

Զեկույց թիվ:
AUS0001094



Հայաստանի տեխնոլոգիական ներուժի իրացում



ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՆԵՐՈՒԺԻ ԻՐԱՑՈՒՄ

2020 թ. Հունվար



© 2020 The World Bank

1818 H Street NW, Washington DC 20433

Telephone: 202-473-1000; Internet: www.worldbank.org

Որոշ իրավունքներ պահպանված են:

Զեկույցը Համաշխարհային բանկի անձնակազմի աշխատանքի արդյունքն է: Այստեղ զետեղված բացահայտումները, մեկնաբանությունները և եզրակացություններն անպայման չէ, որ արտացոլեն Համաշխարհային բանկի գործադիր տնօրենների կամ վերջիններիս կողմից ներկայացվող կառավարությունների դիրքորոշումները: Համաշխարհային բանկը տվյալ աշխատանքում ներառված տվյալների հավաստիությունը չի երաշխավորում: Աշխատանքում ներառված որևէ քարտեզում ցույց տրված սահմանները, գույները, պայմանական նշանները և այլ տեղեկությունները չեն ենթադրում Համաշխարհային բանկի որևէ դատողություն որևէ տարածքի իրավական կարգավիճակի կամ նման սահմանների հաստատման կամ ընդունման մասին:

Իրավունքներ և թույլտվություններ

Աշխատանքի բովանդակությունը պաշտպանված է հեղինակային իրավունքով: Քանի որ Համաշխարհային բանկը խրախուսում է իր գիտելիքների տարածումը, աշխատանքը կարող է ամբողջությամբ կամ մասամբ վերարտադրվել ոչ առևտրային նպատակներով, պայմանով, որ հղում արվի աղբյուրի լրիվ անվանմանը:

Աղբյուրին հղում անելիս հարկ է նշել աշխատանքի անվանումը հետևյալ կերպ. World Bank. 2019. Realizing Armenia's Technology Potential. World Bank

Իրավունքների և լիցենզիաների, այդ թվում հարակից իրավունքների վերաբերյալ բոլոր հարցերը հասցեագրել՝ World Bank Publications, The World Bank Group, 1818 H Street NW, Washington, DC 20433, USA; fax: 202-522-2625; e-mail: pubrights@worldbank.org:

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ՇՆՈՐՅԱԿԱԼԱԳՐԵՐ	IV
ԱՄՓՈՓԱԳԻՐ	V
ՀԱՊԱԿՈՒՄՆԵՐ	XV
ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ	1
ԳԼԽՈՒՄ 1	
ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՆԵՐԿԱ ԴԻՐՔԸ ԲԱՐՁՐ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԳԼՈՐԱԼ ԱՐԺԵՇՂԹԱՆԵՐՈՒՄ	3
ԳԼԽՈՒՄ 2	
ԳԱԾ-ՈՒՄ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՌԱԶՄԱԿԱՐԱԿԱՆ ՎԵՐԱԴԻՐՔԱՎՈՐՄԱՆ ՏԱՐԲԵՐԱԿՆԵՐԸ	9
2.1 Հայաստանի գործոնային պայմանների օգտագործում գլոբալ նեղ մասնագիտացված գործունեությունը զարգացնելու նպատակով	9
2.2 Ավելի բարձր ավելացված արժեք ապահովող աշխատանքների ընդլայնում	13
2.3 Կարողությունների զարգացում և արդիականության ապահովում նոր ձևավորվող տեխնոլոգիաներում, քանի դեռ դրանք մատչելի են	21
ԳԼԽՈՒՄ 3	
ԷԿՈՅԱՄԱԿԱՐԳԻ ՀՁՈՐԱՑՈՒՄ	31
ԳԼԽՈՒՄ 4	
ԳՈՐԾՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԵՎ ԱՌԱՋԱՐԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ	37
ԱՌԴԻՐ	42
ԾԱՆՈԹԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ	46
ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ	47
Գծապատկեր	
1 ՏՀՏ ծառայությունների արտահանումը՝ համեմատած այլ բարձր տեխնոլոգիաների արտահանման հետ, 2009-17 թթ.	3
2 ՏՀՏ ծառայությունների արտահանումը՝ համեմատած ընդհանուր ապրանքների և ծառայությունների արտահանման հետ, 2009-17 թթ.	4
3 ՏՀՏ ծառայությունների արտահանումը մեկ շնչի հաշվով, 1995-2017 թթ.	5
4 Հայկական ՏՀՏ ընկերությունների շրջանառությունը՝ ըստ տեսակների	6
5 Մեկ շնչի հաշվով ՏՀՏ արտահանման ծավալները՝ համեմատած ՏՀՏ ծառայությունների արտահանման ՏԱՀՏ-ի հետ	7
6 Արևելյան Եվրոպայում ՓՄՁ-ների համար հասանելի քլինթեք շուկայի չափերը	11
7 Նոր ձևավորվող տնտեսություն ունեցող երկրներում քլինթեքի 15 ոլորտային շուկաների չափերը մինչև 2023 թ. ներառյալ	11
8 ԲԳՄՑ և ՏՀՏ, 2016 թ. / 2017թ.	15
9 Ամսական միջին աշխատավարձերը 28 երկրների պետական համալսարանների ֆակուլտետներում 2012 թ.	17
10 Կապիտալ ծախսերի պահանջները, ընկերությունների համախմբումը և մուտքի արգելապատնեշները տարբեր սեգմենտներում տարբեր են	19
11 Հայկական գիտական աշխատություններից մեջբերումներ միջազգային հանդեսներում, 2018 թ.	23
12 Տղամարդկանց շրջանում քաղցկեղից մահացության մակարդակները 183 երկրներում 2016 թ.	27
13 Թվային առողջապահության ԳԱՇ-ի կառուցվածքը (բիոթեքի և գենոմիկայի հետ հատման կետում)	29
14 Հայաստանի մասնակցությունը բիոթեքի/թվային առողջապահության արժեշղթայում	30
Աղյուսակ	
1 Ամփոփ առաջարկություններ	xi
2 Մեկ շնչի հաշվով առողջապահական ծախսերը 2016 թ.	24
3 Ամփոփ առաջարկություններ	38

ՇՆՈՐՀԱԿԱԼԱԳՐԵՐ

Սույն զեկույցը կազմել է Իֆեյինվա Օնուգան Վոլֆգանգ Ֆենգլերի ուղղորդմամբ: Հասուկ շնորհակալություն Գոհար Մալումյանին տվյալների վերլուծության և տեղական միտումների վերաբերյալ նրա տրամադրած պարզաբանումների և տեղեկատվության համար: Հեղինակը շնորհակալ է նաև Համաշխարհային բանկի խմբի գործընկերներին և անդամներին, մասնավորապես՝ Վիմ Դոուլին, Տաֆաձվա Դուբեին, Ալեխանդրո

Էսպինոզա-Վանգին, Լիլիանա Դազա Յալերին, Մարտին Մոլինուեոյին, Արսեն Նազարյանին, Ալաննա Սիպսոնին և Զիգֆրիդ Յոթեյին մեկնաբանությունների և կարծիքների համար: Հեղինակը երախտագիտություն է հայտնում նաև Երևանում, Սիլիկոնային հովտում և Վաշինգտոնում գործող ընկերություններին, որոնք ցանկություն ունեցան մասնակցելու քննարկումներին սույն զեկույցի կազմմանը աջակցելու նպատակով:

ԱՄՓՈՓԱԳԻՐ

Ծառայությունների արտահանումը շարունակում է մնալ արտահանման ծավալների մեծացման և ավելի լավ վարձատրվող աշխատատեղերի ստեղծման ուղղությամբ Հայաստանի լավագույն ռազմավարությունը:



Այսօր Հայաստանի տնտեսությունը մեծապես կախված է ներքին պահանջարկից, որն իր հերթին պայմանավորված է տեղական շինարարական ոլորտին և սպառմանն աջակցող մասնավոր տրանսֆերտներով: Անհրաժեշտ է, որ Հայաստանն անցում կատարի արտահանման վրա հիմնված ռազմավարությանը, եթե նպատակադրել է միջին եկամուտ ունեցող երկրից բարձր եկամուտ ունեցող երկիր դառնալ: Քանի որ Հայաստանը ծովային սահմաններ չունի, իսկ ֆիզիկական ապրանքների առևտրային ծավալները համեմատաբար մեծ են, բարձր տեխնոլոգիաների թվային լուծումների արտահանումը կշարունակի առանցքային նշանակություն ունենալ Հայաստանի աճի համար: Սույն զեկույցի նպատակն է նախանշել բարձր տեխնոլոգիաների ոլորտում գլոբալ արժեղթյալներում (ԳԱՇ-երում) Հայաստանի մասնավոր հատվածի ռազմավարական հնարավորությունները: Զեկույցում ներկայացվում են նաև այն բարեփոխումները, որոնք կարող են նպաստել Հայաստանի զարգացմանը: Ուսումնասիրությունը հիմնված է 2018 թ. «Հայաստան. երկրի կանոնավոր

դիագնոստիկ գնահատում» (ԵԿԴԳ) փաստաթղթի վրա, որում արժեշղթայի զարգացումը դիտարկվում է որպես ոլորտային աճի հիմնաքարերից մեկը: Զեկույցը հասցեագրված է ՀՀ կառավարությունում քաղաքականություն ձևավորողներին, սակայն ոլորտային զարգացման ռազմավարությունները մեծապես հենվում են մասնավոր հատվածի մասնակցության և պետական ու մասնավոր հատվածների բաց երկխոսության վրա: Ուստի հնարավոր է, որ այս վերլուծությունը հետաքրքրի նաև Հայաստանի տեխնոլոգիական համայնքին:

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՆԵՐԿԱ ԴԻՐՔԸ ԲԱՐՁՐ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԳԼՈՒԲԱԼ ԱՐԺԵՇՂԹԱՆԵՐՈՒՄ

Հայաստանի մասնակցության շնորհիվ տեղեկատվական և հաղորդակցային տեխնոլոգիաների (ՏՀՏ) հետ կապված ծառայություններին ապահովվել են արտահանման խոստումնալից արդյունքներ: ՏՀՏ ծառայությունների արտահանման ծավալը 2009-2017 թթ. ընթացքում կրկնապատկվել է մոտ 94 մլն ԱՄՆ դոլարի համեմատ հասնելով 212 մլն ԱՄՆ դոլարի մակարդակին: Արտահանման մեծ մասը կապված է համակարգչային ծրագրավորման հետ, որը հենված է արտապատվիրման ծառայությունների հաջող պատմության վրա: Հայկական ՏՀՏ ընկերությունները ծառայությունների մոդելից անցում են կատարում պրոդուկտների նախագծմանը: Մի քանի ընկերություններ (օր.՝ Synopsys և Mentor Graphics) արդեն իրենց օտարերկրյա մասնաճյուղերի միջոցով ինտեգրվել են ԳԱՇ-ին, իսկ բարձր տեխնոլոգիաների ոլորտում ստարտափների ստեղծման ակտիվ գործընթացի արդյունքում ի հայտ են եկել բարձրարտադրող ընկերություններ, որոնք հաջողության են հասել համաշխարհային շուկայում: Օրինակ՝ PicsArt, որի կապիտալը գնահատվում է 250 մլն ԱՄՆ դոլար, մշակել է պատկերների խմբագրման և սոցիալական ցանցի հավելված, որը ներբեռնվել է 600 միլիոն անգամ: Մոբայլ հավելվածներ մշակող մեկ այլ ընկերություն՝ SoloLearn, որը գրանցվել է գործում է Հայաստանում, ամսական 1 միլիոն ակտիվ օգտատեր ունի ողջ աշխարհում:

Ճիշտ է, արտահանման աճը հուսադրող է, սակայն հնարավոր է, որ հայկական ընկերությունների համար դժվար լինի պահպանել իրենց մրցունակությունը բարձր տեխնոլոգիական ԳԱՇ-ում, եթե շարունակեն թիրախավորել մեծապես հազեցած, զանգվածային շուկայի ուղղահայաց ոլորտները: Հայկական ընկերությունները մրցակցում են աշխարհում առաջարկելով մի շարք ուղղահայաց հավելվածների ծրագրային և ապարատային լուծումներ, որոնք

նախատեսված են զանգվածային շուկայի համար: Օրինակները ներառում են ՄՌ կառավարման ծրագրերի մշակումը, առօրյա կիրառման մոբայլ հավելվածները, բենթինգի ծրագրային ապահովումը, սոցիալական ցանցերի ծրագրային ապահովումը, կրթական ուսուցողական գործիքները: Այս լուծումներից շատերն անջատված են արժեշղթայի այլ հայթեք գործունեությունից, որի պատճառով սահմանափակվում է դրանց ընդլայնման կամ ուղղահայաց ինտեգրման հնարավորությունը: Բացի այդ, քանի որ այս կիրառական ծրագրերից շատերի հաճախորդների բազան գտնվում է Հայաստանից դուրս, ապա, ինչպես ցույց է տվել փորձը, նոր բիզնեսի ստեղծումը հեշտ չէ: ԱԲ-ի վրա հիմնված (և ավելի էժան աշխատուժ ունեցող երկրներից առաջարկվող) տեխնոլոգիաների բնագավառում, մրցակցության խստացմանը զուգընթաց, հնարավոր է, որ Հայաստանի համար դժվար լինի պահպանել իր մրցունակությունը:

Հայթեք ԳԱՇ-երի զարգացմանը համընթաց՝ ՀՀ կառավարությունը կարող է ռազմավարական մակարդակում նպաստել, որ միգրացիան ուղղվի գործունեության այն տեսակներին, որոնց զարգացումն արագանում է, ոչ թե խոչընդոտվում նոր ձևավորվող տեխնոլոգիաներով: Հայաստանի տեխնոլոգիական համայնքը հակված է չսահմանափակելու ծրագրերի մշակման գործունեությանը և խորացնելու իր մասնակցությունը նոր ձևավորվող և հեղափոխական նշանակություն ունեցող տեխնոլոգիաների մշակմանը և առևտրայնացմանը: ՀՀ կառավարությունը կարող է հեշտացնել այս անցումը ռազմավարական մակարդակում վերադիրքավորելով Հայաստանը (i) գործունեության այն բնագավառներում, որոնք մոբիլիզացնում են Հայաստանի գործունային պայմանները, (ii) ավելի բարձր ավելացված արժեք ապահովող «հարակից» գործունեության բնագավառներում, որոնք հենվում են հայկական ընկերությունների առկա մասնագիտական կարողությունների վրա, և (iii) նոր ստեղծվող տեխնոլոգիաների մշակման բնագավառում, քանի դեռ դրանք հասանելի են: Ավելին, գոյություն ունեն մի շարք բնագավառներ, որտեղ կարգավորիչ էկոհամակարգը կարելի է հզորացնել: Այս հնարավորությունները քննության են առնված ստորև: Հարկ է նկատի ունենալ, որ հաջորդ բաժիններում ներկայացված ոլորտային օրինակներն արդիական էին սույն զեկույցի կազմման ժամանակ: Քանի որ տեխնոլոգիաների ոլորտը արագորեն է զարգանում, ներկայացված օրինակներից մի քանիսը կարող են «կորցնել արդիականությունը»՝ տեղը զիջելով այլ նոր ձևավորվող տեխնոլոգիաների ընձեռած հնարավորություններին:

ԳԼՈՐԱԼ ԱՐԺԵՇՂԹԱՅՈՒՄ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՌԱԶՄԱՎԱՐԱԿԱՆ ԿԵՐԱԴԻՐՔԱՎՈՐՄԱՆ ՀՆԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԳՈՐԾՈՒՆԱՅԻՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԻ ՕԳՏԱԳՈՐԾՈՒՄ ԳԼՈՐԱԼ ՆԵՂ ՄԱՍՆԱԳԻՏԱՑՎԱԾ ՈԼՈՐՏՆԵՐԸ ԶԱՐԳԱՑՆԵԼՈՒ ՀԱՄԱՐ

Հայկական ընկերությունները կարող են թիրախավորել գլոբալ նեղ մասնագիտացված ուղղահայաց կիրառական ծրագրերը, որոնք ուժեղացնում են Հայաստանի մրցակցային առավելությունները՝ դրանով իսկ Հայաստան բերելով օտարերկրյա ընկերություններ և տեղայնացնելով գլոբալ շուկան: Հայաստանն ունի մի քանի յուրահատուկ բնութագրեր (օր.՝ երկրաբանության, բնակչության բնորոշ առանձնահատկություններ, աշխարհագրություն և արդյունաբերության պատմություն), որոնք առանձնակի նպաստավոր պայմաններ են ստեղծում որոշակի ուղղահայաց կիրառական ծրագրերի լուծումների մշակման համար: Հայկական ընկերությունները կարող են ռազմավարական քաղաքականությունների և ներդրումների օգնությամբ հմտանալ ավելի բարձր ավելացված արժեք ապահովող այս նեղ մասնագիտացված գործունեության մեջ: Ի լրումն, ՀՀ կառավարությունը կարող է նշված նեղ մասնագիտացված ոլորտներում գործող գլոբալ ընկերություններ Հայաստան բերելուն ուղղված ներդրումների խթանման հասցեական ռազմավարություն իրականացնելու միջոցով շահեկանորեն օգտագործել այս գործոնային պայմանները: Այս առումով ՀՀ կառավարությունը կարող է «գլոբալ շուկան բերել Հայաստան» նվազեցնելով տեղեկատվական անհամաչափությունը և խրախուսելով գլոբալ ընկերությունների, տեղական նորարարական կազմակերպությունների և ստարտափների սերտ համագործակցությունը:

Բիտերի լուծումները, քլինիկա և ինժեներային սեյսմաբանությունն ուղղահայաց կիրառական ծրագրերի օրինակներից են, որոնք հարուստ ներուժ ունեն Հայաստանում համակարգչային ծրագրեր և տեխնիկա մշակող համայնքի համար: Հայաստանի բնակչությունն առողջական յուրահատկություններ ունի, որոնք կարող են արժեքավոր լինել գլոբալ բիոթեքի զարգացման համար: Առողջապահական հաշվառման թվային համակարգի միջոցով առողջական այս բնութագրերը կողավորելուն համընթաց համակարգչային ծրագրեր մշակող հայկական ընկերությունները կարող են օգտվել այս աղբյուրից, քանի որ առողջապահական թվային լուծումների նկատմամբ գլոբալ պահանջարկը

մեծանում է՝ ընդգրկելով օգտատերերի զանազան խմբեր, ինչպիսիք են բժիշկները, ապահովագրական ընկերությունները, գիտահետազոտական կենտրոնները և դեղագործական ոլորտը: Համարժեք կարգավորող դաշտի պայմաններում Հայաստանը կարող է դիրքավորվել որպես թվային առողջապահության, բիոտեքի մշակման և կենսաբանական հետազոտությունների գլոբալ կենտրոններից մեկը: Որպես երկրորդ վառ օրինակ կարելի է նշել Հայաստանի հանքարդյունաբերությունը, որի պատմությունը բնութագրվում է օդի, ջրի և հողի աղտոտմամբ: Այս բնապահպանական վնասները որոշ չափով կարելի է չեզոքացնել քլինիկաբի միջոցով: Գլոբալ քլինիկաբի ոլորտն աճի շատ մեծ ներուժ ունի, իսկ միջին և ցածր եկամուտ ունեցող երկրներում ՓՄՁ-ները կարևոր դեր կունենան հաջորդ տասնամյակում: Տեղական հանքարդյունաբերության՝ որպես շուկայի վրա հենվելու փոխարեն Հայաստանը կարող է դառնալ հետազոտությունների, լուծումների և նախատիպերի մշակման կենտրոնացված փորձարարական լաբորատորիա: Ի վերջո, Հայաստանի երկրաբանությունը նույնպես կարող է ծառայել որպես հիմք աշխարհագրական տեղեկատվական համակարգի (GIS), ինժեներային սեյսմաբանության և աղետների ռիսկերի կառավարման տեխնոլոգիաների մշակման համար:

