

ՏՆՏԵՍՈՒԹՅԱՆ ՆՈՐ ՀՆԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ՝ ՀԻՄՆՎԱԾ «ՄԵԾԱԾԱՎԱԼ ՏՎՅԱԼՆԵՐԻ» ՎՐԱ

ՄԱՆՈՒԿՅԱՆ Ն. Հ.

Դարեր շարունակ տեղեկատվությունը համարվել է հազվագյուտ ռեսուրս, սակայն վերջին տասնամյակների ընթացքում արդեն արձանագրվում է դրա հսկայական աճ: Տեխնոլոգիաները շարունակում են զարգանալ այնպիսի տեմպերով, որ յուրաքանչյուր 2 օրը մեկ մարդկության ստեղծած տեղեկատվության ծավալը գերազանցում է 2003 թ. ամբողջ ծավալը¹:

Յուրաքանչյուր մեկ րոպեի ընթացքում մենք ուղարկում ենք 200 միլիոն էլեկտրոնային նամակ, Facebook սոցիալական ցանց ներբեռնում մինչև 200 հազար լուսանկար, դիտում 70 հազար ժամ տեսահոլովակ, և այս ծավալներն ավելանում են ամեն օր: 2015 թ. տեղեկատվության ծավալն աշխարհում 92.5 մլն անգամ գերազանցել է ԱՄՆ-ի Կոնգրեսի գրադարանի տեղեկատվության ծավալը: Բավական ուշագրավ է այն փաստը, որ նման ահռելի փոփոխությունները տեղի են ունեցել ընդամենը վերջին 50 տարիների ընթացքում՝ հեղափոխելով տնտեսության և սոցիալական կյանքի գրեթե բոլոր ոլորտները: Մա XXI դ. աճի միտումների հետևանքն է, որը պետք է հաշվի առնել²: Վերջին տարիներին տեղեկատվական տեխնոլոգիաների (SS) ոլորտը զանգվածաբար տեղափոխվում է նոր հարթակ, որը հիմնված է ամպային, բջջային, սոցիալական տեխնոլոգիաների և մեծ տվյալների վերլուծության վրա (տե՛ս գծ. 1)³:

«Մեծածավալ տվյալների» (US) եզրույթը ստեղծվել է՝ տեղեկատվության անընդհատ աճը ցույց տվող տվյալները նկատի ունենալով. դրանք, բացի ավանդական մեթոդներով ի հայտ գալուց, ստացվում են նաև բջջային կապի, տեսահրսկման համակարգերի, տարբեր տեսակի կրիչների, սենսորների և տեսաձայնագրիչների միջոցով: Ընդունված է «մեծ» համարել արագ կուտակվող և բազմազան տվյալները, որոնց ծավալը գերազանցում է մեկ պետաբայթը (10¹⁵ բայթ): Ըստ McKinsey ինստիտուտի փորձագետների՝ US-ի ազդեցության ներքո առավել շատ

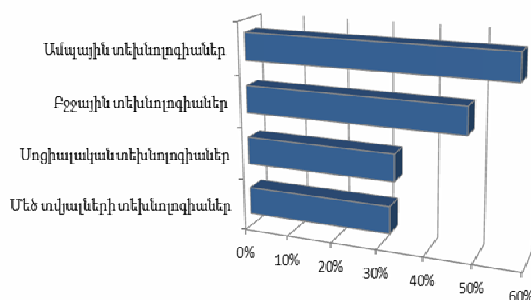
¹ Marr B. *Using smart big data analytics and metrics to make better decisions and improve performance*, ©John Wiley & Sons Ltd, 2015.

² Franks B. *Finding Opportunities in Huge Data Streams with Advanced Analytics*, ©John Wiley & Sons Ltd, 2012.

³ International Data Corporation, 2015.

