-2021թթ., մլրդ դոլար [Zhang et al., 152]

Միացյալ Նահանգներն ունի աշխարհի ամենամեծ ներդրումային շուկան ԱԲ մասնավոր ընկերություններում՝ համաշխարհային ներդրումների ավելի քան 56% մասնաբաժնով, որում առանցքային դեր են խաղում համաշխարհային թվային հարթակները՝ հսկայական քանակությամբ տվյալների հասանելիության մեջ իրենց առավելությունների շնորհիվ: Այս ոլորտում սահմանափակ դեր ունեն զարգացող երկրները՝ բացի Չինաստանից, որն ավելի քան 3 անգամ զիջում է ԱՄՆ-ին [Zhang et al. 155]:

ԱԲ-ն հնարավորություն է տալիս նոր տեխնոլոգիաներին բարելավելու արդյունա-

վետությունն ու արտադրողականությունը, սակայն այն կարող է նաև խորացնել անհավասարությունները՝ խոչընդոտելով ՄԱԿ-ի Կայուն զարգացման նպատակների իրագործմանը:

Այսպիսով, տվյալների արժեքային ստեղծման բոլոր փուլերում՝ տվյալների հավաքագրումից մինչև ԱԲ-ում օգտագործում, իրավիճակային վերլուծությունը թույլ է տալիս բացահայտելու թվային տնտեսության խզվածքներն ու անհամաչափությունները ինչպես տարածաշրջանների, այնպես էլ առանձին երկրների միջև, որոնք էլ ավելի են

ՏՆՏԵՍԱԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ԿԱՌԱՎԱՐՈՒՄ

խորանում՝ թվայնացման արագ տեմպերին զուգընթաց:

Թվայնացման տնտեսական ազդեցության գնահատումը: Երկրների թվային տնտեսության զարգացումը չափելու նպատակով մեր կողմից ընտրվել է ցուցանիշների համակարգ՝ հիմնված թվային տնտեսության

հայեցակարգի ու բնութագրերի վրա երկու դիտանկյունից՝ թվային տնտեսության ենթակառուցվածք և թվային տնտեսության բացություն (*տե՛ս աղյուսակ 1*): Որպես իրական տնտեսության ցուցիչ՝ ընտրվել է 1 շնչին ընկնող ՀՆԱ-ի մեծությունը (Y):

Աղյուսակ 1.

Կատեգորիա	Ցուցանիշի անվանումը	
Թվային տնտեսության ենթակառուցվածք	X ₁	Անվտանգ ինտերնետ սերվերներ (մլն մարդու հաշվով)
	X ₂	Ֆիքսված լայնաշերտ բաժանորդագրություններ (100 մարդու հաշվով)
	X ₃	Շարժական բջջային բաժանորդագրություններ (100 մարդու հաշվով)
	X ₄	Ինտերնետից օգտվողներ (%-ով բնակչության ընդհանուր թվաքանակում)
	X ₅	Պետական առցանց ծառայություններ (0-100 բալային համակարգով)
Թվային տնտեսության բացություն	X ₆	Բարձր տեխնոլոգիաների արտահանում (%-ով ապրանքների ընդհանուր արտահանման մեջ)
	X ₇	SCS արտադրանքի արտահանում (%-ով ապրանքների ընդհանուր արտահանման մեջ)

Թվային տնտեսության չափման առանձնացված ցուցանիշների համակարգը

* Աղյուսակը կազմված է հեղինակների կողմից:

Վերլուծության համար առանձնացվել է 44 երկիր՝ հաշվի առնելով հասանելի վիճակագրական տեղեկատվությունը, ինչպես նաև առաջնորդվելով Թվային տնտեսության և հասարակության միջազգային ինդեքսի (I-DESI) հաշվարկներում ընդգրկված երկրների ցանկով:

Քանի որ թվայնացման և տնտեսական զարգացման մակարդակները զգալիորեն տարբերվում են ըստ առանձին երկրների, ուստի մինչ թվայնացման տնտեսական ազդեցության գնահատումը կատարվել է երկրների բազմաչափ դասակարգում՝ ըստ առանձնացված ցուցանիշների՝ կիրառելով կլաստերային վերլուծության գործիքակազմը:

Նշենք նաև, որ հաշվի առնելով ցուցանիշների տարբեր չափողականությունը և մեծ տատանումները՝ դրանք ենթարկվել են նորմավորման:

Կլաստերացումն իրականացվել է աստիճանակարգային և K-միջինների մեթոդներով: Աստիճանակարգային կլաստերացումը հնարավորություն է տվել մոտավոր գնահատել տարբեր երկրներ ներառող կլաստերների կազմը և քանակը, որն այնուհետև օգտագործվել է որպես K-միջինների մեթոդով կլաստերացման մուտքային ցուցանիշ՝ կլաստերային բնութագրիչները դուրս բերելու և դրանք վերլուծելու համար:

ՏՆՏԵՍԱԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ԿԱՌԱՎԱՐՈՒՄ

Կատարված վերլուծության արդյունքում առանձնացվել է 2 կլաստեր, որոնցից առաջինի մեջ ներառվել է 24, իսկ երկրորդի մեջ՝ 20 երկիր:

Աղյուսակ 2-ում ներկայացված է կլաստերների կազմը՝ ըստ դիտարկված երկրների,

իսկ աղյուսակ 3-ում ամփոփված են կլաստերների վերջնական կենտրոնները՝ ըստ կլաստերացման համար կիրառված ցուցանիշների:

Աղյուսակ 2.

Կլաստեր 1				Կլաստեր 2			
Երկիր	Հեռ. կենտրոնից	Երկիր	Հեռ. կենտրոնից	Երկիր	Հեռ. կենտրոնից	Երկիր	Հեռ. կենտրոնից
Ավստրալիա	0.38	Մեծ Բրիտանիա	0.33	Բրազիլիա	0.60	Մեքսիկա	0.69
Ավստրիա	0.47	Իռլանդիա	0.60	Բուլղարիա	0.47	Լեհաստան	0.37
Բելգիա	0.62	Իսլանդիա	0.51	Չիլի	0.48	Պորտուգալիա	0.53
Շվեյցարիա	0.47	Ճապոնիա	0.50	Չինաստան	1.01	Ռումինիա	0.26
Կանադա	0.57	Հվ. Կորեա	1.10	Չեխիա	0.56	Ռուսաստան	0.69
ԱՄՆ	0.42	Լյուքսեմբուրգ	0.86	Հունաստան	0.52	Սլովակիա	0.49
Գերմանիա	0.38	Մալթա	0.78	Խորվաթիա	0.28	Սլովենիա	0.43
Դանիա	0.85	Նիդեռլանդներ	0.43	Հունգարիա	0.30	Թուրքիա	0.64
Իսպանիա	0.50	Նորվեգիա	0.43	Իսրայել	0.72		
Էստոնիա	0.59	Նոր Զելանդիա	0.39	Իտալիա	0.46		
Ֆինլանդիա	0.41	Շվեդիա	0.20	Լիտվա	0.28		
Ֆրանսիա	0.48	Կիպրոս	0.39	Լատվիա	0.61		

Կլաստերների կազմն ըստ երկրների

* Այս և մյուս աղյուսակներում ամփոփված են հեղինակների կողմից կատարված վերլուծության արդյունքները՝ Համաշխարհային բանկի Համաշխարհային զարգացման և Գլոբալ նորարարական ինդեքսի ցուցիչների հիման վրա, SPSS փաթեթի կիրառմամբ:

Ցուցանիշ	Կլասսեր	
	1	2
X ₁	0.23	0.08
X ₂	0.72	0.37
X ₃	0.48	0.42
X ₄	0.77	0.37
X ₅	0.72	0.50
X ₆	0.47	0.35
X ₇	0.18	0.23
Y	0.40	0.09