ԱՆՑՈՒՄ ԱԿԵԼԻ ԲԱՐՁՐ ԱԿԵԼԱՑՎԱԾ ԱՐԺԵՇ ԱՊԱՅՈՎՈՂ ՀԱՐԱԿԻՑԵ ԳՈՐԾՈՒՆԵՆՈՒԹՅԱՆԸ

ԳԱՇ-ի ընդլայնումը կարելի է ապահովել Հայաստանից արտահանվող SCS ծառայություններին հարող արժեքի շնորհիվ աշխատանքների ուղղահայաց ինտեգրման միջոցով: Քաղաքականություն ձևավորողները կարող են քննության առնել հայթեքի բնագավառում հայկական ընկերությունների արդեն իսկ հաջողվող աշխատանքները, ինչպես նաև իրականացնել հասցեական ծրագրեր ուղղված ավելի բարձր ավելացված արժեք ապահովող «հարակից» գործունեության բնագավառներին ուղղահայաց ինտեգրման աջակցմանը: Այս զեկույցում քննության են առնվում ընդլայնման միջոցով հետևյալ բնագավառներին անցնում կատարելու հնարավորությունները. (i) արհեստական բանականության (ԱԲ) հետազոտություններ և ինժեներիա (հենվելով մաթեմատիկայի և ինֆորմատիկայի բնագավառում հայ մասնագետների կարողությունների վրա) և (ii) կիսահաղորդիչների նախագծում (հենվելով էլեկտրոնային սարքավորումների նախագծման ավտոմատացման բնագավառում Հայաստանի ամուր դիրքի վրա):

» ԱՐՅԵՍՏԱԿԱՆ ԲԱՆԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ԲՆԱԳԱՎԱՌԻ ԳԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ և ԻՆԺԵՆԵՐԻԱ

Բարձրագույն մակարդակում կատարվող

հետազոտություններում ներդրումների դեպքում Հայաստանը մաթեմատիկայի բնագավառում ունեցած հարուստ ժառանգության շնորհիվ կարող է դառնալ զուտ ԱԲ հետազոտությունների գլոբալ կենտրոններից մեկը: Չնույն ԱԲ հետազոտություններում (միանգամայն նոր ալգորիթմների ստեղծում) կիրառվում են բարդ մաթեմատիկական եղանակներ: Հայաստանը համեմատական մեծ առավելություն ունի մաթեմատիկայի և բնական գիտությունների բնագավառում (նույնիսկ ավելի մեծ, քան ՏՀՏ-ում): Մինչև վերջերս Հայաստանում մաթեմատիկոսների համար առևտրային հնարավորությունները սահմանափակ էին, սակայն ԱԲ-ի շնորհիվ մաթեմատիկոսների պահանջարկն աճել է ողջ աշխարհում: Հայաստանում արդեն իրականացվում են ԱԲ-ի հետ կապված սաղմնային աշխատանքներ, բարձրագույն կրթությունում այս բնագավառի բացակայության հետևանքով տեղի է ունենում ուղեղների արտահոսք, և խաթարվում են տեղական ներդրումային հնարավորությունները: ՀՀ կառավարությունը կարող է ներդնել ԱԲ-ի ասպիրանտական ծրագիր և նախանշել այս բնագավառում առաջատար միջազգային գիտահետազոտական հաստատությունների (պետական և մասնավոր) համագործակցությամբ համատեղ հետազոտական լաբորատորիաների ստեղծման հնարավորությունները:

Ունենալով ԱԲ հետազոտությունների ավելի հզոր քաղաքականությունը կարող է վարել քաղաքականություններ՝ ուղղված տվյալների ավելի դյուրին հասանելիությանը և ԱԲ ինժեներիայի համար և՛ վարչական, և՛ վիճակագրական տվյալների հավաքմանն ու տրամադրմանը: ԱԲ ինժեներիայի (ԱԲ առկա ալգորիթմների ադապտացում և «իրական աշխարհի» հավելվածներում դրանց կիրառում) բնագավառում հաջողությունը կախված կլինի սեփականատիրական տվյալների հասանելիությունից: Օտարերկրյա պետությունների մասնավոր հատվածների տվյալների հասանելիությունն ապահովելու համար հայկական ընկերությունները պետք է կիրառեն տեղեկատվության անվտանգության և կառավարման գլոբալ դրոյթները, ինչպիսիք են ISO/IEC 27000 ստանդարտները և Եվրոպական միության (ԵՄ) Տվյալների ընդհանուր պաշտպանության թիվ 2016/679 կանոնակարգը: ՀՀ կառավարությունը կարող է համապատասխանությունն ու միջազգային ստանդարտների կիրառությունն ապահովելու նպատակով ուսուցողական ծրագրեր իրականացնել մասնավոր ընկերությունների համար: Ավելին, ՀՀ կառավարությունը կարող է աջակցել բացակա տվյալների լրացմանը՝ բարելավելով սեփական տվյալների հասանելիությունը: Տվյալների պարբերական հավաքման աշխատանքների իրականացման առումով

նախարարությունների կիրառած քաղաքականությունները և գործնական մոտեցումները միմյանցից էապես տարբերվում են, և գոյություն չունի հստակ քաղաքականություն կամ անհրաժեշտ ենթակառուցվածք «կառավարությունից՝ կառավարություն» (G2G) և «կառավարությունից՝ ընկերություններ» (G2C) դոմեններում տվյալների արդյունավետ փոխանակում ապահովելու համար: Ի լրումն վարչական, և վիճակագրական տվյալների դասակարգման, ֆորմատացման, պահպանման և փոխանակման քաղաքականությունների նախագծմանը՝ ՀՀ կառավարությունը կարող է քննության առնել այս տվյալների հավաքումը ստանդարտացնելու հարցը:

» ԿԻՍԱՅԱՂՈՐԴԻՉՆԵՐԻ (ՄԻԿՐՈՍԻՏԵՄԱՆԵՐԻ) ՆԱԽԱԳԾՈՒՄ

Անցումը կիսահաղորդիչների նախագծմանը և արհեստական բանականության մշակմանը գրավիչ հեռանկար է, բայց չափազանց բարձր ստարտափային ծախսերը, շուկայից հեռավորությունը և Վասենարի պայմանագրով նախատեսված արտահանման վերահսկողության պահանջները հետ են պահում Հայաստանին: Synopsys-ը, որ գլոբալ առաջատար է էլեկտրոնիկայի նախագծման ավտոմատացման (EDA) բնագավառում, Հայաստանում ՏՀՏ ոլորտի խոշորագույն գործատուն է (800 աշխատող): Synopsys-ի և Mentor Graphics-ի հետ մեկտեղ Հայաստանը կիսահաղորդիչների նախագծման «EDA» ծրագրային ապահովման մշակման հիմնական կարողությունն ունի: Կիսահաղորդիչների ակտիվ էլեկտրոնային քաղաքներում համեմատաբար փոքր ստարտափները ի վիճակի են առանձնանալու խոշոր ընկերություններից և ստեղծելու սեփական ֆաբրիկա կիսահաղորդչային մշակումների (միկրոէլեկտրոնիկայի) ընկերությունները կամ նախագծելու «IP-միջուկներ» (IP cores), որոնք կիսահաղորդիչների գործառնական բլոկներն են: Այս աշխատանքների ավելացված արժեքը չափազանց բարձր է, բայց ստարտափային ծախսերը շատ ավելի բարձր են՝ համեմատած Հայաստանում այսօր առկա վեներաբլային կապիտալի հետ: Cisco Systems-ը (Memor Systems ամերիկյան ընկերության ձեռքբերման միջոցով) սկսել է աշխատանքներ IP-միջուկների և ֆաբրիկա միկրոէլեկտրոնիկայի նախագծման բնագավառում, սակայն առանց ծավալուն օտարերկրյա ներդրումային կապիտալի կամ Հայաստանում վեներաբլային կապիտալի ֆինանսավորման՝ ծավալուն աճի այս կարևոր միջանկյալ փուլի վերարտադրումը կարող է դժվարանալ: Բացի այդ, Վասենարի պայմանագրով նախատեսված արտահանման վերահսկողության մասին դրոյթները սահմանափակում են միկրոէլեկտրոնիկայի բնագավառում հայկական

ընկերությունների հետ միջազգային ընկերությունների համագործակցության շրջանակը՝ պայմանավորված այն հանգամանքով, որ ԱՄՆ առևտրի նախարարությունը Հայաստանը դասել է Դ խմբի երկրների շարքը: Երկիրը վերադասակարգելու կամ Հայաստանի նկատմամբ բացառություն կիրառելու համար ՀՀ կառավարությունից կպահանջվի ուժեղ լրբինգ և միջամտություն:

ԿԱՐՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄ և ԱՐԴԻՎԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ԱՊՐԱՅՈՒՄՆԵՐԻ ԶԱՎՈՐԿՈՂ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐՈՒՄ, ԶԱՆԻ ԴԵՌ ԴՐԱՆՔ ՀԱՍԱՆԵԼԻ ԵՆ

» ՔՎԱՆՏԱՅԻՆ ԻՆՖՈՐՄԱՏԻԿԱ

Նոր ձևավորվող տեխնոլոգիաների շնորհիվ, ԳԱՇ-ի կառուցվածքների փոփոխմանը զուգընթաց, քվանտային ինֆորմատիկան հայրախնային ընկերություններին հնարավորություն է տալիս ակտիվորեն մասնակցելու զարգացող ԳԱՇ-երում և հետ ջնջալու մյուսներից: Քվանտային ինֆորմատիկան դեռևս իր սաղմնային փուլում է: Ճիշտ է՝ աշխարհում միայն շատ փոքրաթիվ ընկերություններ կապիտալ, գիտելիքներ և ռեսուրսներ ունեն մոբիլիզացնելու համար պրոտոտիպային քվանտային համակարգիչներ կառուցելու ունակությունը, և համակարգչային տեխնիկայի մշակումից այն կողմ քվանտային հետազոտությունների էկոհամակարգը ընդգրկում է, իսկ գրքալ խաղի պայմանները՝ հավասար: Ընդ որում, մասնավոր հատվածից տրամադրվող ֆինանսավորումը (այլ ոչ պետական ֆինանսավորմամբ ծրագրերը) այսօր գերիշխում է քվանտային հետազոտությունների բնագավառում՝ դուռ բացելով հետազոտողների համար միջին և ցածր եկամուտ ունեցող երկրներում:

Համաշխարհային հանդեսներում ֆիզիկայի բնագավառի հայ մասնագետների գիտական աշխատություններից մեջբերումների թիվը շատ ավելի բարձր է՝ համեմատած մաթեմատիկայի և ինֆորմատիկայի հետ, որի շնորհիվ միջուկային ֆիզիկայի բնագավառում գիտահետազոտական աշխատություններից մեջբերումների առումով Հայաստանը ներառված է 25 առաջատար երկրների խմբում: Այսուհանդերձ Հայաստանը ազգային քվանտային ռազմավարություն չունի և այս բնագավառում չի օգտագործում իր ներուժի հարաբերական առավելությունը:

Համաշխարհային մրցավազքի ուժգնացմանը զուգընթաց՝ հետզհետե ավելի մեծ կարևորություն ձեռք կբերեն քվանտային ինֆորմատիկայի ռազմավարությունը և ճանապարհային քարտեզը, ինչպես նաև ներդրումները բարձրագույն կրթության և հետազոտական գործունեության մեջ: ՀՀ

կառավարությունը կարող է քննության առնել քվանտային հետազոտությունների բնագավառում միջազգային համագործակցության խրախուսմանն ուղղված քաղաքականությունը (օր.՝ կիրառական հետազոտությունների գծով դրամաշնորհներ, մրցակցային հետազոտական համագործակցություն, մրցույթներ, նախագծահետազոտական աշխատանքների գծով հարկային կրեդիտներ) և գլոբալ քվանտային ինֆորմատիկայի շրջանաձև շղթայում Հայաստանը դիրքավորել որպես մշտական «կանգառ»: Սա պետք է ներառի բոլոր երեք մակարդակներում (բակալավրիատ, մագիստրատուրա և դոկտորանտուրա) ֆորմալ բարձրագույն ուսուցումը:

ԷԿՈՅԱՄԱԿԱՐԳԻ ՀՁՈՐԱՑՈՒՄ

Նորարարությունների ու ձեռնարկատիրական գործունեության վրա զսպող ազդեցություն ունի սահմանափակ ներդրումային կապիտալը, ընդ որում, բաժնետիրական ընկերությունների մասին օրենսդրությունը թույլ է ընկերությունների գործունեության սկզբնական փուլում ֆինանսավորման և ներդրումների կարգավորման առումով:

Հայաստանում վենտուրային կապիտալը սահմանափակ է նորարարական և ձեռնարկատիրական գործունեությանն աջակցելու համար: Միաժամանակ, ՕՈՒՆ-ների կատարման հնարավորությունների վրա զսպող ազդեցություն ունի 1994 թ. ընդունված օրենքը, որը համարժեք չի բավարարում ներկա ներդրումային իրողության պահանջները: Օրինակ՝ օրենքը թույլ չի տալիս ներդրողներին արբիտրաժային լուծում պահանջող վեճերի դեպքում տեղական դատարանի փոխարեն դիմել միջազգային դատարաններ: Ավելին, բաժնետիրական ընկերությունների մասին օրենքի որոշ դրույթներ հստակ չեն կարգավորում գործունեության վաղ փուլում ընկերության ֆինանսավորման և ներդրումների հարցերը: Այս խոչընդոտների հետևանքով Հայաստանի տեխնոլոգիական ոլորտի ստարտափները ներդրումներ ներգրավելու նպատակով սովորաբար գրանցվում են արտերկրում՝ դրանով իսկ սահմանափակելով տեղական հարկային եկամուտները և տարածման էֆեկտը:

Աճի ֆինանսավորման մեջ առկա բացերը կարելի է լրացնել՝ ներդնելով ֆինտեքի նորարարական պրոդուկտներ և ՄՓՄՁ-ներին տրամադրելով ֆինանսական կարողությունների զարգացմանն ուղղված հասցեական խորհրդատվական ծառայություններ: Հայաստանում փոքր ընկերությունները աճի ֆինանսավորման խնդրում մեծապես հիմնվում են ներքին ռեսուրսների և ջբաշխված

շահույթի վրա: Բանկային ֆինանսավորման սահմանափակ օգտագործումը կապված է Հայաստանում փոխառությունների բարձր տոկոսադրույքների հետ: Ֆինանսների նորարարությունների (օր.՝ մոբայլ բենքինգի) խթանումը և միջնորդների կիրառումը կարող է ընդլայնել ծածկույթը՝ դրանում ներառելով թերսպասարկվող սեգմենտներն ու տարածքները: Ֆինանսական պրոդուկտների, ֆինանսական հաշվետվությունների, ֆինանսական կառավարման, բիզնես պլանավորման և մարքեթինգի վերաբերյալ ՄՓՄՁ-ների ֆինանսական կարողությունների զարգացմանն ուղղված հասցեական խորհրդատվական ծառայությունների ծածկույթի ընդլայնումը կբարելավի նշված ձեռնարկությունների բանկունակությունը և կապախրախուսի ստվերը, որն արդեն իսկ շատ բարձր մակարդակի է հասել ձեռնարկությունների շրջանում:

Հայաստանն արդեն բավականին ուժեղ օրենսդրական դաշտ ունի, որը կարգավորում է էլեկտրոնային գործարքները և տվյալների կառավարումը, բայց այն պետք է կատարելագործվի և փոխընթացի միջնորդների պարտավորությունները կարգավորող օրենսդրությամբ: ՀՀ կառավարությունը կարող է քննության առնել «Էլեկտրոնային փաստաթղթերի և էլեկտրոնային ստորագրության մասին» օրենքի կարգավորման շրջանակն ընդլայնելու միջոցով բոլոր էլեկտրոնային ստորագրությունները ճանաչելու հարցը: Ավելին, կարող է սահմանել, որ դատական վարույթներում էլեկտրոնային ստորագրություններն օժտված լինեն «վավերության և իսկության» ուժով: Հայաստանն արդեն ունի անձնական տվյալների գաղտնիության պաշտպանության համապարփակ օրենսդրություն: Այդուհանդերձ Անձնական տվյալների պաշտպանության գործակալությունը կարող է քննության առնել կիրառված տեխնոլոգիաների վերաբերյալ հատուկ կարգավորումներ ներառելու և այլ որոշակի պահանջներ, օր.՝ տվյալների կառավարչի նշանակում և ռիսկերի գնահատման ընթացակարգեր ավելացնելու հարցը: Ի վերջո, ՀՀ կառավարությունը կարող է քննության առնել այնպիսի օրենսդրական դաշտ, որը հատկորեն կարգավորում է միջնորդ օղակների պատասխանատվության հետ կապված հարցերը և պարունակում է «ապահովության» դրույթներ՝ պաշտպանելու ընկերություններին երրորդ անձանց կողմից տեղադրված բովանդակության խախտման, այդ թվում՝ մտավոր սեփականության իրավունքի խախտման դեպքերից բխող պատասխանատվությունից:

Բարձր տեխնոլոգիաների ոլորտներում Հայաստանի ներուժը սերտորեն կապված է նախագահեռագրտական գործունեության (ՆՀԳ) զարգացման լանդշաֆտի և բարձրագույն կրթության

հետ, երկուսն էլ հասցեական բարեփոխումների կարիք ունեն: ՆՀԳ-ի գծով պետական ֆինանսավորման աճը կարող է աջակցել հետազոտական նպատակային քաղաքականություններին, ներառյալ կիրառական հետազոտություններին ուղղված դրամաշնորհները, հետազոտությունների բնագավառում մրցակցային համագործակցությունը, մրցույթներն ու ՆՀԳ-ի գծով հարկային կրեդիտները: Միաժամանակ ինժեներիայի և ինֆորմատիկայի բարձրագույն դասընթացները պետք է անհապաղ վերանայվեն: Համալսարանները կարող են ավելի լավ աշխատել մասնավոր հատվածի հետ՝ կարիերայի ընթացքում ուսումնառության հնարավորություններ ընձեռող մասնագիտական զարգացման և աշխատավայրում գործնական ուսուցման ավելի շատ տարբերակներ ապահովելու նպատակով:

Ձեռնարկատիրություն, հետազոտություններ և նորարարություն

<p>» Մշակել նորարարությունների քաղաքականության ճանապարհային քարտեզ, որը կնախանջի գերակա ուղղությունների հետազոտությունների բնագավառում միջազգային համագործակցությունը խրախուսող քաղաքականությունները:</p>	ԿԳՄՍՆ, ԲՏԱՆ	Երկարաժամկետ
<p>» Վերաֆինանսավորման միջոցով աջակցել հետազոտական և նորարարական ծրագրերին (օր.՝ կիրառական հետազոտություններին ուղղված դրամաշնորհներ, հետազոտությունների բնագավառում մրցակցային համագործակցություն և ստարտափների համար համատեղ դրամաշնորհային ծրագրեր):</p>	ԿԳՄՍՆ, ԲՏԱՆ	Կարճաժամկետ
<p>» ՀՀ կառավարության աջակցությամբ իրականացվող միջազգային համալսարանների, մասնավոր հատվածի հետ համատեղ իրականացվող հետազոտական ծրագրերի և մուտքի արտոնագրերի տրամադրման հասցեական ծրագրի միջոցով կատարելագործել մարդկային ռեսուրսները, հետազոտական գերազանցությունը և հետազոտությունների առևտրայնացումը:</p>	ԿԳՄՍՆ	Կարճաժամկետ
<p>» Զարգացնել տեխնոլոգիաների փոխանցում իրականացնող գրասենյակների կարողությունը՝ վաղ փուլի հետազոտական արդյունքները շուկային ուղղված պատրաստի տեխնոլոգիաների վերածելու և գործարքներ կնքելու համար:</p>	ԿԳՄՍՆ, ԲՏԱՆ	Երկարաժամկետ
<p>» Աջակցել Հայաստանում բիզնեսի տեղացի և սփյուռքահայ հովանավորների (angels) ցանցերի զարգացմանը:</p>	ԲՏԱՆ, ԷՆ	Երկարաժամկետ
<p>» Պետական աջակցությամբ սաղմնային կապիտալի ֆինանսավորման ծրագրերի (այդ թվում ինկուբատորների և աքսելերատորների) թիրախավորման փոխարեն ուշադրությունը կենտրոնացնել տվյալ ծրագրերը հաջողությամբ ավարտած ընկերությունների, այլ ոչ դրանցում ընդգրկված ընկերությունների թվի վրա:</p>	ԲՏԱՆ	Կարճաժամկետ
<p>» Ընդունել համակարգչային ծրագրերի արտոնագրման մասին օրենսդրություն՝ նպատակ ունենալով պաշտպանել այն ծրագրերը, որոնք ակնհայտորեն պարունակում են լրացուցիչ տեխնիկական էֆեկտե (ԵՄ ուղեցույցներին համապատասխան):</p>	ԲՏԱՆ, Արդարադատության նախարարություն	Երկարաժամկետ
<p>» Ներդնել ղեկավար կադրերի ուսուցման ծրագրեր միջին օղակի ղեկավարների կարողությունները զարգացնելու նպատակով:</p>	ԷՆ, ԲՏԱՆ	

Աձին ուղղված ֆինանսավորման հասանելիություն

<p>» Նախաձեռնել քննարկումներ և մշակել ֆենթեքի ռազմավարություն՝ ուղղված այնպիսի նորարարական պրոդուկտների ներդրմանը, որոնք կարող են նպաստել ՄՓՄՁ-ների ֆինանսավորման բացերը լրացնելուն:</p>	ՖՆ, ՀՀ ԿԲ	Կարճաժամկետ
--	-----------	-------------

» Մշակել իրականացման ռազմավարություն (այդ թվում համարժեք նորմատիվային երաշխիքներ և վերահսկողություն) առանցքային ֆինանսական ծառայությունները տրամադրելու համար միջնորդ կազմակերպություններ (օր.՝ Հայփոստ) ներգրավելու համար:	\$Ն, ՀՀ ԿԲ	Կարճաժամկետ
» ՄՓՄՁ-ների՝ բանկային ծառայություններից օգտվելու մակարդակը բարձրացնելու և ոչ ֆորմալ գործարքներն ապահարստելու նպատակով ընդլայնել ֆինանսական պրոդուկտների, ֆինանսական հաշվետվությունների, ֆինանսական կառավարման, բիզնես պլանավորման և մարքեթինգի վերաբերյալ խորհրդատվական ծառայությունների շրջանակը՝ դրանում ընդգրկելով ՄՓՄՁ-ներին:	\$Ն, ՀՀ ԿԲ	Երկարաժամկետ

Բաժնետիրական ընկերությունների մասին օրենք և օտարերկրյա ուղղակի ներդրումներ

» Ներդնել պարտքային գործիքներ (օր.՝ փոխարկելի վարկեր), որոնք ֆինանսավորման հետագա փուլերում կարելի է փոխարկել բաժնեմասնակցության:	ԻՎՊՈ, ԷՆ, \$Ն	Կարճաժամկետ
» Գործունեության վաղ փուլի ֆինանսավորման ռիսկերն ավելի լավ արտացոլելու նպատակով ներդնել այնպիսի բաժնետիրական ընկերություններ, որոնց բաժնետերերը կարող են քվեարկության ձայնի իրավունք տվող տարբեր դասերի բաժնետոմսեր ունենալ (որոնք կենթարկվեն շահաբաժինների նկատմամբ տարբեր իրավունքներ և/կամ քվեարկության տարբեր մակարդակների իրավասություն):	ԻՎՊՈ, ԷՆ	Կարճաժամկետ
» Մշակել հստակ կանոններ փոքրամասնական բաժնետերերի նկատմամբ կորպորատիվ կառավարման թիմերի ֆիդուցիար պատասխանատվության վերաբերյալ (ապահովելով նշված բաժնետերերի համարժեք պաշտպանությունը հատկապես այն դեպքում, երբ փոքրամասնական բաժնետերերի շահերն ուղղակիորեն բախվում են մեծամասնական բաժնետերերի շահերին):	ԻՎՊՈ, ԷՆ	Երկարաժամկետ
» Ներդնել օրենսդրություն, որը թույլ է տալիս ներդրողներին արբիտրաժային լուծում պահանջող վիճելի հարցերի դեպքում ընտրել տեղական կամ միջազգային դատարան:	ԷՆ, \$Ն	Կարճաժամկետ
» Բարելավել աջակցությունը ներդրողներին հետներդրումային փուլում՝ սահմանելով ներդրողների և պետական մարմինների միջև ծագող վիճահարույց հարցերի որոշման, հաշվառման և կառավարման հստակ մեխանիզմներ, երբ նման հարցերը դեռ չեն հանգեցրել հակասությունների կամ ներդրումների հետկանչման:	ԷՆ, \$Ն	Կարճաժամկետ
» Չեղյալ համարել 1994 թ. Օտարերկրյա ներդրումների մասին օրենքը և ընդունել ներդրումների վերաբերյալ նոր համընդգրկուն օրենսդրություն, որը կհամապատասխանի միջազգային լավագույն փորձին, այդ թվում. <ul style="list-style-type: none"> > կսահմանի ,արդար ու հավասար վերաբերմունքե սկզբունքի կիրառման շրջանակը, > կսահմանի փոխհատուցման վճարման առանձնահատկությունները, > կսահմանի ուղղակի և անուղղակի հարկադիր օտարման արգելանքի սահմանափակումները, և > կնախատեսի ներդրողի իրավունքը տնօրինելու իր շահույթը և արտահանելու իր դրամական միջոցները: 	ԷՆ, \$Ն	Երկարաժամկետ
» Մշակել ներդրողների ծանապարհային քարտեզ՝ ներդրումները սահմանափակող թույլտվությունները, գործընթացները և վարչական փոփոխությունները վեր հանելու նպատակով:	ԷՆ, \$Ն	Կարճաժամկետ

<p>» Մշակել ներդրումների խթանման ռազմավարություն՝ նեղ մասնագիտացված ոլորտներում այն համաշխարհային ընկերություններին ներգրավելու համար, որոնք կարող են օգտագործել Հայաստանի որոշակի գործոնային պայմանները (օր.՝ բիոտեք և քլինտեք):</p>	ԲՏԱՆ, ԷՆ, ՖՆ	Կարճաժամկետ
---	--------------	-------------

Թվային առևտուր

<p>» Ընդլայնել էլեկտրոնային փաստաթղթերի և էլեկտրոնային ստորագրության մասին օրենքի կարգավորման ոլորտը՝ այդ օրենքով ձանձջելով բոլոր էլեկտրոնային ստորագրությունները և նաև սահմանելով, որ դատական վարույթներում էլեկտրոնային ստորագրություններն օժտված են վավերականության և իսկության երկարաժամկետ օժտված են վավերականության և իսկության երկարաժամկետ օժտված են:</p>	Արդարադատության նախարարություն	Երկարաժամկետ
<p>» Անձնական տվյալների պաշտպանության մասին օրենքում ներառել կիրառելի տնտեսական վերաբերյալ հատուկ կարգավորումներ՝ ավելացնելով պահանջներ, օր.՝ տվյալների կառավարչի նշանակման և ռիսկերի կառավարման ընթացակարգերի մասին:</p>	Արդարադատության նախարարություն	Երկարաժամկետ
<p>» Մշակել օրենսդրական դաշտ, որը հստակ կարգավորում է առցանց միջնորդ օղակների հետ կապված հարաբերությունները և պարունակում է ,ապահովության գործընկերություններ երրորդ անձանց կողմից տեղադրված բովանդակության խախտման, այդ թվում՝ մտավոր սեփականության իրավունքի խախտման դեպքերից բխող պատասխանատվությունից նրանց պաշտպանության վերաբերյալ:</p>	Արդարադատության նախարարություն	Երկարաժամկետ
<p>» Աշխատել ԱՄՆ առևտրի նախարարության և միջազգային գործընկերների հետ Հայաստանի դասակարգումը բարելավելու ուղղությամբ՝ նպատակ ունենալով հեշտացնել Վասենարի միջազգային պայմանագրին համապատասխան երկակի նշանակության տեխնոլոգիաներով առևտուրն ու դրանց հետ կապված համագործակցությունը:</p>	ԷՆ	Երկարաժամկետ

Տվյալների քաղաքականություն

<p>» Ներդնել վարչական և վիճակագրական տվյալների դասակարգման, ֆորմատացման, պահպանման և փոխանակման հետ կապված քաղաքականություններ:</p>	ԲՏԱՆ, ԷՆ	Կարճաժամկետ
<p>» Ներդնել քաղաքականություններ, որոնք կբարձրացնեն թվային տվյալների կառավարման կարողությունը և կխթանեն թվայնացումը մասնավոր ընկերությունների շրջանում:</p>	ԲՏԱՆ, ԷՆ	Կարճաժամկետ
<p>» Ներդնել տեղայնացման և տվյալների սովորեցնության մասին օրենքներ, որոնք չեն խեղդի հետաքրքրությունը և միաժամանակ կխթանեն Հայաստանում տնտեսական ակտիվությունը:</p>	ԲՏԱՆ, ԷՆ	Երկարաժամկետ
<p>» Տրամադրել տեխնիկական աջակցություն՝ նպատակ ունենալով օգնությունը մասնավոր հատվածին ԵՄ-ի Տվյալների ընդհանուր պաշտպանության կանոնակարգերին (.GDPR) և միջազգային ստանդարտներին (օր.՝ ISO/IEC 27000 ստանդարտների խմբին) հետևելու համար:</p>	ԲՏԱՆ, ԷՆ	Երկարաժամկետ

Կրթություն

<p>» Նախատեսվող ,Բարձր տեխնոլոգիական ոլորտների ռազմավարությունե փաստաթուղթը միավորել նախատեսվող ,Կրթության, գիտության, մշակույթի և սպորտի ռազմավարությունե փաստաթղթի հետ:</p>	<p>ԿԳՄՍՆ, ԲՏԱՆ</p>	<p>Կարճաժամկետ</p>
<p>» Նորացնել ինֆորմատիկայի և ինժեներիայի բնագավառների բակալավրային, մագիստրոսական և հետբուհական (PhD) ուսումնական ծրագրերը՝ դրանք ոլորտային ստանդարտներին համապատասխանեցնելու նպատակով:</p>	<p>ԿԳՄՍՆ, ԲՏԱՆ</p>	<p>Կարճաժամկետ</p>
<p>» Ներդնել ուսումնական ծրագրերի ամենամյա վերանայման գործընթաց, որը կհիմնվի ոլորտների ներկայացուցիչների կարծիքներին ծանոթանալու նպատակով պետության և մասնավոր հատվածի միջև վարվող երկխոսության վրա և կներառի այդ ծրագրերի վերանայման և նորացման հստակ մեխանիզմներ:</p>	<p>ԿԳՄՍՆ, ԲՏԱՆ</p>	<p>Կարճաժամկետ</p>
<p>» Մշակել ԱԲ-ի բնագավառում ասպիրանտական ծրագիր և նախանշել այս բնագավառում առաջատար միջազգային գիտահետազոտական հաստատությունների (պետական և մասնավոր) համագործակցությամբ համատեղ հետազոտական լաբորատորիաների ստեղծման հնարավորությունները:</p>	<p>ԿԳՄՍՆ, ԲՏԱՆ</p>	<p>Կարճաժամկետ</p>
<p>» Մշակել քվանտային ինֆորմատիկայի ռազմավարություն և ճանապարհային քարտեզ: Սա պետք է ներառի բոլոր երեք մակարդակներում (բակալավրիատ, մագիստրատուրա և դոկտորանտուրա) ֆորմալ բարձրագույն ուսուցումը:</p>	<p>ԿԳՄՍՆ, ԲՏԱՆ</p>	<p>Երկարաժամկետ</p>
<p>» Կատարելագործել ,Կրթության ոլորտում հակակոռուպցիոն միջոցառումների ծրագիրե փաստաթղթի ապագա խմբագրությունները հետևյալ կերպ.</p> <ul style="list-style-type: none"> > Տրամադրել համարժեք ֆինանսավորում սահմանված բոլոր հակակոռուպցիոն միջոցառումների համակարգման, մշտադիտարկման և իրականացման համար. > Կրճատել կարճաժամկետ, արտամրցությանի նշանակումների թիվը՝ համալսարանների անձնակազմի շրջանում աշխատանքային անվտանգությունը և կանխատեսելիությունը բարձրացնելու նպատակով. > Բուհերի հավաստագրման և վերահավաստագրման չափանիշներում ավելացնել համապատասխանության և բարեվարքության չափանիշները. > Մշակել բարձրագույն կրթության բնագավառում կոռուպցիայի դեպքերի բացահայտման և ազդարարման համապարփակ մեխանիզմներ, որոնք կապահովեն ազդարարողների պաշտպանությունը: 	<p>ՖՆ, ԷՆ, ԿԳՄՍՆ</p>	<p>Կարճաժամկետ</p>

ՀԱՊԱՎՈՒՄՆԵՐ

ՀԳԾ	Հայկական գենոմային ծրագիր
ԱԲ	Արհեստական բանականություն
ՀՀԴ	ՀՀ դրամ
Արմեդ	Հայաստանի ազգային առողջապահական էլեկտրոնային տեղեկատվական համակարգ
SUU	Տարիքով ստանդարտացված մակարդակ
ՀԱՀ	Հայաստանի ամերիկյան համալսարան
«B2B»	Բիզնեսից՝ բիզնես
«B2C»	Բիզնեսից՝ սպառող
ՎՀ	Վճարային հաշվեկշիռ
SUՀS	Տարեկան աճի համախառն տեմպ
ՀՀ ԿԲ	Հայաստանի Հանրապետության կենտրոնական բանկ
ԴՆԹ	Դեզօքսիռիբոնուկլեինաթթու
ԷՆԱ	Էլեկտրոնային նախագծման ավտոմատացում
ԶԻՀ	«Ձեռնարկությունների ինկուբատոր» հիմնադրամ
ԱԷՏ	Առողջապահական էլեկտրոնային տվյալներ
ԵՏԱ	Եվրոպական տարածաշրջանային ակադեմիա
ՕՈՒՆ	Օտարերկրյա ուղղակի ներդրում
«FPGA»	Շահագործման պայմաններում ծրագրավորվող տրամաբանական միկրոսխեմա
«G2B»	Կառավարությունից՝ բիզնես
«G2C»	Կառավարությունից՝ սպառող
«G2G»	Կառավարությունից՝ կառավարություն
ՀՆԱ	Համախառն ներքին արդյունք
«GIS»	Աշխարհագրական տեղեկատվական համակարգ
ՀՀԿառ	Հայաստանի Հանրապետության կառավարություն
ԳԱՇ	Գլոբալ արժեզրեցում
ՄՌ	Մարդկային ռեսուրսներ
ՏՀՏ	Տեղեկատվական և հաղորդակցային տեխնոլոգիա
ՄԷՀ	Միջազգային էլեկտրատեխնիկական հանձնաժողով
ԱՄՀ	Արժույթի միջազգային հիմնադրամ
ՖՕԻ	Ֆիզիկական օբյեկտների ինտերնետ
ՄՍ	Մտավոր սեփականություն

ՄՄԿ	Ստանդարտացման միջազգային կազմակերպություն
ՆԼՏԿ	Նորարարական լուծումների և տեխնոլոգիաների կենտրոն
ՄեԳ	Մոնիթորինգ և գնահատում
ԷՏԱՀՀ	Էլեկտրոնային տեխնոլոգիաների ազգային հետազոտական համալսարան
ՄՖՏԻ	Մոսկվայի Ֆիզիկայի և տեխնոլոգիաների ինստիտուտ
ԷՆ	Էկոնոմիկայի նախարարություն
ԿԳՄՍՆ	Կրթության, գիտության, մշակույթի և սպորտի նախարարություն
ՖՆ	Ֆինանսների նախարարություն
ԲՏԱՆ	Բարձր տեխնոլոգիական արդյունաբերության նախարարություն
ԲԶԱԴ	Բաց զանգվածային առցանց դասընթացներ
ՄՓՄԶ	Միկրո, փոքր և միջին ձեռնարկություններ
ՀԱՊՀ	Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարան
ԲԳՄՎ	Բնական գիտություններ, մաթեմատիկա և վիճակագրություն
ՄՊԱԾ	Սեյսմիկ պաշտպանության ազգային ծառայություն
ՏՀԶԿ ՀԿՑ	ՏՀԶԿ-ի Արևելյան Եվրոպայի և Կենտրոնական Ասիայի երկրների հակակոռուպցիոն ցանց
«PCB»	Տպված միկրոսխեմա
ԳՈՒՊ	Գնողունակության պարիտետ
ՊՄԵ	Պետական և մասնավոր հատվածների երկխոսություն
ԳՀՆԱ	Գիտահետազոտական և նախագծային աշխատանքներ
ՌՀՀ	Ռուս-հայկական (Սլավոնական) համալսարան
ԵԿԴԳ	Երկրի կանոնավոր դիագնոստիկ գնահատում
ՓՄԶ	Փոքր և միջին ձեռնարկություններ
ԻԱՊՈՒ	ՀՀ արդարադատության նախարարության Իրավաբանական անձանց պետական ռեգիստր
ՄԱԶԾ	ՄԱԿ-ի Զարգացման ծրագիր
ՄԱԿԳՄԿ	ՄԱԿ-ի Կրթության, գիտության և մշակույթի կազմակերպություն
ԱՄՆ	Ամերիկայի Միացյալ Նահանգներ

ԱՄՆԴ	Ամերիկայի Միացյալ Նահանգների դոլար
ՎՊ	Վասենարի պայմանագիր
ԱՀԿ	Առողջապահության համաշխարհային կազմակերպություն
ԵՊՀ	Երևանի պետական համալսարան

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Հայաստանը մտադիր է արագացնել աճը բարձր տեխնոլոգիական ոլորտներում: 2018 թ. գարնանը բազմամարդ խաղաղ փողոցային ցույցերի (որոնք ընդունված է անվանել Հայաստանի «թավշյա հեղափոխություն») արդյունքում ձևավորվեց նոր իշխանություն, որը 2018 թ. դեկտեմբերին կայացած խորհրդարանական ընտրություններում ստացավ ձայների մեծամասնությունը: Նոր կառավարության հանձնառությունը կարգավորման դաշտի բարեփոխման խնդրում հնարավորություն է ընձեռում ստեղծելու ավելի հզոր, ստարտափների համար նպաստավոր գործարար միջավայր, որն էլ ավելի շահեկան պայմաններ կստեղծի մասնավոր հատվածի համար արտադրողականությունը բարձրացնելու, աճի տեմպերն արագացնելու, բարձրակարգ մասնագետներին Հայաստան բերելու և օտարերկրյա ուղղակի ներդրումներ (ՕՈՒՆ-ներ) ներգրավելու տեսանկյունից: Ավելին, ստեղծվել է բարձր տեխնոլոգիական արդյունաբերության նախարարությունը աճի արագացմանն ուղղված քաղաքականություններ և ծրագրեր մշակելու և իրականացնելու նպատակով:

Նոր ձևավորվող թվային տեխնոլոգիաները բարձր տեխնոլոգիական ոլորտներում փոխում են ԳԱՇ-երի կառուցվածքը: Այսօր, երբ աշխարհում տեղի է ունենում չորրորդ արդյունաբերական հեղափոխությունը (Արդյունաբերություն 4.0), Հայաստանին անհրաժեշտ է ավելի լավ դիրքավորվել թվային տեխնոլոգիաների բնագավառի գլոբալ միտումներից օգուտ քաղելու համար: 2020 թ. համաշխարհային զարգացման զեկույցում հատուկ անդրադարձ է արվում այն ազդեցությանը, որ

տեխնոլոգիական առաջընթացն ունենում է ԳԱՇ-ում մասնակցության վրա, ներառյալ առևտրային ծախսերի կրճատումը, որակի բարձրացման խթանումը և հաճախորդների արտահոսքը և ոլորտից ոլորտ հարաբերական արդյունավետության փոփոխությունը: Տվյալների էկոնոմիկան կարող է ազդել արտադրության աշխարհագրության վրա՝ թուլացնելով աշխատավարձի գծով ծախսերի կարևորությունը, փոխելով առաքման մոդելները և արձագանքելով սպառողների փոփոխվող նախապատվություններին: Այնքանով, որքանով ֆիզիկական օբյեկտների ինտերնետը (internet of things / IoT), առաջատար ռոբոտաշինությունը, 3-D տպագրությունը և Արդյունաբերություն 4.0-ի հետ կապված այլ թվային տեխնոլոգիաներն աշխատատար չեն և ինտենսիվացնում են արտադրության «ներվիսիկացումը», նրանք արտադրության համար ավելի գրավիչ են դարձնում բարձրակարգ հմտություններ պահանջող (և հաճախ բարձր վարձատրող) տնտեսությունները: Ավելին, հարթակային տնտեսությունը միացնում է ողջ աշխարհի գնորդներին և մատակարարներին առաքման նոր մոդելներում դրանով իսկ ստեղծելով նոր շուկաներ: Անհրաժեշտ է, որ Հայաստանը պատրաստ լինի ադապտացնելու և օգտագործելու այս նոր թվային տեխնոլոգիաները և բարձրացնի տեղական աշխատուժի հմտությունները. այլապես նա կկանգնի մյուսներից հետ մնալու ռիսկի առջև:

Այս զեկույցի նպատակներն են (i) օգնել քաղաքականություն ձևավորողներին, հայթեք գլոբալ արժեզրեաների զարգացմանը զուգընթաց, նախանշել

ռազմավարական հնարավորություններ Հայաստանի մասնավոր հատվածի համար և (ii) ներկայացնել այն բարեփոխումները, որոնք կարող են նպաստել այս վերադիրքավորմանը: Թվային տեխնոլոգիաները շարունակում են ազդել հայթեք գլոբալ արժեշտների կառուցվածքի վրա, իսկ ցածր վարձատրող երկրները շարունակում են մեծացնել շուկայի իրենց բաժինը: Ուստի Հայաստանում քաղաքականություն ձևավորողները և մասնավոր հատվածը նույնպես պետք է ավելի ռազմավարական մոտեցում ցուցաբերեն ԳԱՇ-ի զարգացման և ընդլայնման հարցում: Այս զեկույցը նպատակ ունի վեր հանել հայթեք ԳԱՇ-երում Հայաստանի մասնավոր հատվածի ռազմավարական հնարավորությունները, ինչպես նաև ներկայացնել այն բարեփոխումները, որոնք կարող են նպաստել Հայաստանի էվոլյուցիային: Սույն հետազոտությունը հենվում է 2018 թ. Հայաստանի կանոնավոր դիպլոմատիկ գնահատման վրա, որում արժեշտների զարգացումը դիտարկվում է որպես ոլորտային աճի հիմնաքարերից մեկը:

Զեկույցում կիրառվել է որակական վերլուծության մոտեցումը՝ քաղաքականության նախագծման մեջ արդյունքները հաշվի առնելու և գլոբալ ոլորտներից ավելի մեծ ավելացված արժեք ապահովելու ռազմավարական տարբերակների որոշման խնդրում ՀՀ կառավարությանն աջակցելու նպատակով: Հայկական հայթեք ընկերությունների կողմից սպասարկվող ԳԱՇ-երում այդ ընկերությունների ռազմավարական դիրքի որոշման համար մոտեցման մեջ կիրառվել են հետազոտական առաջնային մեթոդներ և հարցազրույցներ: Մասնավորապես, մոտեցման միջոցով գնահատվում է հայկական ընկերությունների կարողությունը՝ (i) ստեղծելու արժեք այն ԳԱՇ-երում, որոնցում նրանք մասնակցում են, (ii) պահպանելու իրենց մրցակցային դիրքերը, և (iii) ընդլայնվելու՝ ավելի բարձր ավելացված արժեք ապահովող գործունեություն իրականացնելու համար: Քննարկումներն ընդգրկել են համարյա 50 մասնավոր ընկերություններ, ներդրողներ և կրթական հաստատություններ Երևանում, Սան Դիեգոյում, Սիլիկոնային հովտում և Վաշինգտոնում: Նախանշված ոլորտներում Հայաստանի կատարողականը գնահատվել է տարածաշրջանային, ինչպես նաև համաշխարհային մրցակիցների կատարողականի համեմատության տեսանկյունից, իսկ այս սեգմենտների «կատարյալ արժեշտան» գնահատվել է հայկական համատեքստում:

Ոլորտային զարգացման այլ ռազմավարությունները զգալիորեն կհենվեն Հայաստանի մասնավոր հատվածի հայթեք համայնքի մեծ ներգրավվածության վրա: Ոլորտային ռազմավարությունների հաջող մշակումը և իրականացումը մեծապես պայմանավորված են ծրագրեր իրականացնող թիմերի, մասնավոր հատվածի շահառուների և կլաստերային կազմակերպությունների

ակտիվ փոխգործունեությամբ: Սույն զեկույցից բխող յուրաքանչյուր առաջարկություն պետք է իրականացվի միայն շահակիցների գործուն ներգրավվածության միջոցով, իսկ այստեղ ներկայացված վերլուծությունը կարող է հաշվի առնվել նաև Հայաստանի բարձր տեխնոլոգիական համայնքի հետ «պետություն-մասնավոր հատված» խորացված երկխոսության ժամանակ:

Սույն զեկույցը կազմված է չորս գլուխներից: Առաջին գլխում նկարագրվում է Հայաստանի դիրքը հայթեք ԳԱՇ-երում: Երկրորդ գլխում քննարկվում են Հայաստանի ռազմավարական վերադիրքավորման և ընդլայնման տարբերակները: Երրորդ գլխում նկարագրվում են Հայաստանի կարգավորիչ էկոհամակարգի հզորացման հնարավորությունները: Վերջապես, չորրորդ գլխում ներկայացված են առաջարկություններ քաղաքականության մակարդակի բարեփոխումների, կապիտալ ներդրումների և հմտությունների զարգացման միջոցով հայթեք ԳԱՇ-երում Հայաստանի մասնակցության ընդլայնմանն ուղղված գործողությունների վերաբերյալ:

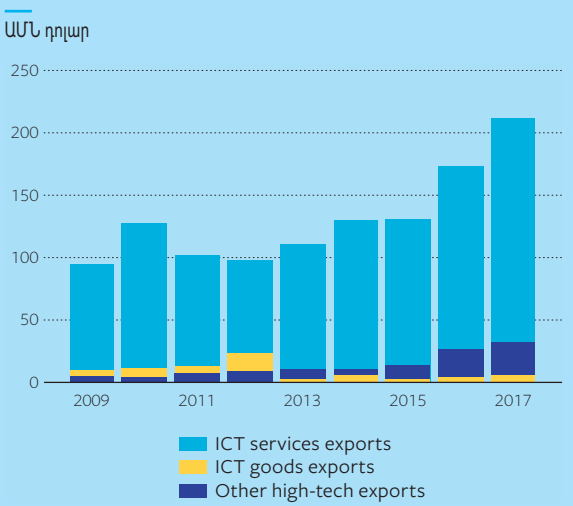
ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՆԵՐԿԱ ԴԻՐՔԸ ԲԱՐՁՐ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԳԼՈՒԲԱԼ ԱՐԺԵՇՂԹԱՆԵՐՈՒՄ

Հայաստանի բարձր տեխնոլոգիաների արտահանման կառուցվածքում գերակշռում են SCS ծառայությունները, բայց դրանց մասնաբաժինը երկրի ընդհանուր տնտեսությունում համեմատաբար փոքր է: Բարձր տեխնոլոգիական ոլորտներում Հայաստանի միջազգային առևտրում գերիշխում են SCS ծառայությունները, որոնք զգալիորեն գերազանցում են SCS նյութական ապրանքների արտահանման ծավալները (տե՛ս գծապատկեր 1): 2009-2017 թթ. ժամանակահատվածում SCS ծառայությունների արտահանման ծավալները ավելի քան կրկնապատկվել են՝ 94 մլն ԱՄՆ դոլարից հասնելով 212 մլն ԱՄՆ դոլարի: Ի տարբերություն այլ բարձր տեխնոլոգիաների (աէրոսիզերական համակարգեր, դեղագործական ապրանքներ, գիտական գործիքներ և էլեկտրատեխնիկական սարքավորումներ) արտահանման ծավալը 2017 թ. կազմել է ընդամենը 26 մլն ԱՄՆ դոլար, իսկ այլ SCS ապրանքներինը ընդամենը 4 մլն ԱՄՆ դոլար էր: Թեև Հայաստանի SCS ծառայությունների արտահանման ծավալների աճը ոգևորող է, 2017 թվականին ընդհանուր ծառայությունների ծավալում դրանց բաժինն ընդամենը 11 տոկոս էր, իսկ ապրանքների և ծառայությունների արտահանման ընդհանուր ծավալում՝ ըլի 4.8 տոկոս (տե՛ս գծապատկեր 2):

SCS արտահանման աճի մակարդակը տպավորիչ է տարածաշրջանային մրցակիցների հետ համեմատության մեջ, բայց դեռևս բարելավման տեղ կա: Հայաստանի արտահանումների կատարողականն ավելի լավ է համեմատած տարածաշրջանային որոշ

մրցակիցների հետ, այդ թվում՝ Ղազախստանի, Վրաստանի, Ռուսաստանի և Ուկրաինայի հետ (տե՛ս գծապատկեր 3): Ընդ որում, մեկ շնչի հաշվով համեմատության դեպքում

ԳՏՄՊՏՏԿԵՐ 1
SCS ծառայությունների արտահանումը՝ համեմատած այլ բարձր տեխնոլոգիաների արտահանման հետ, 2009-17 թթ.

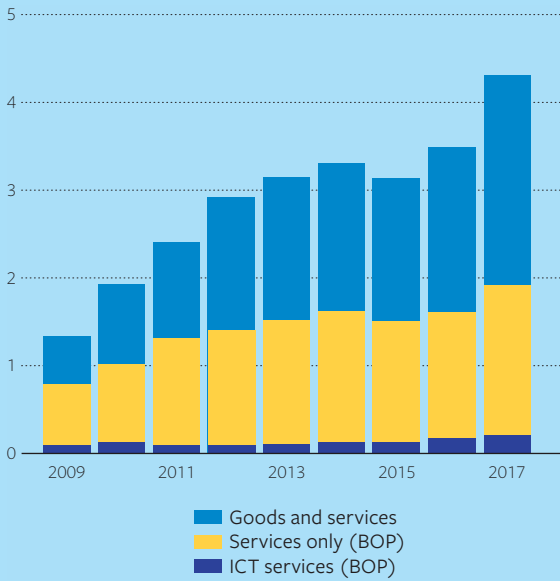


Արտահանվող SCS ծառայությունները ներառում են համակարգչային և հաղորդակցության ծառայությունները (կապի, փոստային և տվյալների փոխանակման ծառայություններ) և տեղեկատվական ծառայությունները (համակարգչային տվյալներ, լրատվական ծառայությունների հետ կապված գործարքներ): Արտահանվող SCS ապրանքները ներառում են տեխնիկական, օր.՝ համակարգիչները և պերիֆերիկ սարքավորումները, կապի սարքավորումները, սպառողական էլեկտրոնային սարքավորումները, էլեկտրոնային բաղադրիչները և այլ (տարբեր) տեղեկատվական և տեխնոլոգիական ապրանքներ: Արտահանվող այլ բարձր տեխնոլոգիաներն ինտենսիվ ԱՀԳ-ի արդյունքներ են, ինչպիսիք են աէրոսիզերական համակարգերը, համակարգիչները, դեղագործությունը, գիտական գործիքները և էլեկտրատեխնիկական սարքավորումները: Աղբյուրը՝ (World Bank, 2019):

ԳՑԱՊԱՏՎԵՐ 2

ՏՀՏ ծառայությունների արտահանումը՝ համեմատած ընդհանուր ապրանքների և ծառայությունների արտահանման հետ, 2009-17 թթ.

ԱՄՆ դոլար



Աղբյուրը՝ (World Bank, 2019)

Հայաստանը գերազանցում է գլոբալ ՏՀՏ ծառայությունների ոլորտում հսկա մրցակիցներին՝ Չինաստանին և Հնդկաստանին (տե՛ս գծապատկեր 5): Այստիպանդերձ դեռևս բարելավման տեղ կա. 2017 թ. Բելառուսը, Բուլղարիան, Լեհաստանը, Լիտվան, Հունգարիան, Ռուսիան, Սլովենիան և Սլովակիան մեկ շնչի հաշվով արտահանել են 150 - 250 ԱՄՆ դոլարի ՏՀՏ ծառայություններ՝ համեմատած Հայաստանում մեկ շնչի հաշվով 72 ԱՄՆ դոլարի արտահանված ՏՀՏ ծառայությունների հետ: (Գլոբալ առաջատարների մոտ մեկ շնչի հաշվով արտահանման ծավալները շատ ավելի մեծ են և 2017 թ. գերազանցել են 1,000 ԱՄՆ դոլարը:)

Հայաստանի ՏՀՏ ծառայությունների արտահանման կառուցվածքում գերակշռում է ծրագրավորումը, բայց պատմականորեն այն բաղկացած է եղել արտապատվիրման աշխատանքներից, որոնք այսօր ավտոմատացման միտում ունեն: Հայաստանը սկսել է ցածրարժեք արտապատվիրումից, որը հիմնականում կապված էր աղապտացված ծրագրերի և վեբդիզայնի հետ (տե՛ս գծապատկեր 4): Ինչպես նշվում է 2020 թ. Համաշխարհային զարգացման զեկույցում, գլոբալ զարգացումները միտված են նման գործառնություններում օգտագործվող մարդկային ռեսուրսների կրճատմանը, նույնիսկ Հայաստանում որոշ ընկերություններ սկսել են մշակել ծրագրեր, որոնք ավտոմատացնում են ծրագրային ապահովումների նախագծման ծառայությունները:

Օրինակ՝ «10Web» հայկական ընկերությունը մշակել է ծրագիր, որը հնարավորություն է տալիս օգտատերերին ինքնուրույն, առանց արտապատվիրման, ստեղծելու «WordPress» կայքեր: Կամ մեկ այլ հայկական ընկերություն («Renderforest») վիդեո անիմացիաների ստեղծման համար կիրառում է ԱԲ պարզիթմներ:

Հուսադրող է, որ «պրոդուկտների և ծառայությունների լուծումների» հետ կապված աշխատանքների զգալի մասը (ի տարբերություն արտապատվիրման ծառայությունների) արդեն ինտեգրված է ԳԱՀ-երում:

Մի քանի գլոբալ տեխնոլոգիական ընկերություններ մասնաճյուղեր են բացել Հայաստանում, և երկրում ՏՀՏ ոլորտի շրջանառության 38 տոկոսն ապահովում են օտարերկրյա ընկերությունների մասնաճյուղերը: Նրանցից ամենաակնառուներն են Synopsys-ը, Mentor Graphics-ը և National Instruments-ը, որոնց աշխատողների թիվը Հայաստանում, միասին վերցրած, շուրջ 1,200 է: Մասնաճյուղային այս մոդելը մինչ օրս ծառայել է որպես աճի, աշխատատեղերի, տեխնոլոգիաների և հմտությունների (այդ թվում կառավարչական և փափուկ հմտությունների) փոխանցման հզոր աղբյուր: Սակայն այս մասնաճյուղերի միջոցով Հայաստանում ստեղծված արժեքը աշխատավարձերից և վերադիր ծախսերից այն կողմ չի անցնում:

Վերջին տարիներին ձևավորվել է տեխնոլոգիական ստարտափների աշխույժ մշակույթ, որը ծնում է համաշխարհային հաջողության հասնող ընկերություններ:

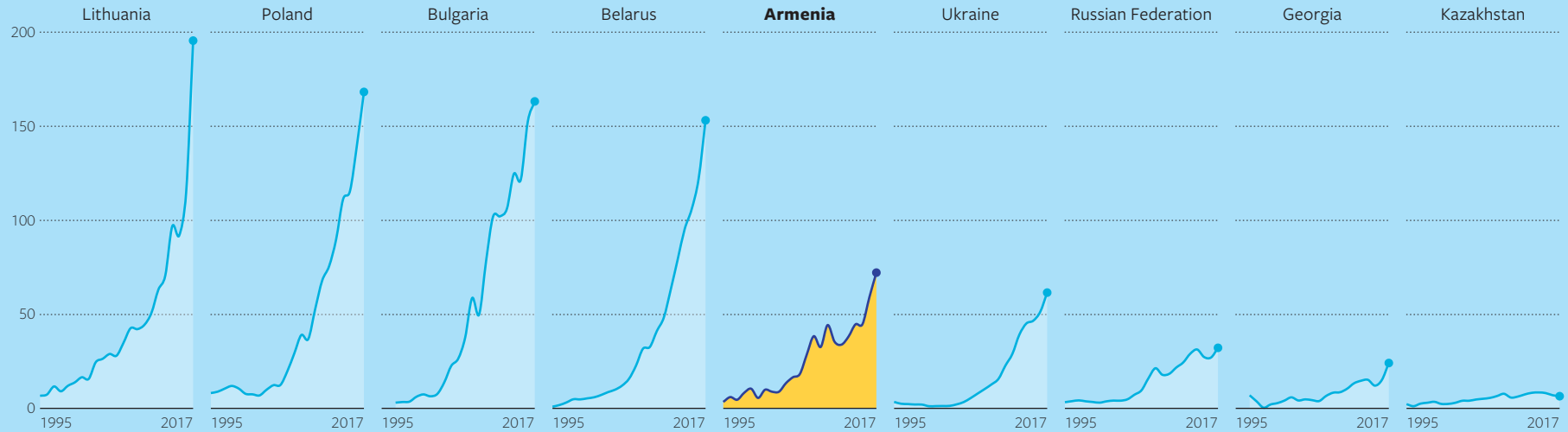
Վերջին մի քանի տարում Հայաստանի տեխնոլոգիական ստարտափների էկոհամակարգը սկսել է բարգավաճել: Ստեղծվել է մինչև 200 ստարտափ: Նրանց աջակցում են գաղափարների երաշխավորման և արժեքազրկայի ծառայություններ տրամադրող ծրագրերը և կազմակերպությունները, սաղմնային կապիտալի ներդրումները, օժանդակությունը ցանցերի ստեղծման և համատեղ աշխատանքի ուղղությամբ, բիզնես կենտրոնները, կառավարության նախաձեռնությունները և գործարարների միությունները: Օրինակ՝ PicsArt-ը, որի կապիտալը գնահատվում է 250 մլն ԱՄՆ դոլար, մշակել է պատկերների խմբագրման և սոցիալական ցանցի հավելված, որը ներբեռնվել է 600 միլիոն անգամ: Մոբայլ հավելվածներ մշակող մեկ այլ ընկերություն՝ SoloLearn-ը, որը գրանցվել և գործում է Հայաստանում, ամսական 1 միլիոն ակտիվ օգտատեր ունի որչ աշխարհում:

Հայկական ընկերությունները մրցակցում են աշխարհում՝ առաջարկելով ուղղահայաց մի շարք հավելվածների ծրագրային և ապարատային լուծումներ, որոնք նախատեսված են զանգվածային շուկայի համար: Հայկական ծրագրավորողների համայնքը նախագծում է լուծումներ բազմատեսակ գլոբալ ուղղահայաց հավելվածների համար: Ընկերությունները թիրախավորել են այս աշխատանքները և հավելվածները, որովհետև դեպի շուկա

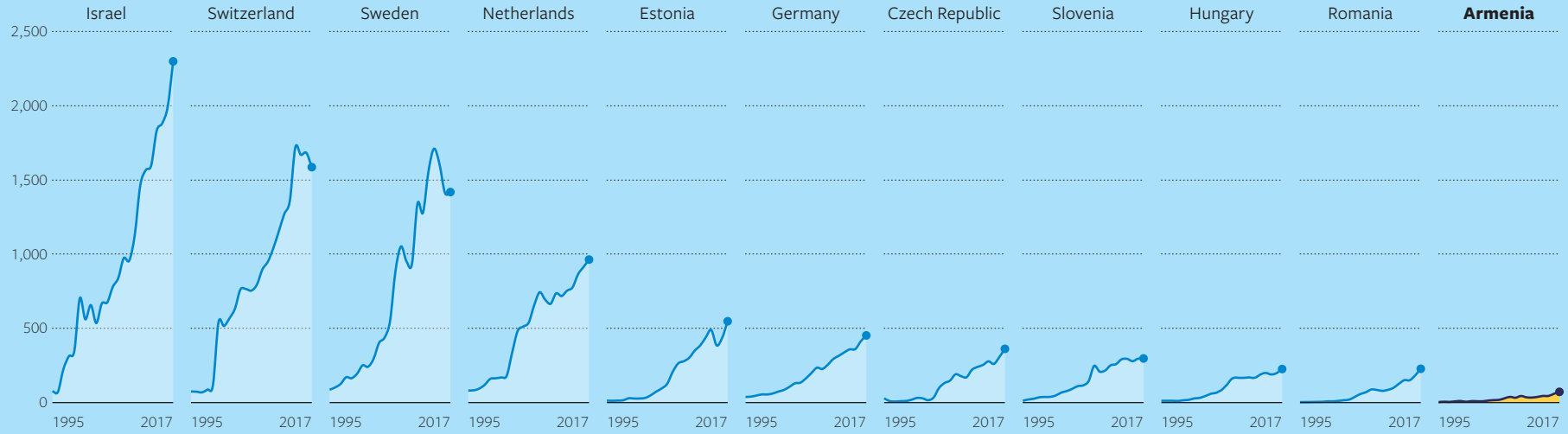
ԳՏԱՊԱՏՎԵՐ 3

ՏՐՏ ծառայությունների արտահանումը մեկ շնչի հաշվով, 1995-2017 թթ.

a. Armenia and regional comparators, ԱՄՆ դոլար

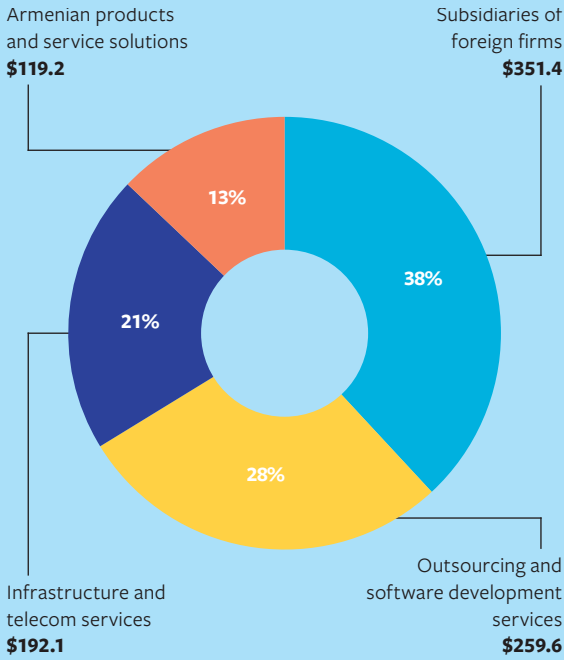


b. Armenia and High performer comparators, ԱՄՆ դոլար



Աղբյուրը՝ (World Bank, 2019).

Հայկական ՏՏ ընկերությունների շրջանառությունը՝ ըստ տեսակների



Աղբյուրը՝ «Չեռնարկությունների ինկուբատոր» հիմնադրամ, 2019 թ.:

մուտքի արգելապատնեշները ցածր են, իսկ լուծումները հնարավոր է մշակել և տրամադրել հեռակա կարգով: Օրինակները ներառում են ՄՌ-կառավարման ծրագրի մշակումը, առօրյա կիրառության մոբայլ հավելվածները, բենքինգ ծրագրերը, սոցիալական ցանցերի ծրագրերը և կրթական-ուսուցողական գործիքները: Համենայն դեպս նույն մուտքի ցածր արգելապատնեշները, որ «գրավիչ» են դարձնում զանգվածային շուկայի համար նախատեսված հավելվածները, դրանք դարձնում են նաև բավական մրցակցային ողջ աշխարհում:

Գործունեության այլ տեսակները, որտեղ հայկական ընկերությունները կարող են մրցակցել. (անպայման) անջատված են գորբալ արժեշրթայում այլ հայթեր գործունեությունից՝ սահմանափակելով ընդլայնման կամ ուղղահայաց ինտեգրման հնարավորությունները:

Մի շարք ուղղահայաց հավելվածների պարագայում գորբալ ընկերություններն ի վիճակի են ծառայություններ տրամադրելու այն պատճառով, որ դրանց հետ կապված աշխատանքները հարաբերականորեն անջատված են արժեշրթայի մնացած օղակներից: Այս յուրահատկությունը ցածրացնում է տվյալ աշխատանքների համար մուտքի արգելապատնեշները, բայց հայկական ընկերությունների համար դժվարացնում է «հարակից» ավելի բարձր ավելացված արժեք ապահովող աշխատանքների ընդլայնումը կամ ուղղահայաց ինտեգրումը: Որոշ դեպքերում արժեշրթան պարունակում է մի քանի այլ հայթեր

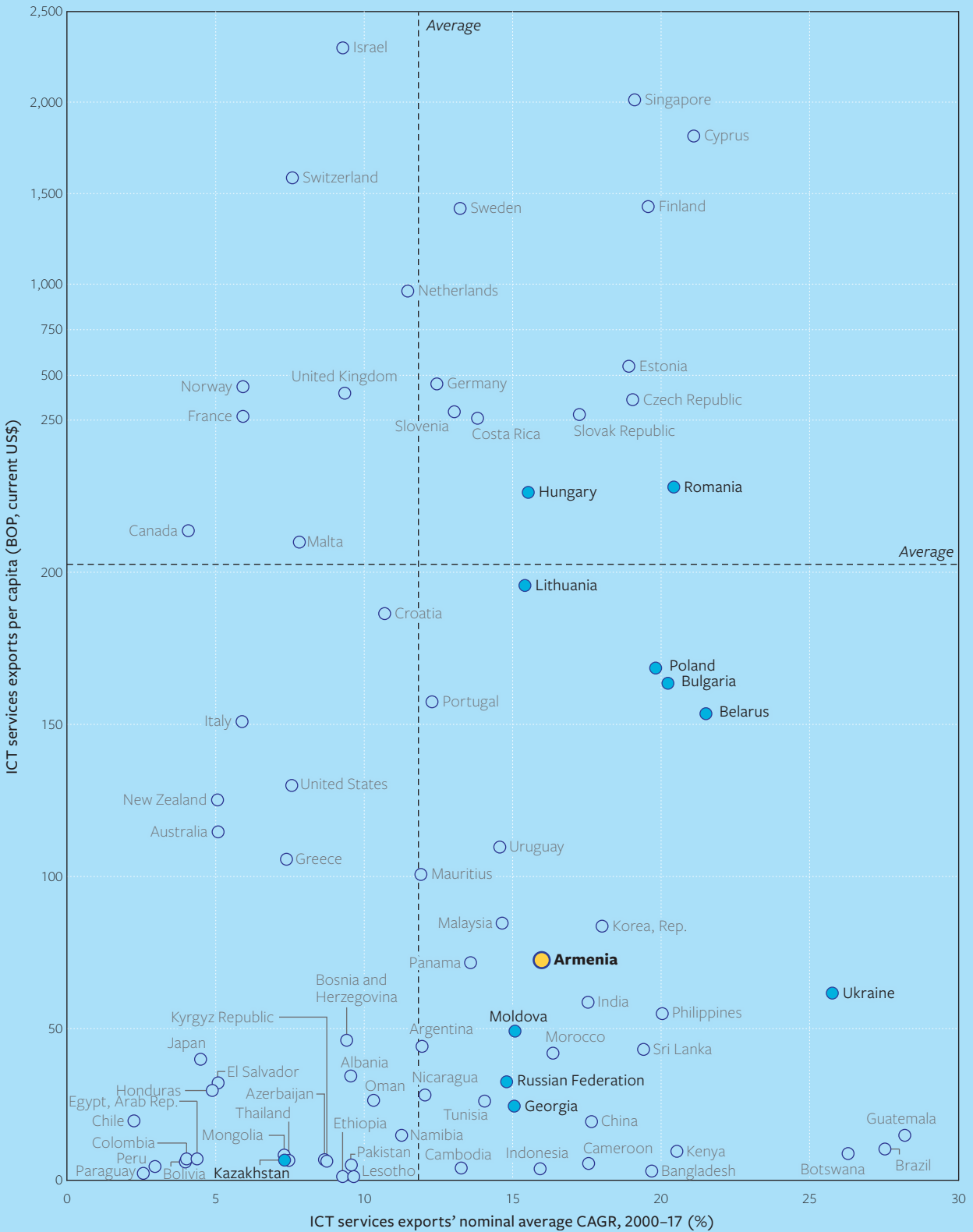
աշխատանքներ, որոնք կարելի է թիրախավորել ընդլայնման համար: Օրինակ՝ մի քանի հայկական ընկերություններ նախագծում և թողարկում են առանձին կրթական էլեկտրոնային գործիքներ դպրոցների և համալսարանների համար: Ճիշտ է, նրանք կարողացել են համեմատաբար հեշտ մուտք գործել շուկա, սակայն նրանց գործունեության ընդլայնման հնարավորությունները շատ չեն եղել:

Բացի այդ, քանի որ նշված ուղղահայաց հավելվածներից շատերի հաճախորդների բազան Հայաստանից հեռու է, նոր բիզնեսի ստեղծումը դժվար է: Թեկուզ դա լինի բիզնեսից բիզնեսին (B2B) կամ բիզնեսից հաճախորդին (B2C) լուծում, հայկական ծրագրային պրոդուկտների և լուծումների վերջնական օգտագործողների լայն բազան գտնվում է Հայաստանից դուրս: Անշուշտ, մեծ մղում կա դեպի ԱՄՆ շուկաները և հաճախորդների բազաները: Մուտքը դեպի որոշակի ոլորտներ «բախտի բան» է, և մի քանի հայկական ստարտափներ և ՓՄՁ-ներ նշել են, որ շատ դժվար է եղել ստեղծել նոր բիզնես և ընդլայնել հաճախորդների բազան: Բացի այդ, Հայաստանի մրցակիցներից շատերը շատ ավելի մոտ են գտնվում վերջնական օգտագործողներին և միգրացիոն ինտուիտիվ ավելի լավ են պատկերացնում նրանց պահանջումները:

Ավտոմատացմամբ (և էժան աշխատուժ ունեցող երկրներում) պայմանավորված գորբալ մրցակցության աճին զուգընթաց՝ Հայաստանի համար ավելի դժվար կլինի մրցել զանգվածային շուկայի համար նախատեսված լուծումների բնագավառում: Ճիշտ է, կարևոր է մեծացնել Հայաստանից արտահանվող ՏՏ ծառայությունների (և դրանց հիմքում ընկած աշխատանքների) արժեքը, բայց նույնքան կարևոր են արտահանվող ապրանքների և ծառայությունների տեսակները, հատկապես երբ ծրագրավորման որոշ գործառնություններ վտանգվում են ԱԲ-ի և ինքնաշխատ ուսուցման տեխնոլոգիաների ի հայտ գալու արդյունքում (տե՛ս բաժին 2.2): Բացի այդ, 2020 թ. Համաշխարհային զարգացման զեկույցում նշված է, որ զարգացող երկրներին առավելապես անհրաժեշտ է օգուտ քաղել լրացուցիչ մրցակցային ճնշումներ առաջացնող թվային տեխնոլոգիաներով պայմանավորված առևտրային ծախսերի կրճատումից, որովհետև նրանք կրում են ամենաբարձր առևտրային ծախսերը և ենթարկվում շուկայի ամենամեծ խեղաթյուրումների ազդեցությանը:

ՀՀ կառավարությունը կարող է ռազմավարական մակարդակում նպաստել, որ միգրացիան ուղղվի այն գործունեության տեսակներին, որոնց զարգացումն արագանում է, ոչ թե խոչընդոտվում է նոր ձևավորվող տեխնոլոգիաներով: Հայաստանի տեխնոլոգիական համայնքը հակված է չսահմանափակվելու ծրագրերի մշակման գործունեությանը և խորացնելու իր մասնակցությունը նոր ձևավորվող և հեղափոխական նշանակություն

Մեկ շնչի հաշվով ՏՀՏ արտահանման ծավալները՝ համեմատած ՏՀՏ ծառայությունների արտահանման ՏԱՀՏ-ի հետ



Տարածաշրջանային համադրելի երկրները նշված են կապույտ գույնով:
Աղբյուրը՝ (World Bank, 2019).



ունեցող տեխնոլոգիաների մշակմանը և առևտրայնացմանը: Ինչպես նշվում է 2-րդ գլխում, ՀՀ կառավարությունը կարող է հեշտացնել այս անցումը՝ ռազմավարական մակարդակում վերադիրքավորելով Հայաստանի SCS ծառայություններ տրամադրող ընկերություններին (i) գործունեության այն բնագավառներում, որոնք համախմբում են Հայաստանի գործոնային պայմանները (տե՛ս բաժին 2.1), (ii) ավելի բարձր ավելացված արժեք ապահովող «հարակից» գործունեության բնագավառներում, որոնք հենվում են հայկական ընկերությունների առկա մասնագիտական կարողությունների վրա (տե՛ս բաժին 2.2), և (iii) նոր

ստեղծվող տեխնոլոգիաների մշակման բնագավառում, քանի դեռ դրանք հասանելի են (տե՛ս բաժին 2.3): Ավելին, կարելի է էլ ավելի կատարելագործել կարգավորիչ էկոհամակարգը (տե՛ս 3-րդ գլուխ): Այս հնարավորությունները քննարկվում են հաջորդ գլուխներում:

ԳԱՇ-ՈՒՄ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՌԱԶՄԱՎԱՐԱԿԱՆ ՎԵՐԱԴԻՐՔԱՎՈՐՄԱՆ ՏԱՐԲԵՐԱԿՆԵՐԸ

«Հայթեք ոլորտները» իրենցից ներկայացնում են մեկ ընդգրկուն խումբ, որը 2019 թ. կարող էր նկարագրել համարյա բոլոր ուղղահայաց ոլորտները: Թեև

հեղափոխական տեխնոլոգիաների թեմայի համատեքստում քննարկումն արագ անցնում է «3-D» տպագրությանը, լրացված իրողությանը, ֆիզիկական օբյեկտների ինտերնետին, բաշխված ռեգիստրին և ԱԲ-ին, այսպես կոչված «ավանդական» ոլորտները (օր.՝ ավտոմեքենաների արտադրություն և դեղագործություն) նույնքան «թվային» են, որքան Ամազոնը: 2017 թ. լայն շրջանառության մեջ դրված ինֆոգրամը ցույց է տվել, որ կողային գծերն ավելի շատ են ժամանակակից էլիտար ավտոմեքենայում (100 միլիոն), քան ֆեյսբուքում (61 միլիոն) (McCandless, 2017): Նույնիսկ գյուղատնտեսությունը զերծ չի մնացել այս զարգացումներից. «GPS»-ի ուղղորդող համակարգերը, սենսորները, ռոբոտատեխնիկան, հսկողության համակարգերը, գյուղացիական տնտեսության կառավարման ծրագրերը, դրոնները և տելեմատիկան հաճախ են կիրառվում ֆերմերներին հասանելի տեղեկատվության ծավալն ու հավաստիությունը մեծացնելու և դրանով իսկ եկամտաբերությունը, արտադրության արդյունավետությունը բարձրացնելու և թափոնները կրճատելու նպատակով (Schmaltz, 2017): Չափազանց կարևոր է այն հանգամանքը, որ այս ուղղահայաց ոլորտներից յուրաքանչյուրն ունի իր արժեքը և մրցունակության որոշիչները: Այս գլխում նախանշվում են այն ռազմավարությունները, որոնք ՀՀ կառավարությունը կարող է կիրառել ընտրված ոլորտներում ավելի բարձր ավելացված արժեք ապահովող

տեխնոլոգիական գործունեության համար: Քանի որ ոլորտային զարգացման ռազմավարությունները մեծապես հենվում են մասնավոր հատվածի լայն ներգրավվածության և պետության ու մասնավոր հատվածի բաց երկխոսության վրա, այս վերլուծությունը կարող է հետաքրքրել նաև Հայաստանի տեխնոլոգիական համայնքին: Կարևոր է նշել, որ հաջորդ բաժիններում բերված ոլորտային օրինակները արդիական էին զեկույցի կազմման ժամանակ: Շարունակական տեխնոլոգիական հեղափոխությանը զուգընթաց՝ ներկայացված օրինակներից մի քանիսը կարող են «կորցնել արդիականությունը» տեղը զիջելով այլ նոր ձևավորվող տեխնոլոգիաներում ի հայտ եկած հնարավորություններին:

2.1

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԳՈՐԾՈՆԱՅԻՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԻ ՕԳՏԱԳՈՐԾՈՒՄ ԳԼՈՒԲԱԼ ՆԵՂ ՄԱՍՆԱԳԻՏԱՑՎԱԾ ԳՈՐԾՈՒՆԵՈՒԹՅՈՒՆԸ ԶԱՐԳԱՑՆԵԼՈՒ ՆՊԱՏԱԿՈՎ

Հայաստանի ծրագրային և տեխնիկական լուծումներ մշակող համայնքն այսօր մրցակցում է հավելվածների զանգվածային շուկայում: Հայաստանի ծրագրային և տեխնիկական լուծումներ մշակող համայնքը թիրախավորում է մեծապես հազեցած գլոբալ ուղղահայաց ոլորտները, որտեղ (i) հայկական ընկերությունները չունեն կամ ունեն փոքր հարաբերական առավելություն, (ii)

ընդլայնման և ուղղահայաց ինտեգրման հնարավորությունները սահմանափակ են, և (iii) հաճախորդների բազայի ձևավորումը կախված է այն հանգամանքից, թե որքանով են մոտ գտնվում հաճախորդները: Օրինակներ ներառում են ՄՌ կառավարման ծրագրերի մշակումը, առօրյա կիրառման մոբայլ հավելվածները, բենքինգի ծրագրային ապահովումը, սոցիալական ցանցերի ծրագրային ապահովումը, կրթական ուսուցողական գործիքները:

Հայկական ընկերությունների համար կարող է շահեկան լինել Հայաստանի գործունային պայմանների օգտագործմամբ գլոբալ նեղ մասնագիտացված ուղղահայաց ծրագրերի թիրախավորումը: Հայաստանը մի քանի յուրահատուկ բնութագրեր ունի (օր.՝ երկրաբանության, բնակչության բնորոշ առանձնահատկություններ, աշխարհագրություն և արդյունաբերության պատմություն), որոնք կարող են առանձնակի նպաստավոր պայմաններ ստեղծել որոշակի ուղղահայաց կիրառական ծրագրերի լուծումների մշակման համար: Հայկական ընկերությունները կարող են ռազմավարական քաղաքականությունների և ներդրումների օգնությամբ թիրախավորել այլ նեղ մասնագիտացված գործունեություն և համաշխարհային շուկաներում մրցակցելու համար առաջարկել ավելի հզոր լուծումներ: Այս գլխում նկարագրվում են երեք գլոբալ ոլորտներ, որտեղ Հայաստանը կարող է զարգանալ:

Ռազմավարական ներդրումների խթանման ռազմավարության միջոցով հնարավոր է այս նեղ ոլորտներում ներգրավել համաշխարհային ընկերություններ՝ «տեղայնացնելով» գլոբալ շուկան: Այն դեպքերում, երբ որոշակի նեղ ոլորտում Հայաստանի հարաբերական առավելությունը հզոր «տեղական» բաղադրիչ ունի (օր.՝ կապված երկրաբանության կամ բնակչության առանձնահատկությունների հետ), Հայաստանում տեղակայումը կարող է շահեկան լինել օտարերկրյա ընկերությունների համար հետազոտությունների, մշակումների և փորձարկման համար որոշակի գործունային պայմաններից օգտվելու առումով: ՀՀ կառավարությունը հնարավորություն ունի դեպի այս նեղ ոլորտներն ուղղել ներդրումների խթանման քաղաքականությունները: Այս ջանքերի համատեքստում ՀՀ կառավարությունը կարող է «գլոբալ շուկան բերել Հայաստան»՝ նվազեցնելով տեղեկատվական անհամաչափությունը և խրախուսելով գլոբալ ընկերությունների, տեղական նորարարական կազմակերպությունների և ստարտափների սերտ համագործակցությունը:

ԲԻՈԹԵԸ և ԹՎԱՅԻՆ ԱՌՈՂՋԱՊԿՈՒԹՅՈՒՆ

Հայաստանի բնակչությունն առողջական յուրահատկություններ ունի, որոնք կարող են արժեքավոր լինել գլոբալ բիոթեքի զարգացման համար: Բաղցկեղից, սրտանոթային և նեյրոդեգեներատիվ հիվանդությունների դեպքերի թիվը և դրանցից մահացության մակարդակներն

արտասովոր բարձր են Հայաստանում: Ե՛վ տղամարդկանց, և՛ կանանց շրջանում քաղցկեղից մահացության մակարդակով Հայաստանն աշխարհի 183 երկրների շարքում զբաղեցնում է երկրորդ տեղը (World Health Organization, 2014) (IARC, 2018):

Առողջապահական հաշվառման թվային համակարգի միջոցով ՀՀ կառավարության կողմից առողջական այս բնութագրերը կողավորելուն համընթաց՝ ծրագրավորողների հայկական համայնքը կարող է օգտվել այս աշխատանքի թվային արդյունքներից:

Վերջերս Հայաստանը դարձավ աշխարհի այն փոքրաթիվ երկրներից մեկը, որոնք ներդրել են առողջապահական հաշվառման ազգային կենտրոնացված թվային համակարգ (Արմեդ): Արմեդը կոչված է ոչ միայն բարելավելու առողջապահական ծառայությունների հասանելիությունն ու որակը, այլև դյուրացնելու բժշկական կրթությունը և հետազոտությունները: Ի լրումն, վերջին 18 ամսվա ընթացքում ծավալուն քննարկումներ են ընթանում Հայաստանի գենոմային ծրագրի (ՀԳԾ) շուրջ: Այս ծրագիրը մեծ կարևորություն ունի՝ պայմանավորված Հայաստանի բնակչության ենթադրվող գենետիկական համասեռությամբ: Հայ ծրագրավորողների համայնքը կարող է միավորել ՀԳԾ-ի և Արմեդի տվյալները՝ գլոբալ շուկաների համար լուծումներ մշակելու համար, քանի որ թվային առողջապահության լուծումների նկատմամբ պահանջարկն աճում է՝ ընդգրկելով օգտատերերի զանազան խմբեր, ինչպիսիք են բժիշկները, ապահովագրական ընկերությունները, գիտահետազոտական կենտրոնները և դեղագործական ոլորտը:

Համապատասխան կարգավորող դաշտի պայմաններում Հայաստանը կարող է դիրքավորվել որպես թվային առողջապահության, բիոթեքի զարգացման և կենսաբանական հետազոտությունների գլոբալ կենտրոններից մեկը: Հենվելով այս գործունային պայմանների վրա՝ հայկական ընկերությունները կարող են ընդլայնել ԳԱՇ-ում իրենց մասնակցությունը՝ թվային առողջապահությունից անցնել կատարելով բիոթեք սարքերին և հարակից ծրագրային լուծումներին: Սա կարող է ներառել իմպլանտացվող սարքերի (օր.՝ կարդիովերտերային դեֆիբրիլատորների), կրելի սարքերի (օր.՝ մշտական գլյուկոզաչափի) և ֆիզիկական օբյեկտների ինտերնետի լուծումների (օր.՝ սննդի ժամացույցների և մոբայլ հավելվածների) ծրագրային և ապարատային լուծումների մշակումը: Դրանով իսկ Հայաստանը կարող է դառնալ թվային առողջապահության տեխնոլոգիաների համաշխարհային կենտրոններից մեկը՝ երկիր բերելով ՕՌԻՆ-ներ և միջազգային հետազոտական ինստիտուտներ:

(Հայաստանի համար այս հնարավորությունը մանրագնին քննարկվում է «Թվային առողջապահության և բիոթեք

հավելվածների հետ կապված ՏՀՏ ծառայություններ» գործնական օրինակում):

ՔԼԻՆՈՅԷ

Հայաստանի հանքարդյունաբերությունը պատմականորեն հանգեցրել է օդի, ջրի և հողի աղտոտման: Հայաստանում հանքարդյունաբերությունը գերիշխող արտահանող ոլորտ է: 2017 թ. Հայաստանի արտահանման կառուցվածքում միայն պղնձի հանքանյութի մասնաբաժինը 35 տոկոս էր, իսկ նույն տարում ընդհանուր արտահանման մեջ այլուրի թիթեղի, պղնձի հանքանյութի, ոսկու և ադամանդի արտահանման ծավալը կազմել է 16.8 տոկոս: Ցավոք, խորհրդային տարիներից մինչ օրս կիրառվող արդյունահանման եղանակների հետևանքով էապես աղտոտվում են օդն ու ջուրը, իսկ ծանր մետաղների (օր.՝ կապար, մկնդեղ) մնացորդների պատճառով զգալիորեն աղտոտվում է հողը: Բացի այդ, կեղտաջրերի արտահոսքը և հորդացումը հանգեցրել է ստորին տարածքների ջրերի աղտոտման:

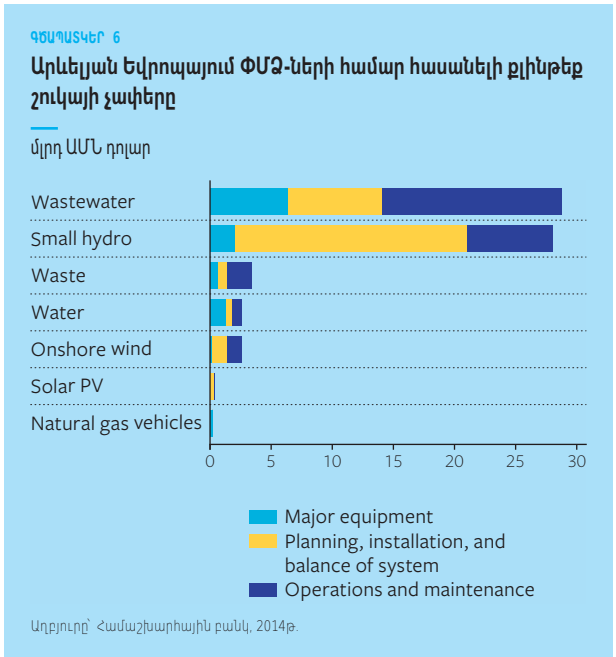
Քլինթեքի միջոցով հնարավոր է որոշ չափով

չեզոքացնել այս բնապահպանական վնասը: Ի լրումն այլընտրանքային էներգիայի լուծումների, «քլինթեք» լուծումները ներառում են բնապահպանական բացասական ազդեցությունը մեղմող ապրանքներն ու ծառայությունները: Սա ընդգրկում է ռեկուլտիվացման, հողի և ջրի վերամշակման տեխնոլոգիաների լայն շարք, ներառյալ կենսաֆիլտրումը, նստվածքների հերմետացումը, գրունտի վացումը, հորատումը և քիմիական կայունացումը: Տեղագրման, բնապահպանության և կարգավորող դաշտի հետ կապված մարտահրավերներին արձագանքելու խնդրում ոլորտին աջակցում են փոքր և միջին նորարարական և հետազոտական ձեռնարկությունները, ինչպես նաև խոշոր վերազգային կազմակերպությունները:

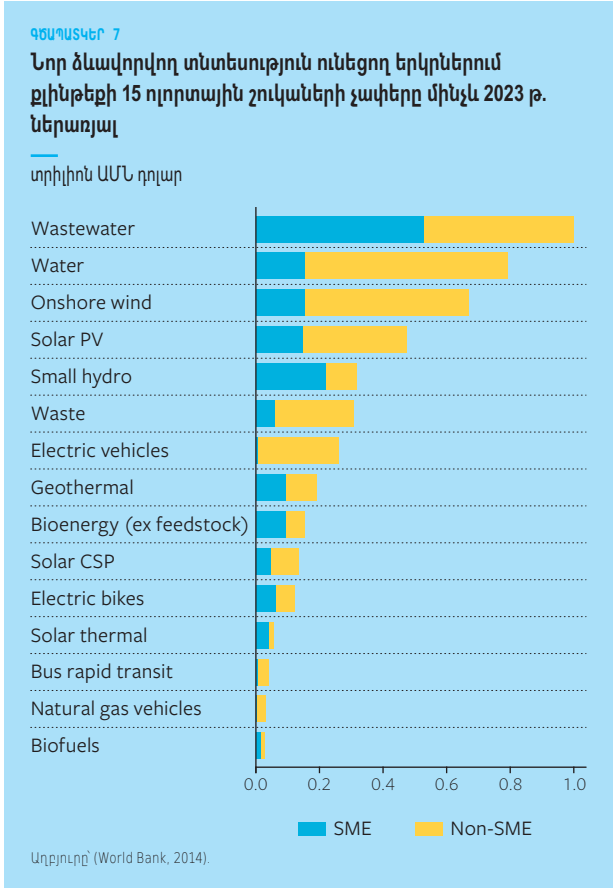
Ոչ միայն գլոբալ քլինթեք որդրտն աճի մեծ ներուժ ունի, այլև միջին ու ցածր եկամուտ ունեցող երկրների ՓՄՁ-ները կարևորագույն դերակատարում կունենան հաջորդ տասնամյակում:

Գլոբալ քլինթեքի ներուժը հսկայական է: Ակնկալվում է, որ հաջորդ տասնամյակում 145 զարգացող երկրներում քլինթեքի 15 բնագավառներում ներդրումները կհասնեն 6.4 տրիլիոն ԱՄՆ դոլար մակարդակին (World Bank, 2014): Չափազանց կարևոր է, որ ընդհանուր ներդրումների ավելի քան մեկ երրորդը (մոտ 3.59 տրիլիոն ԱՄՆ դոլար) կուղղվի ջրի և կեղտաջրերի հետ կապված լուծումներին: Այս շուկան նախատեսված է ոչ միայն խոշոր վերազգային ընկերությունների համար: Շուկայի շրջանառության 1.6 տրիլիոնը պոտենցիալ առումով կարող է հասանելի դառնալ միջին և ցածր եկամուտ ունեցող երկրներում գործող ՓՄՁ-ներին (տե՛ս գծապատկեր 7):

Տեղական հանքարդյունաբերության որպես շուկայի վրա հենվելու փոխարեն Հայաստանը կարող է դառնալ



հետազոտությունների, լուծումների և նախատիպերի մշակման կենտրոնացված փորձարարական լաբորատորիա գլոբալ քլինթեք ընկերությունների համար: Հաշվի առնելով բնապահպանական ռիսկերի հետ կապված լուծումների համար կատարվող ներդրումները՝



կարելի ասել՝ հավանական չէ, որ Հայաստանի հանքարդյունաբերության ոլորտը կկարողանա անկյունաքար ձևավորել քիմիոթեք շուկայի համար: Բացի այդ, հնարավոր է, որ Հայաստանի պետական մարմինները դեռևս ի վիճակի չլինեն բարելավելու կամ կիրարկելու այս ոլորտին վերաբերող բնապահպանական կարգավորումները: Այսուհանդերձ գլոբալ հայթեք ընկերությունները և նախագծահետազոտական ինստիտուտները որպես գլոբալ շուկաներին սպասարկող քիմիոթեք լուծումների մշակման և նախատիպերի փորձարկման կենտրոնացված փորձարարական լաբորատորիա, ամեն դեպքում կարող են օգտագործել Հայաստանի գործոնային պայմանները: Արևելյան Եվրոպայում կեղտաջրերի հետ կապված լուծումների քիմիոթեք շուկայում մոտ 30 մլրդ ԱՄՆ դոլարի շրջանառությունը հասանելի է ՓՄՁ-ներին (տե՛ս գծապատկեր 6): ՀՀ կառավարությունը կարող է օտարերկրյա ընկերություններ Հայաստան բերելու միջոցով ստեղծել ավելի բարձր ավելացված արժեք ապահովող վաղ փուլի հետազոտական և մշակման աշխատանքների տեղական շուկա՝ զարգացնելով տեղական կարողությունները և մասնագիտական հմտությունները և նպաստելով այս բնագավառում նորարարությունների ստեղծմանն ու ներդրմանը: Զարգացման նման ռազմավարության հաջողության համար կարևորագույն նշանակություն կունենա ՕՌՆ-ների մասին ՀՀ օրենսդրության և հետևերդրումային փուլում ներդրողների աջակցության կատարելագործումը:

ԻՆՏԵՆՏԻՎ ՍԵՅՄԱԲԱՆՈՒՅՑՈՒՆ

Հայաստանը գտնվում է Ալպ-հիմալայան սեյսմիկ գոտում և ենթակա է սեյսմիկ և հարակից վտանգներին:

Արաբական և Եվրասիական տեկտոնական սալերի բախման հետևանքով Հայաստանի տարածքը դարձել է մի քանի երկրաբանական խախտումների «հայրենիքը» և սեյսմիկ ակտիվության երկար պատմություն ունի: Մասնավորապես, 1988 թ. տեղի ունեցավ Սպիտակի ավերիչ երկրաշարժը, որի հետևանքով 25,000 մարդ զոհվեց, 15,000 մարդ ստացավ մարմնական խեղում, իսկ 517,000 մարդ անօթևան դարձավ:

Սեյսմիկ ռիսկերի կրճատումը կարող է գլոբալ հայթեք որդրտ դառնալ: Կառուցվածքային ինժեներիան, երկրատեխնիկական ինժեներիան, նյութերի առաջատար ինժեներիան և ոչ ինժեներական բնագավառները, ինչպիսիք են աղետալի ռիսկերի մոդելավորումը և ապահովագրական շուկաները, կարող են կազմել այն աճող գլոբալ ոլորտի մի մասը, որը թիրախավորում է սեյսմիկ իրադարձությունների ժամանակ զոհերի և գույքային վնասների կրճատումը: Սրանով պայմանավորված՝ ակնկալվում է, որ երկրատեխնիկական ապարատների և մոնիթորինգի շուկայի ծավալները կաճեն մինչև 2024 թ. հասնելով 5 մլրդ ԱՄՆ դոլարի մակարդակին (Markets & Markets, 2019): Միաժամանակ

կանխատեսվում է, որ մինչև 2025 թ. սեյսմիկ ռիսկալայության նյութերի շուկայի շրջանառությունը կհասնի 40 մլրդ ԱՄՆ դոլարի մակարդակին (Global Markets Insights, 2019):

Թեև նորարարական կենտրոնները կենտրոնացած են բարձր եկամուտ ունեցող երկրներում, միջին եկամուտ ունեցող երկրներն իրենց կարողությունները զարգացնելու նպատակով նախաձեռնել են սեյսմիկ աղետների պատրաստվածության ծրագրեր: Գլոբալ նորարարական կենտրոնները գտնվում են հարուստ տնտեսություն ունեցող այն երկրներում, որտեղ սեյսմիկ ակտիվությունը բարձր է (օր.՝ Նոր Զելանդիա, Իտալիա, Ճապոնիա և Միացյալ Նահանգներ), իսկ պետական և մասնավոր հատվածներն ունեն ռիսկերի մեղմման տեխնոլոգիաների ու լուծումների շուկա: Բացի այդ, ուրիշ երկրները, օրինակ՝ Միացյալ Թագավորությունը և Գերմանիան (որոնցից ոչ մեկում էլ բարձր սեյսմիկ ռիսկ չկա), դարձել են աղետալի ռիսկերի մոդելավորման գլոբալ կենտրոններ, ինչը պայմանավորված է այն հանգամանքով, որ նրանք հանդիսանում են բարձրակարգ հաշվիչ ենթակառուցվածքներում մուտք ունեցող համաշխարհային ապահովագրական կենտրոններ: Այսուհանդերձ այս կենտրոններից դուրս մնացած միջին և ցածր եկամուտ ունեցող երկրները կարողացել են սեյսմիկ ռիսկերի գնահատման և կառուցվածքների ռիսկալայության բարձրացման տեղական կարողությունները զարգացնելու նպատակով սեյսմիկ աղետներին պատրաստվածության պետական ծրագրեր ներդնել: Օրինակները ներառում են Հնդկաստանը, Պակիստանը, Ռումինիան և Բուլղարիան, որոնք կառուցվածքների ռիսկալայության ընդգրկում ծրագրեր ունեն, ինչպես նաև Թուրքիան, որի վերակառուցման ծրագիրը նաև նպաստել է տեղական «ինժեներային սեյսմաբանության» զարգացմանը, ինչին աջակցել են երկրաֆիզիկոսները, ինժեներ-շինարարները, երկրաբանները և տնտեսագետները:

ՀՀ կառավարությունը կարող է ռազմավարական մակարդակում նախաձեռնել սեյսմիկ աղետներին պատրաստվածության սեփական ծրագրերը և ներդնել նորմատիվային կարգավորումներ՝ ինժեներային սեյսմաբանության տեղական կարողությունները զարգացնելու համար: Նմանապես, այնպիսի ծրագրերի շրջանակի ընդլայնումը, ինչպիսին է ՀՀ կառավարության Սեյսմիկ անվտանգության բարելավման ծրագիրը (որի նպատակն է ամրացնել առկա դպրոցների շենքային տարածքները և կառուցել սեյսմալայուն նոր դպրոցներ), կարող են նպաստել Հայաստանում երկրատեխնիկական մասնագիտական կարողությունների զարգացմանը, ինչն իր հերթին ավելի լայն առումով կարող է բավարարել Կովկասի պահանջմունքները: Հարկ է նշել, որ շինարարական ավելի խիստ նորմերը, ստուգումները և կիրարկումը առանցքային նշանակություն կունենան

ինժեներային սեյսմաբանության ավելի արագ զարգացման համար: Ընդ որում, այս քաղաքականության հզորացումը կարող է նաև աջակցել ապահովագրական մասնավոր շուկայի զարգացմանը. ներկայումս Հայաստանի ֆիզիկական ենթակառուցվածքների խոցելիության վերաբերյալ տեղեկատվության անհամաչափությունը խոչընդոտում է այս կարևոր ոլորտի բարգավաճումը:

Գիտահետազոտական աշխատանքներում հասցեական ներդրումները, քաղաքականությունները և խթանիչ մեխանիզմները կարևոր նշանակություն կունենան Հայաստանում երկրատեխնիկական ծառայությունների զարգացման համար: Երկրաշարժերի վաղ ահագանգման բնագավառում հետազոտական աշխատանքներից բացի, Հայաստանը, հիմնվելով իր աշխարհագրական դիրքի վրա, կարող է նախաձեռնել նոր հետազոտություններ տեկտոնիկ խախտման գոտու և երկրաշարժերի երկրաբանության բնագավառներում (օր.՝ պալեոսեյսմաբանություն, տեկտոնիկ երկրամորֆոլոգիա և սեյսմիկ պատկերների կառուցում), ինչպես նաև սեյսմիկ գործընթացների և էֆեկտների (օր.՝ երկրի կեղևի դեֆորմացում, գրունտի շարժ և գրունտի սեյսմիկ-ձգողական տեղաշարժ) ուղղությամբ: Այսօր Հայաստանում նման աշխատանքներ հիմնականում իրականացնում են պետական հաստատությունները (օր.՝ Սեյսմիկ պաշտպանության ազգային ծառայությունը, Երկրաֆիզիկայի և ինժեներային սեյսմաբանության ինստիտուտը և Երկրաբանության ինստիտուտը) և շահույթի նպատակ չհետապնդող այլ կազմակերպություններ, թեև ստեղծվում են հզոր մասնավոր հաստատություններ (օր.՝ «Գեոֆիզ» գիտահետազոտական ընկերությունը): Մասնավոր հատվածի նախաձեռնած նորարարությունների ներդրումը կարելի է էլ ավելի արագացնել գիտահետազոտական հասցեական քաղաքականությունների, այդ թվում կիրառական հետազոտությունների գծով դրամաշնորհների, մրցակցային հետազոտական համագործակցության, մրցույթների և գիտահետազոտական աշխատանքների գծով հարկային կրեդիտների միջոցով:

2.2

ԱՎԵԼԻ ԲԱՐՁՐ ԱՎԵԼԱՑՎԱԾ ԱՐԺԵՔ ԱՊԱՀՈՎՈՂ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐԻ ԸՆԴԱՅՆՈՒՄ

ԳԱՇ-ի ընդլայնումը կարելի է ապահովել Հայաստանից արտահանվող ՏՀՏ ծառայություններին հարող արժեզրեցում աշխատանքների ուղղահայաց ինտեգրման միջոցով: Քաղաքականություն ձևավորողները կարող են քննության առնել հայթեֆի բնագավառում հայկական ընկերությունների արդեն իսկ հաջողությամբ կատարվող աշխատանքները, ինչպես նաև իրականացնել հասցեական

ծրագրեր՝ ուղղված ավելի բարձր ավելացված արժեք ապահովող «հարակից» գործունեության բնագավառներին ուղղահայաց ինտեգրման աջակցմանը: Այս զեկույցում քննության են առնվում ընդլայնման միջոցով հետևյալ բնագավառներին անցնում կատարելու հնարավորությունները. (i) արհեստական բանականության (ԱԲ) հետազոտություններ և ինժեներիա (հենվելով մաթեմատիկայի և ինֆորմատիկայի բնագավառում հայ մասնագետների կարողությունների վրա) և (ii) կիսահարողիչների նախագծում (հենվելով էլեկտրոնային սարքավորումների նախագծման ավտոմատացման բնագավառում Հայաստանի ամուր դիրքի վրա):

ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԶՈՒՏ ԱՐՉԵՏԱՍԿԱՆ ԲԱՆԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ԲՆԱԳԱՎԱՌՈՒՄ

Զուտ ԱԲ հետազոտություններում (միանգամայն նոր ալգորիթմների ստեղծում) կիրառվում են խորացված մաթեմատիկական հետազոտությունների եղանակներ, այդ իսկ պատճառով մաթեմատիկոսներն ու վիճակագիրները մեծ պահանջարկ ունեն այս բնագավառում: ԱԲ ալգորիթմները կարելի է գրել ծրագրավորման լեզուների մեծ մասով, ներառյալ «Java»-ն, «Python»-ը և «R»-ը: Այդ իսկ պատճառով լայն տարածում է ստացել այն թյուրըմբռնումը, որ զուտ ԱԲ ալգորիթմների հետազոտությունները ինֆորմատիկայի կամ ծրագրավորման բնագավառներից մեկն են: Իրականում ԱԲ ալգորիթմների մշակման մեջ կիրառվում են խորացված մաթեմատիկական հետազոտությունների եղանակներ (օր.՝ հաշվարկներ, գծային հանրահաշիվ, հավանականության տեսություն, վիճակագրություն և էլիստիկա), որոնք ավելի ընդունված են բնական գիտություններում, օրինակ՝ ֆիզիկայում, մաթեմատիկայում և էկոնոմետրիկայում: ԱԲ շուկայի ընդլայնմանը զուգընթաց հետզհետե մեծանում է այս բնագավառներում խորացած գիտնականների և գիտաշխատողների պահանջարկը:

Հայաստանը գլոբալ համեմատական առավելություններ ունի մաթեմատիկայի և բնական գիտությունների բնագավառում (նույնիսկ ավելի մեծ, քան ՏՀՏ-ում): 2017 թ. Հայաստանում ամեն 1,000 բուհական շրջանավարտների հաշվով ՏՀՏ մասնագիտացմամբ շրջանավարտների թիվը եղել է 0.38: Նույն տարում ամեն 1,000 բուհական շրջանավարտների հաշվով բնական գիտությունների, մաթեմատիկայի և վիճակագրության (ԲԳՄՎ) մասնագիտացմամբ շրջանավարտների թիվը եղել է 0.6: Երկու ցուցանիշով էլ Հայաստանը գերազանցում է համաշխարհային միջին ցուցանիշները (0.32՝ ՏՀՏ-ում և 0.36՝ ԲԳՄՎ-ում)՝ առաջ անցնելով տարածաշրջանի շատ մրցակից երկրներից (Գծապատկեր 8): Ավելին, 2016-2018 թթ. բուհական ԲԳՄՎ բնագավառներում բակալավրիատն ավարտած ուսանողների տեսակարար կշիռն աճել է 50 տոկոսով: Մաթեմատիկայի և վիճակագրության բուհա-

կան ծրագիրն ավարտածների թիվը միայն աճել է 68 տոկոսով: Ընթացիկ կանխատեսումների համաձայն², մինչև 2023 թ. Հայաստանում բակալավրի աստիճան ստացած շրջանավարտների 9.7 տոկոսը ԲԳՄՎ մասնագիտացում ստացած կլինի: (Հայաստանի կանխատեսվող դիրքը ցույց է տրված նաև Գծապատկեր 8-ում:)

Հայաստանում մաթեմատիկայի և բնական գիտությունների ուսումնական ծրագրերը արդիական են:

Արդյունաբերական տեխնոլոգիաները վերջին 50 տարում ջթուլացող տեմպերով զարգացել են և շարունակում են զարգանալ: Այս դինամիզմը հատկապես լուրջ մարտահրավերներ է առաջացրել կիրառական գիտությունների և ինժեներիայի ուսումնական դասընթացների ուսանողների համար, որոնց շրջանավարտները պետք է քաջածանոթ լինեն նորագույն տեխնոլոգիական նորարարական լուծումներին, ժամանակակից արդյունաբերական գործիքներին և անհրաժեշտ փափուկ հմտություններ և առևտրային ջիդ ունենան: Աշխարհում բնական գիտությունների և մաթեմատիկայի գիտակարգերը չեն զարգացել այն նույն տեմպերով, ինչ կիրառական գիտությունները և ինժեներիան: Ուստի հայկական կրթական հաստատություններում այս բնագավառներին նվիրված դասընթացները բովանդակությունը մնացել է արդիական:

Մինչև վերջերս Հայաստանում մաթեմատիկոսների առևտրային հնարավորությունները սուղ էին: ԽՍՀՄ-ի փլուզումից հետո փակվեցին այն ինստիտուտներից շատերը, որտեղ աշխատում էին Հայաստանի մաթեմատիկոսներն ու ֆիզիկոսները: Տեսական հետազոտություններում և հարակից բնագավառներում աշխատանքը շարունակել ցանկացող մաթեմատիկոսների համար աշխատանքային հնարավորությունները գրեթե ամբողջովին սահմանափակված են համալսարաններով և կրթական հաստատություններով, որտեղ հետբուհական հետազոտությունների որակը վիճահարույց է: Դրա հետևանքով խոստումնալից շրջանավարտները և գիտաշխատողները լքել են Երևանը և աշխատում են գլոբալ գիտահետազոտական հաստատություններում:

Ի տարբերություն զուտ հետազոտական բնագավառների՝ ԱԲ-ի զուտ հետազոտությունների ոլորտում մրցունակության համար բարձր կապիտալ ներդրումներ չեն պահանջվում: Ավանդաբար անհատ հետազոտողների և միկրո կազմակերպությունների զարգացման ներուժի վրա սահմանափակող ազդեցություն է ունեցել թանկարժեք լաբորատոր սարքավորումների անհրաժեշտությունը: Կիրառական ֆիզիկայի բնագավառում, օրինակ, առաջատար համալսարանները և հետազոտական ինստիտուտներն ապահովված են համապատասխան տարածքներով, միկրոսկոպիայի և ռեֆլեկտրոմետրիայի, վերլուծության (այդ թվում նստեցման, խածատման և նանոլիտոգրաֆիայի), ինչպես

նաև ուլտրաբարձր վակուումային սարքավորումներով, էլ չասած խտացված նյութի, նյութագիտության և մասնիկների ֆիզիկայի բնագավառներում հետազոտությունների համար նախատեսված մեծ շենքային տարածքները:

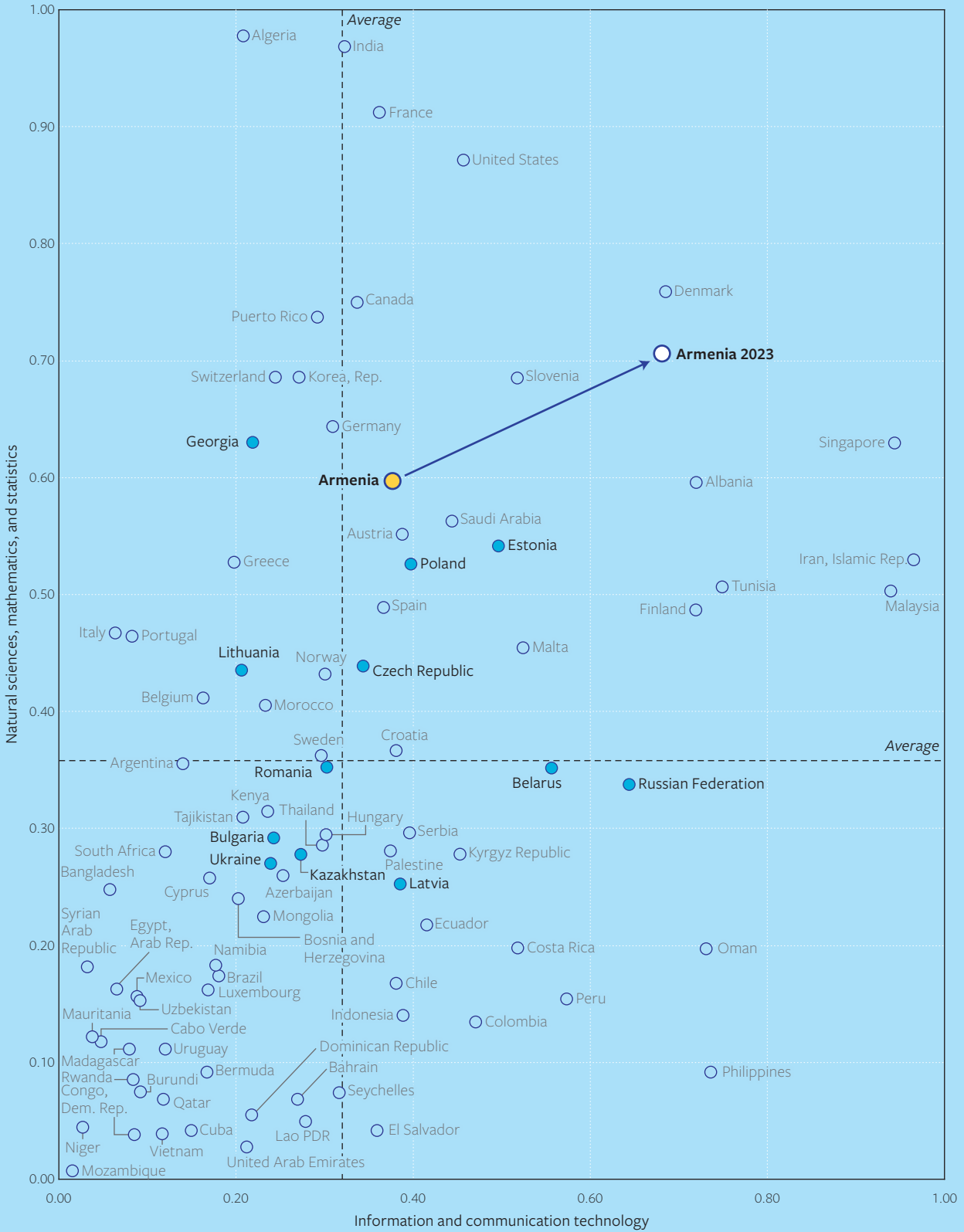
Ընդհակառակը, ԱԲ պոլիթեմների հետազոտողներին պետք է միայն ինտերնետային կապ: Եթե անհրաժեշտ են սուպերհամակարգիչներ (օր.՝ ավելի բարդ նեյրոնային ցանցի ուսուցում անցկացնելու համար), ապա կարելի է ապահովել դրանց հետ հեռակա կապ:

Հայաստանում սկսվել են որոշ աշխատանքներ ԱԲ-ի բնագավառում: Արդեն որոշ աշխատանքներ են տարվում զուտ ԱԲ հետազոտությունների ուղղությամբ: Մի քանի ստարտափներ աջակցում են ԱԲ-ի մշակման սեփական թիմերին ԱԲ-ի վրա հիմնված գործառնականություն մշակելու խնդրում: «YervaNN»-ը, որ ինֆորմատիկայի և մաթեմատիկայի բնագավառի հետազոտական ոչ առևտրային լաբորատորիա է, վերջերս «Nature Scientific Data» հանդեսում տպագրել է փորձագիտական ուսումնասիրում անցած իր առաջին հոդվածը, իսկ Համակարգչային լեզվաբանության միության կողմից կազմակերպվող աշխատաժողովում շուտով կներկայացվեն մեկ այլ աշխատանքի արդյունքները: Բացի դրանից, ֆիզիկայի մի քանի դասախոսներ տպագրել են ԱԲ-ին նվիրված գիտական աշխատություններ:

Այդուհանդերձ Հայաստանում հետդոկտորական կրթության բացակայության պատճառով տեղի է ունենում ուղեղների արտահոսք և սահմանափակվում են տեղական ներդրումների հնարավորությունները:

Հայաստանի ամերիկյան համալսարանը (ՀԱՀ) առաջարկում է մաթեմատիկական մոդելավորման բակալավրիատի ծրագիր, իսկ Երևանի պետական համալսարանը³ և Սլավոնական համալսարանը ԱԲ-ի հետ կապված մագիստրոսական ծրագրեր ունեն: Սակայն Հայաստանում չկան ԱԲ-ի բնագավառի ասպիրանտական ծրագրեր, մինչդեռ առանց դրանց շատ դժվար կլինի զարգացնել ոլորտը, որովհետև խոստումնալից հետազոտողները (և նրանց աշխատանքի արդյունքների վրա հենվող ընկերությունները) փորձում են ռեսուրսներ գտնել Հայաստանից դուրս: Օրինակ՝ «PicsArt» հայկական ընկերությունը (որի կենտրոնակայանը գտնվում է Միացյալ Նահանգներում) ԱԲ մշակման սեփական թիմն ունի, բայց 2018 թ. հոկտեմբերին ԱԲ լաբորատորիա բացեց Մոսկվայում՝ նպատակ ունենալով ԱԲ հետազոտություններում ներգրավել Մոսկվայի ֆիզիկայի և տեխնոլոգիաների ինստիտուտի (ՄՖՏԻ) շրջանավարտներին: «PicsArt»-ը մտադիր է գիտահետազոտական բնագավառում գործընկերային հարաբերություններ հաստատել ՄՖՏԻ-ի հետ՝ «PicsArt»-ի ԱԲ-ի վրա կառուցված մշակումները, օրինակ՝ վիզուալ տրանսֆորմացիան, վարքագծի կանխատեսումը, բովանդակության

1,000 մարդու հաշվով բուհերի շրջանավարտների թիվը



Տարածաշրջանային համադրելի երկրները նշված են կապույտ գույնով: Հայաստանին վերաբերող 2023 թ. հաշվարկներում ենթադրվում է, որ (i) 2022 թ. բակալավրիատի ուսումնական ծրագրերի բաշխվածությունը համապատասխանում է 2018 թ. ըստ բակալավրիատի ուսումնական ծրագրերի նոր ընդունված սովորողների բաշխվածությանը, (ii) մագիստրատուրան և բակալավրիատն ավարտածների հարաբերակցությունը մնում է անփոփոխ, և (iii) մագիստրատուրայի ապագա շրջանավարտների թվերը հանդիսանում են առաջնային և միջնակարգ կրթության համակարգում ներկա սովորողների թվերի ֆունկցիան: Աղբյուրը՝ ՅՈՒՆԵՍԿՕ-ի վիճակագրության ինստիտուտ (UIS):

առաջարկությունները կատարելագործելու նպատակով:

Բացի այդ, կոռուպցիան խաթարել է Հայաստանի ասպիրանտական ծրագրերի ամբողջականությունն ու որակը (նույնիսկ բնական գիտությունների բնագավառում): 2018 թ. ՏՀԶԿ-ի Արևելյան Եվրոպայի և Կենտրոնական Ասիայի երկրների հակակոռուպցիոն ցանցի հրապարակած զեկույցում նշված է, որ Հայաստանի բարձրագույն կրթության համակարգում կոռուպցիայի և կոռուպցիոն ռիսկերի մակարդակը բարձր է: Հիմնվելով պաշտոնական փաստաթղթերի, հետազոտական կազմակերպությունների հարցաթերթիկների, ընկալումների հետազոտությունների և երրորդ անձանց կարծիքների վրա՝ մշտադիտարկման խումբը եզրակացրել է, որ կոռուպցիան տարածված խնդիր է Հայաստանի բարձրագույն կրթության համակարգում (OECD ACN, 2018): Խոցելի են համարվում համալսարանների ղեկավարությունը, մարդկային ռեսուրսների քաղաքականությունները, ուսանողների գնահատման, ինչպես նաև լիցենզավորման և հավաստագրման համակարգերը: Զեկույցում հետբուհական կրթությունը հատուկ նշվում է որպես մի բնագավառ, որտեղ օրենսդրական բացերը և ինստիտուցիոնալ կառուցվածքները դյուրացնում են չարաշահումները: Այս ռիսկերը ճանաչվել են ՀՀ կառավարության կողմից, որը, 2015-2018 թթ. Հակակոռուպցիոն ռազմավարություն ընդունելով, հատուկ նշանառության տակ է վերցրել կոռուպցիան: (2019-22 թթ. Հակակոռուպցիոն ռազմավարությունը դեռևս նախագծային փուլում է): Այս ռազմավարությունների և կառավարության ու քաղաքացիական հասարակության համատեղ քննարկումների արդյունքում 2018 թ. սկզբին ընդունվեց Կրթության բնագավառում հակակոռուպցիոն միջոցառումների ծրագիրը: Սակայն, ՏՀԶԿ-ի վերոնշյալ զեկույցի համաձայն, 12 միջոցառումներից ֆինանսավորվել են ընդամենը 3-ը, իսկ 12 միջոցառումներից միայն 5-ն են ենթակա պարտադիր կատարման: Բաղհասարակությունը և հետազոտական կազմակերպությունները ևս արտահայտել են այն մտահոգությունը, որ միջոցառումները բավարար խորքային չեն:

Հետազոտությունների ցածր որակի և հետբուհական կրթական համակարգի գրեթե զրոյական համալրման խնդիրները կպահպանվեն այնքան ժամանակ, քանի դեռ դասախոսների աշխատավարձը շուկայականից ցածր կմնա: Դասախոսները, ինչպես շրջանավարտները և հետազոտողները, կարող են ավելի մեծ աշխատավարձ պահանջել բարձր եկամուտ ունեցող երկրներում: Բայց այս տարածված երևույթը ծայրահեղության է հասցված համալսարանական ֆակուլտետների դեպքում: Բոստոնի քոլեջի Միջազգային բարձրագույն կրթության կենտրոնի և Մոսկվայի տնտեսագիտության բարձրագույն դպրոցի Ինստիտուցիոնալ վերլուծության լաբորատորիայի 2012 թ.