փոփոխության են ենթարկվում արտադրության, առողջապահության, առևտրի, պետական կառավարման և անհատական տեղափոխությունների դիտարկման ոլորտները⁴: Այն ոլորտները և կազմակերպությունները, որոնք կկարողանան «վերամշակել» և այդ ահռելի քանակությամբ տվյալների մեջ գտնել թաքնված օրինաչափություններ և գործնականում օգտակար գիտելիքներ, որոշումներ կայացնելու համար կունենան մրցակցային ակնհայտ առավելություններ:

Գծապատկեր 1. Տեխնոլոգիաների մասնաբաժինը ՏՏ մատակարարողների լուծումներում



Համաձայն տարբեր ուսումնասիրությունների՝ ՄՏ-ն մշակելու ծախսերը 2016 թ. կկազմեն \$232 մլրդ: Արդեն իսկ նկատվում է Տեղեկատվական ու հեռահաղորդակցական (ՏՀՏ) և ՄՏ-ի մասնագետների հսկայական պակաս: Ըստ որոշ կանխատեսումների, 2020 թ. Եվրոպայում պահանջվող ՏՀՏ մասնագետների թիվը կհասնի 900 հազարի⁵: Միայն ԱՄՆ-ում ՄՏ-ն հետազոտելու և մշակելու ոլորտում մասնագետների պահանջարկը կազմում է 140-160 հազար մարդ, իսկ դրանք վերամշակելու հմտություններ ունեցող մենեջերների պահանջարկը՝ 1.5 մլն. մարդ: Նման մասնագետների (օրինակ՝ տվյալների գիտնականների, ճարտարագետների, վերլուծաբանների) պահանջարկն առաջիկա 5 տարիների ընթացքում կավելանա 240%-ով: Այսինքն՝ ձևավորվում է ապագա աշխատաշուկա, և տնտեսությանը անհրաժեշտ կլինի բարձր որակավորում ունեցող աշխատուժ ՄՏ-ն մշակելու համար, որը համապատասխան միջավայր ստեղծելու դեպքում հաջողությամբ կարող է համալրվել հայ մասնագետներով:

Հետաքրքիր է մի հանգամանք. նման մասնագետների վարձատրությունը բավական բարձր է. օրինակ՝ Մեծ Բրիտանիայում 2013թ. նրանց եկամուտները

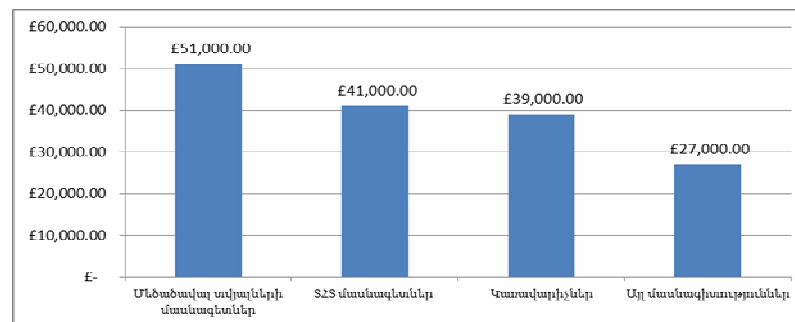
⁴ McKinsey Global Institute, *Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity*, Big data full report 2011.

⁵ http://europe.eu/rapid/press-release_IP-14-1129_en.htm

գրեթե կրկնակի գերազանցում էին այլ մասնագետների եկամուտները(տե՛ս գծ. 2)⁶:

Հնդկաստանում տվյալների վերլուծաբանների միջին աշխատավարձը նախորդ տարվա համեմատ 2015 թ. աճել է 21%-ով, նմանատիպ աճ է արձանագրվել նաև ԱՄՆ-ում և Ավստրալիայում: ՄՏ-ն բիզնեսի առանձին ուղղություն չէ այլ՝ համապատասխան բիզնես-գործընթացների ինտեգրված մաս, որոնց վերլուծությունը հնարավորություն է տալիս բարձրացնելու սեփական բիզնեսի արդյունավետությունը՝ վաճառելով տվյալների հիման վրա ստեղծած լուծումները կամ հենց տվյալները:

Գծապատկեր 2. Մեծ Բրիտանիայի «մեծաձավալ տվյալների» և այլ աշխատողների միջին եկամուտները, 2013 թ.