Կլասսերների վերջնական կենտրոնները

Բերված աղյուսակներից կարելի է նկատել, որ առաջին կլաստերի մեջ ներառվել են 1 շնչին ընկնող ՀՆԱ-ի բարձր մակարդակ ունեցող այնպիսի զարգացած երկրներ, ինչպիսիք են Դանիան, ԱՄՆ-ը, Գերմանիան, Հարավային Կորեան, Նիդեռլանդները, Շվեդիան, Նորվեգիան, Շվեյցարիան և այլն (տե՛ս աղյուսակ 2): Այս երկրներում զգալիորեն բարձր է անվտանգ ինտերնետ սերվերների և ֆիքսված լայնաշերտ բաժանորդագրությունների թիվը, ինչպես նաև ինտերնետից օգտվողների մասնաբաժինը (տե՛ս աղյուսակ 3): Ըստ այդմ, այս կլաստերում ներառված երկրներին կարելի է դասել թվայնացման բարձր մակարդակ ունեցող երկրների շարքին:

Երկրորդ կլաստերում հիմնականում ընդգրկվել են զարգացող երկրները, մասնավորապես՝ Չեխիան, Բրազիլիան, Հունգարիան, Չինաստանը, Իսրայելը և այլն (տե՛ս աղյուսակ 2): Այս երկրները առաջին կլաստերի երկրներին գերազանցում են միայն ընդհանուր արտահանման մեջ ՏՀՏ արտադրանքի արտահանման տեսակարար կշռով, իսկ մնացած ցուցանիշներով էապես զիջում են

նրանց (տե՛ս աղյուսակ 3): Ուստի այս կլաստերը կարելի է որակել որպես թվայնացման ցածր մակարդակ ունեցող երկրների խումբ:

Կլաստերների միջև զգալի տարբերությունները բացահայտվում են նաև դիսպերսիոն վերլուծության միջոցով: Ստորև ներկայացված աղյուսակի տվյալները փաստում են, որ կլաստերների միջինների տարբերությունները նշանակալի չեն միայն X₃՝ շարժական բջջային բաժանորդագրություններ (100 մարդու հաշվով), X₆՝ բարձր տեխնոլոգիաների արտահանում (%-ով ապրանքների ընդհանուր արտահանման մեջ) և X₇՝ ՏՀՏ արտադրանքի արտահանում (%-ով ապրանքների ընդհանուր արտահանման մեջ) ցուցանիշների դեպքում, իսկ ամենաէական շեղումները ֆիքսված լայնաշերտ բաժանորդագրությունների, ինտերնետի օգտագործման և պետական առցանց ծառայությունների մեջ են (տե՛ս աղյուսակ 4): Հետևաբար, այս ոլորտներում ներդրումները կարևոր, առաջնային դեր են խաղում, և դրանց պետք է հատուկ ուշադրություն դարձնել:

ՏՆՏԵՍԱԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ԿԱՌԱՎԱՐՈՒՄ

Աղյուսակ 4.

Ցուցանիշ	Միջխմբային վարիացիա	Ազատության աստիճան	Ներխմբային վարիացիա	Ազատության աստիճան	F-չափանիշ	p-արժեք
X ₁	0.273	1	0.029	42	9.486	0.004
X ₂	1.343	1	0.040	42	33.537	0.000
X ₃	0.027	1	0.046	42	0.590	0.447
X ₄	1.709	1	0.031	42	54.924	0.000
X ₅	0.512	1	0.041	42	12.554	0.001
X ₆	0.184	1	0.057	42	3.234	0.079
X ₇	0.039	1	0.056	42	0.702	0.407
Y	1.077	1	0.024	42	44.009	0.000