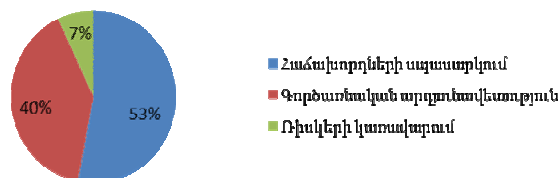
Էլեկտրոնային առևտուրը ևս տասը տարի առաջ համարվում էր առաջատար տեխնոլոգիա, որը ժամանակի ընթացքում դարձավ բիզնեսի բնականոն և բաղկացուցիչ մաս: Ապագայում «մեծաձավալ տվյալների» տեխնոլոգիան «նորաձև» գաղափարից կվերածվի բիզնես-կառույցների իրականության կարևորագույն մասի:

Տեղեկատվական տեխնոլոգիաների զարգացմանը զուգընթաց՝ սկզբունքորեն փոխվում են սարքավորումները. եթե նախկինում դրանք բաղկացած էին մեխանիկական և էլեկտրական դետալներից, ապա ներկայում բարդ համակարգեր են՝ սենսորներով, հիշողությունով, միկրոպրոցեսորներով, ծրագրային ապահովումով, որոնք կարող են փոխանցել տվյալները ամպերին, կամ այլ սարքավորումների հետ փոխանակել տվյալներ: Այս «խելացի» տեխնիկան, որը ստեղծվեց հաշվիչ տեխնիկայի հզորության կտրուկ ավելացման և թվային սարքերի չափերի փոքրացման շնորհիվ, մրցակցային պայքարում ազդարարեց մի նոր դարաշրջանի սկիզբը: «Խելացի» տեխնոլոգիաներն աստիճանաբար դառնում են նոր համակարգերի մասը, ինչպիսիք են, օրինակ՝ «անվտանգ քաղաք», «խելացի տուն» հաս-

⁶https://www.thetechpartnership.com/globalassets/pdfs/research-2014/bigdata_report_nov14.pdf

կացությունները, կամ «խելացի փեթակ» համակարգը, երբ մեղվի փեթակները, զինված բազմատեսակ սենսորներով, իրական ժամանակում փոխանցում են փեթակում ջերմաստիճանի, խոնավության, լուսավորվածության մասին տվյալներ, որոնք կնպաստեն մեղվաբուծության զարգացմանը, իսկ հետագայում այս «խելացի» համակարգերը կկիրառվեն նաև արոտավայրերի և տնկադաշտերի վերահսկման համար: Ժամանակի ընթացքում ՄՏ-ն և «իրերի համացանցը» («իրերի» ֆիզիկական օբյեկտների հաշվողական ցանցի հասկացությունը՝ հագեցած ներկառուցված տեխնոլոգիաներով՝ միմյանց և արտաքին աշխարհի հետ փոխազդելու համար, որը դիտարկում է այդպիսի ցանցերի կազմակերպումը՝ որպես երևույթ, որն ունակ է վերակառուցելու տնտեսական և հասարակական գործընթացները՝ բացառելով գործողություններում մարդու մասնակցության անհրաժեշտությունը) կփոխեն գրեթե բոլոր բիզնես-ուղորտները⁷: ՄՏ-ի կառավարման շնորհիվ այսօր ընկերություններն ունեն նմանատիպը չունեցող արտադրանքներ ստեղծելու ավելի լայն հնարավորություններ, և քանի որ նրանք արդեն տիրապետում են երկար ժամանակահատվածում հավաքագրված արտադրանքի կենսափուլի մասին տվյալների ահռելի ծավալին, գինը հետզհետե դադարում է մրցակցային գործոն լինելուց, և հաճախորդների համար մեկ մատակարարից մյուսին անցնելը դառնում է ավելի ծախսատար գործընթաց: ՄՏ-ի կառավարման տեխնոլոգիաները կիրառվում են բիզնեսի տարբեր ուղղություններում՝ բջջային մարքեթինգից մինչև խարդախության բացահայտում, դրամական հոսքերի կառավարումից մինչև հաճախորդների ներգրավում (տե՛ս նկ. 1):

Նկար 1. Բիզնեսում մեծ տվյալների կիրառումը



Տվյալների վերլուծությունը լայնորեն կիրառվում է նաև բանկային ոլորտում՝ գործառնական արդյունավետության բարելավումից մինչև ռիսկերի կառավարման և օրենսդրական դաշտի պայմանների ապահովում: Այսօր խոշորագույն բանկերը հանդիսանում են Kreditech գերմանական խորհրդատվական ընկե-

⁷ Ashton K. That 'Internet of Things' Thing. In the Real World, Things Matter more than Ideas, RFID Journal, June 2009.