Կլաստերների դիսպերսիոն վերլուծություն

Թվայնացման տնտեսական ազդեցությունը գնահատելու նպատակով կատարվել է 1 շնչին ընկնող ՀՆԱ-ի և թվայնացման զարգացումը բնութագրող գործոնների միջև փոխկախվածության վերլուծություն՝ կոռելյացիոն-ռեգրեսիոն մեթոդով՝ ըստ առանձնացված կլաստերների:

Ըստ այդմ, առաջին կլաստերի երկրներում, որոնք բնութագրվում են թվայնացման բարձր մակարդակով, 1 շնչին ընկնող ՀՆԱ-ի

վրա առավելապես ազդող գործոնները ֆիքսված լայնաշերտ բաժանորդագրությունները և պետական առցանց ծառայություններն են (տե՛ս աղյուսակ 5): Այսինքն՝ զարգացած երկրներում թվային տնտեսության զարգացման կենտրոնում ինտերնետի ընդգրկվածության և արագության մեծացումն է, ինչպես նաև թվայնացման ներթափանցումը պետական հատված՝ պետական ծառայությունների հասանելիությունն ապահովելու համար:

Աղյուսակ 5.

R²=0.64					
	B գործակիցներ	Ստանդարտ սխալ	β գործակիցներ	t չափանիշ	p-արժեք
Հաստատուն	130994.721	2462.039		2.097	0.048
X ₂	-242.478	44.995	-0.061	3.012	0.004
X ₅	-799.205	18.918	-3.27	2.824	0.017

Ռեգրեսիոն մոդելի գնահատման արդյունքները առաջին կլաստերի երկրների համար

Գործակիցների բացասական արժեքները ցույց են տալիս, որ զարգացած երկրներում թվային տեխնոլոգիաների աճը, մնացած գործոնների կայունության պայմաններում, 1 շնչի հաշվով ՀՆԱ-ի՝ հակառակ ուղղությամբ փոփոխությունների են հանգեցնում: Այս վարքագծի պատճառը եկամուտների ստեղծման բեռի վերաբաշխումն ու թվային տեխնոլո-

գիաների միջոցով կորցրած օգուտների պատշաճ փոխհատուցման բացակայությունն է: Այլ կերպ ասած, երկրների տեղեկատվական քաղաքականության փոփոխության և կապի ու թվային պետական ծառայությունների զարգացմանն ուղղված նրանց քայլերի հետևանքով տեղի է ունենում աշխատատեղերի կորուստ, որոշ բիզնես գործընթացների

ՏՆՏԵՍԱԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ԿԱՌԱՎԱՐՈՒՄ

կասեցում: Որպես օրինակ կարելի է բերել ԱՄՆ-ին, որը բախվել է հետևյալ խնդրի հետ՝ թվային տեխնոլոգիաների աճին զուգընթաց արտադրությունը սկսել է նվազել:

Հետագայում թվայնացումը պետք է հարթեցնի մոդելավորված խնդիրը՝ ծախսերի նվազեցման և եկամտի նոր աղբյուրների բացահայտման միջոցով, ինչպես նաև հատուկ ուշադրություն դարձնելով մարդկային կապիտալի հիմնախնդրին՝ թվայնացման համատեքստում, այսինքն՝ մարդուն հնարավորինս հարմարեցնելով նոր աշխարհին: Առաջին հերթին, անհրաժեշտ է մարդկանց մոտ զարգացնել հարմարվողականության և սովորելու հմտություններ, մասնավորապես՝ տվյալների վերլուծության ժամանակակից մեթոդների

յուրացում, իսկ կառավարման կազմակերպման գործընթացում՝ զգալի ուշադրություն դարձնել անձնակազմի որակավորման շարունակական բարձրացմանը:

Ինչ վերաբերում է թվայնացման առավել ցածր մակարդակ ունեցող երկրների համար կառուցված մոդելին, ապա 1 շնչին ընկնող ՀՆԱ-ի մակարդակը նույնպես պայմանավորված է երկու գործոնով՝ ինտերնետի օգտագործմամբ և ընդհանուր արտահանման մեջ ՏՀՏ արտադրանքի արտահանման մասնաբաժնով (*տե՛ս աղյուսակ 6*): Այսպիսով, երկրորդ կլաստերի երկրները ոլորտի զարգացման համար ներգրավում են ձեռներեցներին և սպառողներին:

Աղյուսակ 6.