րության հաճախորդներ: Այս ընկերությունը որոշում կայացնելու համար օգտագործում է Facebook սոցիալական ցանցի հարթակը: Մարդկանց, որոնք դիմել են վարկ ստանալու, խնդրում են ժամանակավորապես տրամադրել իրենց սոցիալական ցանցերի մուտքի հնարավորությունները. որոշումը կայացվում է՝ ելնելով ընկերների ցանկից, եթե ընկերներն ապրում են բարենպաստ պայմաններում, վարկը տրամադրվում է, իսկ եթե ընկերներից որևէ մեկը գումար է վերցրել Kreditech-ից և չի վերադարձրել, դիմողը վարկ չի ստանա:

Գլոբալ խնդիրներ լուծելու համար ՄՏ-ի և «իրերի» համացանցային տեխնոլոգիաների կիրառումը լայն հնարավորություններ է բացում պարենային անվտանգության, եղանակի երկարաժամկետ կանխատեսումների, սեյսմիկ վտանգների, կլիմայի փոփոխության իրատեսական սցենարների մշակման համար: Վերջին 60 տարիների ընթացքում օդերևութաբանները վերլուծում են եղանակային տվյալների զանգվածները, ինչը թույլ է տալիս կանխատեսել առաջիկա քառասուն օրվա եղանակային պայմանները՝ 70% ճշգրտությամբ: Հետևանքներն ակնհայտ են. սկսած կենցաղային հարմարություններից և ապահովագրությունից՝ մինչև տրանսպորտային հաղորդակցություն ու գյուղատնտեսություն հնարավոր է դառնում, ֆերմերներին օգնելով, կայացնել ճիշտ որոշումներ բնահողերի ոռոգման, մշակման վերաբերյալ, պլանավորել աշխատանքների ընթացքը: Նման ծրագրեր և հետազոտություններ իրականացվում են նաև մեր հանրապետությունում: Հայաստանի հիդրոմետեոլոգիայի ամենակարևոր խնդիրներից մեկը մեծ ճշգրտությամբ վաղօրոք եղանակի և հիդրոօդերևութաբանական վտանգավոր երևույթների կանխատեսումն ու դրանցով ազգաբնակչությանն ու որոշում կայացնողներին ապահովելն է: Օգտագործելով ազգային հետազոտական էլեկտրոնային ենթակառուցվածքի մշակված մոտեցումները՝ ակնկալվում էր, որ ՀՀ տարածքում տարեկան ջերմաստիճանը 2011-2014 թթ. ընթացքում կաճի 1,1-1,50C, իսկ 2041-2070 թթ. ընթացքում՝ 2,0-3,00C և 2071-2099 թթ.՝ 3,5-5,50C⁸:

ՄՏ-ն լայնորեն օգտագործվում են նաև բուժսպասարկման որակը բարձրացնելու համար: Բժշկական պրակտիկայի տվյալները այսօր համատարած կիրառություն ունեն, և դրա հիման վրա ստեղծվում է նոր, կանխատեսող բժշկությունը: Հարյուր-հազարավոր նորածինների առողջական վիճակի ուսումնասիրությունների հիման վրա գիտնականները սովորում են կանխատեսել նրանց մեջ վարակիչ հիվանդությունների առաջացումը: Առողջապահական համակարգի տվյալների մոնիթորինգը թույլ է տալիս բարձրացնել առողջության ապահովագրության արդյունավետությունը և նվազեցնել ապահովագրության ծախսերը:

⁸ http://iiap.sci.am/stp/reports/TP-2014_meteo_arm.pdf

Կենսամոնիթորինգային սարքերի օգտագործման շնորհիվ, որոնք իրական ժամանակում տվյալներ են հավաքում հիվանդի առողջության մասին՝ զարկերակ, արյան ճնշում, թթվածնի մակարդակ, բժշկները կարող են հեռվից վերահսկել հիվանդի առողջական վիճակը և կանխարգելել հնարավոր վտանգները⁹:

Հեռահաղորդող էլեկտրասրտագրիչների ներդրումը իրականացվում է նաև Հայաստանում: Սարքերը կարող են 48 ժամվա ընթացքում կատարել մարդու սրտագրության գրանցում և տվյալներ փոխանցել բժշկին՝ հեռահաղորդակցական կապի միջոցով: Այսպիսի հետազոտությունների արդյունքները կարող են հանգեցնել կարևոր ախտորոշիչ սրտաբանական չափանիշների ստեղծմանը, որոնք կնպաստեն մարդկանց տարբեր հիվանդությունների վաղ բացահայտմանը¹⁰:

Բնչպես հետազոտական որևէ նոր ուղղություն, ՄՏ-ի վերլուծության արդյունքներն էլ կարող են հանգեցնել սխալ եզրահանգումների և ձախողված կանխատեսումների, ինչպես, օրինակ, դա տեղի ունեցավ հանրահայտ Google Flu Trends նախագծի շրջանակում: 2008 թ. Google-ի վերլուծաբանները, օգտագործելով հարբուխի հետ կապված միլիոնավոր հարցումները, հայտարարեցին, որ կարող են կանխատեսել հարբուխի զանգվածային տարածումը երկու շաբաթ առաջ: Սակայն 2013 թ. Google-ը 140%-ով սխալվեց համաճարակի զագաթնակետի սահմանման մեջ: Այս նախագիծը ավելի շուտ ազդարարում էր մարդկանց մտահոգության ավելացումը, քան համաճարակի մոտեցումը:

ՄՏ տեխնոլոգիաները թույլ են տալիս տվյալների զանգվածներից գտնել զանազան կորելյացիաներ, սակայն մինչև չկառուցվի առարկայական ոլորտի կամ երևույթի մաթեմատիկական մոդելը, այդ տվյալները չեն տա ոչ մի հիմնավոր պատասխան:

Տվյալների վերլուծությունը օգտագործվում է նաև ահաբեկչության և հանցագործությունների կանխատեսման, ուրբանիզացիայի, բնական ռեսուրսների սպառման խնդիրների լուծման նպատակով:

ՄՏ-ն հնարավորություն է տալիս կառավարումը դարձնելու ավելի ռացիոնալ, կառավարման մեթոդները՝ ավելի արդյունավետ, իսկ քաղաքացիների հետ հաղորդակցությունը՝ առավել անհատականացված¹¹:

Ժամանակակից մրցունակ տնտեսության զարգացումը պայմանավորված է գիտատեխնիկական առաջընթացով և գլոբալացման գործընթացներով, որտեղ կարևոր դեր ունի տվյալների կառավարման գիտությունը: Բնչպես արտերկրում,

⁹ Collins B. *Big Data and Health Economics: Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats* Published online, Springer International Publishing, Switzerland 2015.

¹⁰ <http://scs.am/files/Kirakaran-9.pdf>

¹¹ Einav L., Levin J. *The Data Revolution and Economic Analysis*, Stanford University and NBER, 2014.

այնպես էլ Հայաստանում «մեծածավալ տվյալների» վրա հիմնված տնտեսությունը նոր հնարավորություններ է բացում սոցիալական, քաղաքական, և տնտեսական բազմազան խնդիրների լուծման և կանխատեսման համար:

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЭКОНОМИКИ НА ОСНОВЕ "БОЛЬШИХ ДАННЫХ"

МАНУКЯН Н. А.

Резюме

Экономическая и социальная деятельность современного общества сопровождается созданием и потреблением постоянно растущих объемов данных, и конкурентоспособность стран все больше зависит от эффективности сбора, хранения и анализа этих данных. Последние несколько лет информационные технологии переходят на новую платформу, в основе которой лежат облачные, мобильные, социальные технологии и технологии "больших данных" и аналитики. "Большие данные" и интернет "вещей" создают широкие возможности для решения глобальных социальных и экономических проблем.

NEW OPPORTUNITIES FOR DATA-DRIVEN ECONOMICS

N. MANUKYAN

Abstract

The economic and social development of the modern society is stimulated due to the creation and exploitation of constantly growing data volumes, and the competitiveness of countries on an increasingly larger scale depends on the efficiency of data acquisition, storage and analysis. For the past few years there has been a transition of the information technologies to a new platform which is based on cloud computing, mobile and social technologies as well as technologies of big data and analysis. The big data and the internet of "things" trigger enormous opportunities for the solution of global, social and economic problems.