R²=0.72					
	B գործակիցներ	Ստանդարտ սխալ	β գործակիցներ	t չափանիշ	p-արժեք
Հաստատուն	24959.771	1033.082		24.161	0.000
X₄	3156.86	1056.300	0.497	2.989	0.008
X₇	2744.442	968.214	0.432	2.598	0.019

Ռեգրեսիոն մոդելի գնահատման արդյունքները երկրորդ կլաստերի երկրների համար

Գործակիցների դրական արժեքները ցույց են տալիս, որ երկրորդ կլաստերի երկրներում թվայնացման այս փուլում նկատվում է ժամանակակից տեխնոլոգիաների ընդհանուր արժեքի աճ՝ հանգեցնելով բնակչության, ձեռնարկությունների և պետության եկամուտների աճին: Սակայն, բացահայտված միտումի համաձայն, այս կլաստերում ընդգրկված երկրները, թվայնացման մակարդակի բարձրացմանը զուգընթաց, ստիպված կլինեն դիմակայել այն խնդիրներին, որոնց առերեսվում են առավել զարգացած երկրները:

Եզրակացություն

Ամփոփելով թվայնացման տնտեսական ազդեցության առանձնահատկությունների ու-

սումնասիրությունը՝ կարելի է եզրակացնել, որ, ընդհանուր առմամբ, ամբողջ աշխարհում նկատելի է ժամանակակից տեխնոլոգիաների արագ տարածման միտումը: Գիտնականների կարծիքով, ամեն երկու տարին մեկ տեղեկատվական ծառայությունների արտադրության և օգտագործման արագությունը կրկնապատկվում է: Սակայն թվայնացման տեմպերը և դրանց տնտեսական ազդեցությունն ըստ երկրների տարբեր է: Թվայնացման բարձր մակարդակ ունեցող երկրները շարունակում են ուշադրության կենտրոնում պահել կապի զարգացումը, ինչը հնարավորություն է տալիս մեծացնել տեխնոլոգիաների օգտագործման ընդգրկվածությունը, մինչդեռ թվայնացման

առավել ցածր մակարդակ ունեցող երկրները մասնագիտացած են թվային նորարարությունների խորացման մեջ:

Այսպիսով, կատարված վերլուծությունը թույլ տվեց բացահայտելու թվային տնտեսության զարգացման մակարդակների և դրանից օգուտներ քաղելու հնարավորությունների զգալի տարբերություններն ըստ առանձին երկրների: Առկա անհավասարություններն էլ

ավելի են խորանում թվայնացման արագ տեմպերին զուգընթաց, ինչն առավել հրատապ է դարձնում թվային տնտեսությունը՝ ազգային, տարածաշրջանային և միջազգային մակարդակներում կարգավորելու հրամայականը՝ դրա օգուտներն առավելագույնի հասցնելու և ռիսկերն ու մարտահրավերները նվազեցնելու համար:

Գրականության ցանկ

1. Arnold Z., Rahkovsky I., Huang T. Tracking AI Investment. Initial Findings From the Private Markets. Center for Security and Emerging Technology (CSET), September 2020, 57p.
2. GSMA Intelligence. The contribution of IoT to economic growth: Modelling the impact on business productivity. Global System for Mobile Communications Association, London, 2019, April. 22p.
3. GSMA Intelligence. The Mobile Economy 2022. Global System for Mobile Communications Association, London, 2022, 44p.
4. UNCTAD. Digital Economy Report 2019: Value Creation and Capture: Implications for Developing Countries. United Nations publication. New York, 2019. 172p.
5. UNCTAD. Digital Economy Report 2021: Cross-border data flows and development: For whom the data flow. United Nations publication. New York, 2021. 213p.
6. Zhang D., Maslej N., Brynjolfsson E., Echemendy J., Lyons T., Manyika J., Ngo H., Niebles J., Sellitto M., Sakhaee E., Shoham Y., Clark J. and Perrault R. The AI Index 2022 Annual Report. AI Index Steering Committee, Stanford Institute for Human-Centered AI, Stanford University, March 2022, 229p.
7. Data Center Map. Colocation Data Centers. 16.August.2022, <https://www.datacentermap.com/datacenters.html>
8. Digital 2022 July Global Statshot Report. 08.August.2022, <https://datareportal.com/reports/digital-2022-july-global-statshot>
9. Fortune Business Insights. Internet of Things (IoT) Market Size, Share & Trends. Key Market Insights. 12.August.2022, <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/internet-of-things-iot-market-100307>
10. Gartner. The Data Center is (Almost) Dead. Gartner, 5 August. 14.August.2022, <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/the-data-center-is-almost-dead>
11. Global Innovation Index. 26.August.2022, <https://www.globalinnovationindex.org/analysis-indicator>
12. International Telecommunication Union (ITU) Statistics. 08.August.2022, <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx>
13. IoT Analytics. State of the IoT 2020 <https://iot-analytics.com/state-of-the-iot-2020-12-billion-iot-connections-surpassing-non-iot-for-the-first-time/>
14. Synergy Research Group. 16.August.2022, <https://www.srgresearch.com/articles/microsoft-amazon-and-google-account-for-over-half-of-todays-600-hyperscale-data-centers>
15. World Development Indicators. 26.August.2022, <https://data.worldbank.org/indicator>
16. Yahoo Finance. <https://finance.yahoo.com>

DEVELOPMENT TRENDS OF THE DIGITAL ECONOMY AND ASSESSMENT OF THE
ECONOMIC IMPACT OF DIGITALIZATION

Armen Ktoyan

PhD in Economics, Associate Professor

ASUE, Chair of Statistics

arm.ktoyan@gmail.com

Anush Shirinyan

PhD in Economics, Associate Professor

ASUE, Chair of Statistics

shirinyananush@mail.ru

Anna Matinyan

ASUE, Chair of Statistics

matinyan1971@mail.ru

Abstract

As a result of the digital transformation of the global economy, new contours of the digital economy are emerging, which are characterized by the exponential growth of data flows. Those data are at the heart of all rapidly evolving digital technologies: data analytics, artificial intelligence, blockchain technologies, the Internet of Things, cloud computing, and other Internet-based services. Increasing data flows play an important role in achieving almost all of the Sustainable Development Goals. Models of sustainable economic growth in countries around the world are becoming increasingly inseparable from digital technologies. The digital economy gives a new impetus and direction to economic growth and development. Therefore, it is of great analytical interest to measure the digital economy of countries and evaluate its economic impact, which is what this article is dedicated to.

The article has comprehensively studied international data flows from different perspectives, analyzed the trends and inequalities in the development of the global digital economy. Taking into account the significant differences in the levels of digitalization and economic development by individual countries, it was considered appropriate to carry out a multidimensional classification of countries using the cluster analysis tool. In order to assess the economic impact of digitization, an analysis of interdependence between the GDP per capita and the factors characterizing the development of digitization was performed using the correlation-regression method. The analysis made it possible to identify the opportunities of the countries and highlight those sectors of the economy whose accelerated digitization will ensure GDP growth.

Keywords: digital economy, international data flows, data value chain, cluster analysis, regression analysis.

Ներկայացվել է՝ 15.10.2022թ.

Ուղարկվել է գրախոսման՝ 14.11.2022թ.