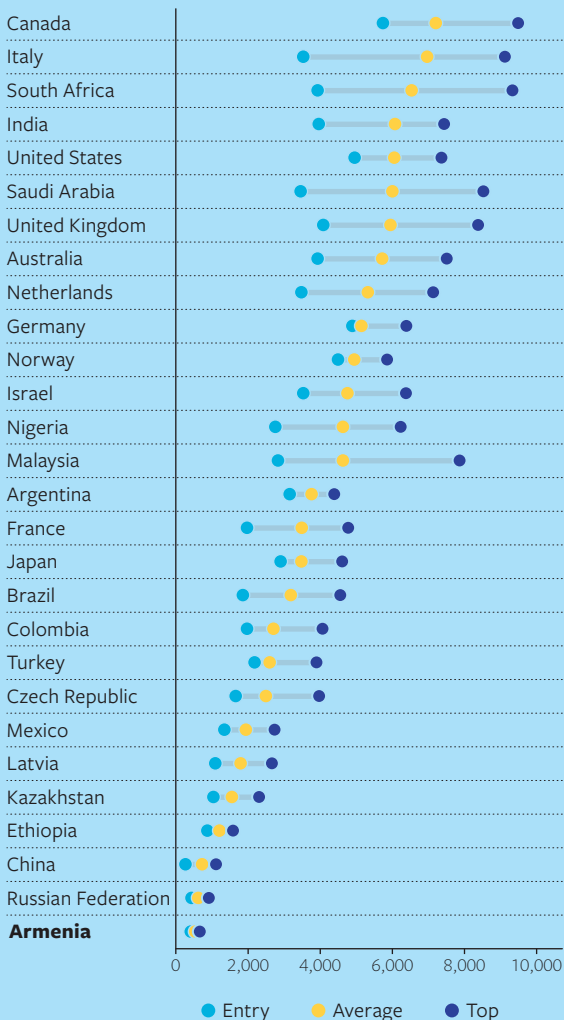
կատարած հետազոտությունը ցույց է տվել, որ նույնիսկ իրական փոխարժեքների փոխարեն գնողունակության պարիտետները (ԳՈՒՊ) համեմատելու դեպքում պետական բուհերի ֆակուլտետների աշխատակիցների աշխատավարձը շատ ցածր է (Altbach, Reisberg, Yudkevich, Androushchak, & Pacheco, 2012): Հետազոտության մեջ ընդգրկված 28 երկրների շարքում հայերի աշխատավարձն ամենացածրն է: Այս խնդիրն էլ ավելի է բարդանում այն հանգամանքով, որ թե՛ Հայաստանում, թե՛ արտերկրում ֆակուլտետները հաճախ կարող են ավելի բարձր աշխատավարձ պահանջել մասնավոր հատվածում: Շուկայի այս ձախողումների հետևանքով ապագա դասախոսները և գիտական ղեկավարները չեն մնում հետազոտությունների բնագավառում և, հետևաբար, հետբուհական կրթության համակարգը չի ինքնահամալրվում:

Իլլումն, ունենալով ԱԲ հետազոտությունների ավելի հզոր բազա, Հայաստանի ծրագրավորողների և ինֆորմատիկայի մասնագետների համայնքը կարող է հզոր լուծումներ առաջարկել ԱԲ ինժեներիայի բնագավառում: Զուտ ԱԲ հետազոտությունները ենթադրում են վարկածային խնդիրների լուծմանն ուղղված ԱԲ միանգամայն նոր պլոգրիթմների հետազոտություն և մշակում: ԱԲ ինժեներիան իրենից ներկայացնում է գոյություն ունեցող ԱԲ պլոգրիթմների ադապտացում և կիրառում «իրական աշխարհի» հավելվածներում: Տվյալների գիտությունը և ծրագրավորումը ԱԲ ինժեներիայի առանցքային բաղադրիչներից են: Հայաստանի արդեն իսկ լավ զարգացած ծրագրավորողների համայնքը, ունենալով հետազոտողների և նոր պլոգրիթմների մշակումների կրիտիկական զանգված, կարող է ԱԲ հզոր լուծումներ առաջարկել: YEA Engineering հայկական ընկերությունն արդեն մշակում է Վարորդների աջակցման առաջատար համակարգերի (ADAS) ատուգաճշտման և երաշխավորման հարթակ, ինչպես նաև (Vehicle-in-the-loop) միջավայրերում ծրագրային-ապարատային թեստերի հարթակ:

Ինչևէ, ԱԲ հետազոտություններից անցումը ԱԲ ինժեներիային կախված կլինի սեփական տվյալներից օգտվելու հնարավորությունից և դրանք պաշտպանելու ունակությունից: Զուտ ԱԲ հետազոտություններում հատուկ մշակվում են նոր պլոգրիթմներ կիրառելով հանրության համար հասանելի տվյալներ, որպեսզի հնարավոր լինի պլոգրիթմները փորձագիտական ուսումնասիրության ենթարկել միջազգային հարթակներում: Սակայն պլոգրիթմը կիրառելու և որոշակի խնդրին այն ադապտացնելու համար (ԱԲ ինժեներիա) հետազոտողների թիմին անհրաժեշտ են իրական հաճախողների իրական տվյալներ: Հայաստանում փոքրաթիվ ընկերություններ մեծածավալ թվային տվյալներ ունեն (բացառություն են «GG-Taxi»-ին և «U-Com»-ը): Օտարերկրյա ընկերություններն աստիճանաբար ավելի շատ կպահանջեն, որ հայկական ընկերու-

Ամսական միջին աշխատավարձերը 28 երկրների պետական համալսարանների ֆակուլտետներում 2012 թ.

ԱՄՆ դոլար ԳՈՒՊ



Աղբյուրը՝ (Altbach, Reisberg, Yudkevich, Androushchak, & Pacheco, 2012).

յունները կատարեն տեղեկատվության անվտանգության և կառավարման գլոբալ դրույթները, ինչպիսիք են ISO/IEC 27000 ստանդարտները: Համապատասխանությունը ԵՄ-ի Տվյալների ընդհանուր պաշտպանության թիվ 2016/679 կանոնակարգի պահանջներին նույնպես կազդի հայկական ընկերությունների՝ ԵՄ-ի տարածքում գործող մասնավոր ընկերություններից վերցված տվյալների հիման վրա նեյրոցանցերը զարգացնելու ունակության վրա:

ՀՀ կառավարությունը կարող է ներդնել քաղաքականություններ ուղղված հավելվածների մշակման համար վարչական և վիճակագրական տվյալների արդյունավետ հավաքմանը, թվայնացմանը և փոխանակմանը: ՀՀ կառավարությունը ի վիճակի է լրացնելու հավելվածների մշակման համար առկա տվյալների բացերը և խթանելու հետազոտական աշխատանքները:

Տվյալների պարբերական հավաքման գործընթացում նախարարությունները կիրառում են միմյանցից էապես տարբեր քաղաքականություններ և գործնական մոտեցումներ, իսկ «G2G», «G2B» և «G2C» դոմեններում գոյություն չունի տվյալների արդյունավետ փոխանակման հստակ քաղաքականություն կամ անհրաժեշտ ենթակառուցվածք: ՀՀ կառավարությունը հնարավորություն ունի ստանդարտացնելու վարչական և վիճակագրական տվյալների հավաքումն ու թվայնացումը: ՀՀ կառավարությունը կարող է նաև մշակել քաղաքականություններ՝ կապված այդ տվյալների դասակարգման, ֆորմատացման, պահպանման և փոխանակման հետ: Լայն առումով գոյություն չունեն տվյալների հիման վրա քաղաքականությունների ձևավորման կամ տարածաշրջանային (հատկապես Եվրոպական միության հետ) համագործակցության խրախուսման ստանդարտ մեխանիզմներ, քաղաքականություններ կամ կարողություններ: Տվյալների գլոբալ տնտեսության ընձեռած ն՛ ներքին, և՛ միջազգային զարգացման հնարավորություններն օգտագործելու համար Հայաստանը պետք է զուգահեռաբար մշակի տվյալների քաղաքականություններ (ներառյալ տվյալների կառավարումը, կիբերանվտանգությունը և այլ քաղաքականություններ), համապատասխանաբար փոփոխի իր իրավական դաշտը և ստեղծի ապագա զարգացումների ֆոնին հուսալի համարվող տվյալների ենթակառուցվածք (լայնաշերտ կապի ցանցեր և տվյալների կենտրոններ):

ԿԻՍԱՅԱՂՈՐԴԻՉՆԵՐԻ (ՄԻԿՐՈՍԽԵՄԱՆԵՐԻ) ՆԱԽԱԳԾՈՒՄ

«EDA»-ի ոլորտում գերիշխող երեք ընկերություններից երկուսը գործունեություն են ծավալում Հայաստանում:

«EDA» ծրագրերն օգտագործվում են կիսահաղորդիչների ոլորտում չիպեր նախագծելու համար: 2004 թ. Հայաստան եկավ Synopsis-ը՝ ձեռք բերելով Leda design-ը և Monterrey Arset-ը, երկուսն էլ զբաղվում էին «EDA» ծրագրերի նախագծմամբ: Այսօր Հայաստանում «Սինոփսիսը» SCS ոլորտի խոշորագույն գործատուն է (800 աշխատող), իսկ Synopsis-ի հայկական մասնաճյուղը նրա ամենամեծ մասնաճյուղերից է աշխարհում: «EDA»-ի ոլորտի մեկ այլ ընկերություն՝ «Mentor Graphics»-ը («Siemens»-ի մի մասը), նույնպես մուտք գործեց հայկական շուկա 2008 թ.՝ ձեռք բերելով «Ponte Solutions Inc.»-ի ակտիվները: «Xilinx, Inc.»-ը Հայաստանում «EDA»-ի հետ կապված գործունեություն սկսած վերջին ընկերությունը, մուտք չի գործի հայկական շուկա ձեռքբերման միջոցով: Փոխարենը Հայաստանում իր գործունեության համար ծրագրավորողներ ներգրավելու նպատակով վերապատրաստման և զբաղվածության ծրագիր է ձեռնարկել: Դա կարևոր նշանակություն ունի, որովհետև «Xilinx»-ը նախատեսում է «EDA» ծրագրեր

մշակել շահագործման պայմաններում ծրագրավորվող տրամաբանական միկրոսխեմաների (FPGA) համար, ի տարբերություն ստանդարտ չիպերի: «FPGA»-ները դինամիկորեն ծրագրավորելի են և ապահովում են բազմաթիվ հավելվածների բարելավված կատարողականն ու ճկունությունը: «Xilinx»-ի Երևանում իր գործունեությունը ծավալելու որոշումը վկայում է «EDA» բնագավառում Հայաստանի հիմնական կարողությունների առկայության մասին:

Աշխարհում «EDA»-ն բավական կոռ բնագավառ է, որտեղ ստարտափները և փոքր ընկերությունները համարյա տեղ չունեն: Իր բոլոր օղակներում, պայմանավորված սինխրոնացման և ստանդարտացման անհրաժեշտությամբ, «EDA»-ն դարձել է բավական համախմբված ոլորտ: 2018թ. ընդամենը չորս ընկերությունների բաժին է ընկել գլոբալ եկամուտների մոտ 68 տոկոսը: Դրանք են՝ «Synopsys»-ը (արժեքը \$19.37 միլիարդ է5), «Cadence Design Systems»-ը (արժեքը՝ \$19.26 միլիարդ6), «Mentor Graphics»-ը (\$4.5 միլիարդ7) և «ANSYS Inc»-ը (\$17.58 միլիարդ8):

Կիսահաղորդչային չիպերի նախագծումը, որ ավելի բարձր ավելացված արժեք ապահովող աշխատանք է, հիմնվում է այն նույն հիմնական հնտությունների վրա, որոնք անհրաժեշտ են «EDA» ծրագրերի նախագծման համար, բայց ավելի հարմար է ստարտափների և փոքր ընկերությունների համար: «EDA» ծրագրերն օգտագործվում են կիսահաղորդիչների ոլորտում, երբ ընկերությունները չիպեր են նախագծում: Քանի որ այս ընկերություններից մի քանիսը շատ խոշոր են (ամենախոշորներից են «Intel»-ը, «ARM»-ը և «Samsung»-ը), այստեղ, «EDA»-ի բնագավառի համեմատ, մասնատվածության աստիճանն ավելի բարձր է: Ֆաբրեյս կիսահաղորդչային ընկերությունները (որոնք ինքնուրույն նախագծում և վաճառում են չիպերի ամբողջական համալիրներ, բայց արտապատվիրում են դրանց թողարկումը) և «IP» միջուկներ մշակողները (ընկերություններ, որոնք նախագծում են «IP» միջուկներ, այսինքն՝ կիսահաղորդչային չիպերի առանցքային բաղադրիչներ9) հաճախ փոքր կամ նույնիսկ միկրո ընկերություններ են:

Ստարտափների և փոքր ընկերությունների՝ «EDA»-ի բնագավառում գործող հայկական ընկերություններից անջատվելու և կիսահաղորդիչների նախագծման ոլորտում մրցակցելու ներուժը կարող է կախված լինել կոնկրետ ուղղահայաց հավելվածից: Վերջին տարիներին կիսահաղորդիչների բնագավառում ի հայտ են եկել հավելվածների երեք ընդգրկուն խմբեր: Դրանք են. (i) ուլտրաբարձր կատարողականությամբ բարձրաձավալ հավելվածներ (օր.՝ սպառողական էլեկտրոնիկա, 5G ցանցեր և ամպային ինֆորմատիկա), (ii) ֆիզիկական օբյեկտների ինտերնետի տարածման սենսորներ (սրանք չեն պահանջում «ամենավերջին նոդի (node)»10 տեխնոլոգիաներ, բայց իրենցից ներկայացնում են բարձրաձավալ և ցածր շահութաբերություն ապահովող սեզմենտ, որը շատ

տարբերակում չի պահանջում), և (iii) բուտիկային հավելվածներ, որոնք մեծածավալ արտադրություն չեն պահանջում, փոխարենը պահանջում են ադապտացված և պահանջարկին համապատասխանող լուծումներ (օր.՝ նախատեսված ավտոմոբիլային սարքերի և համակարգերի համար): Յուրաքանչյուր սեզմենտ ենթարկվում է մրցակցային տարբեր ճնշումների և հետևաբար ենթադրում է կապիտալ ներդրումների տարբեր պահանջներ, մասշտաբի էֆեկտ և մուտքի արգելապատնեշներ (Գծապատկեր 10):

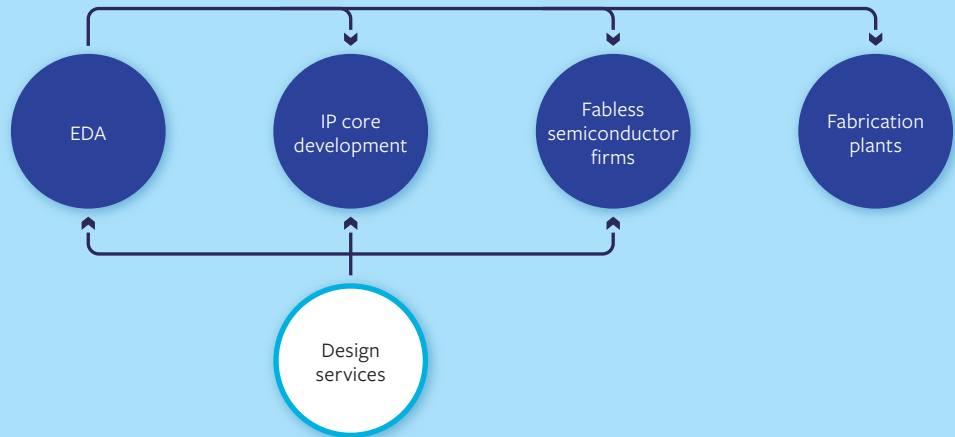
Կիսահաղորդիչների և «IP» նախագծման բնագավառում գերիշխում են խոշոր ընկերությունները, որոնք զբաղվում են ինչպես ուլտրաբարձր կատարողականություն ունեցող բարձրաձավալ հավելվածներով, այնպես էլ ֆիզիկական օբյեկտների ինտերնետի տարածման սենսորներով: Փոխանցման ավելի բարձր արագությունը և կատարողականությունը շարունակում են մնալ սպառողական էլեկտրոնիկայի (օր.՝ սմարթֆոններ, պլանշետներ և դյուրակիր համակարգիչներ) և ամպային ինֆորմատիկայի ենթակառուցվածքների շարժիչ ուժերը: Արդյունքում վերջին տարիներին ոլորտում արձանագրվել են հավելվածների ուղղահայաց ինտեգրման ավելի շատ դեպքեր, երբ բարձր ծախսերը հնարավոր է վերականգնել, իսկ էլեկտրոնային սարքեր թողարկող խոշոր ընկերությունները (օր.՝ «Google»-ը, «Amazon»-ը, «Huawei»-ը և «Panasonic»-ը) սկսել են մշակել չիպեր սեփական կարիքների համար: Միաժամանակ ոլորտի էվոլյուցիայի ողջ ընթացքում «Samsung Electronics»-ը պահպանել է իր ուղղահայաց ամբողջականությունը և կատարում է արժեշտային բոլոր գործառնությունները սկսած նախագծումից մինչև արտադրությունը: Ֆիզիկական օբյեկտների ինտերնետի դեպքում սարքերի միջև կապ ապահովելու համար պահանջվում է սարքերի որոշակի համասեռություն, ուստի ոլորտում նախապատվությունը տալիս են մեծածավալ, չտարբերակված և ցածր շահութաբերություն ապահովող արտադրությանը:

Հայկական ընկերությունները կարող են զբաղվել բուտիկային ուղղահայաց հավելվածներով, որոնք չեն նախատեսում բարձրակարգ զանգվածային արտադրություն, բայց պահանջում են նեղ մասնագիտացված լուծումներ՝ համապատասխանեցված պահանջարկին: Հայաստանում փոքր ընկերությունների համար ավելի հասանելի են կիսահաղորդիչների այն կիրառությունները, երբ ամենավերջին «գործընթացի նոդ»-ում արտադրությունը նվազ կարևոր է, իսկ ծավալի վրա նվազ ուշադրություն է դարձվում: «IP» միջուկներ մշակող փոքր ընկերությունները և կիսահաղորդիչներ նախագծող կազմակերպություններն այսօր մշակում են անհատական լուծումներ ուղղահայաց հավելվածների համար (օր.՝ ինքնագնաց ավտոմեքենաներ կամ առողջապահական հավելվածներ) կամ նեղ մասնագիտական տեխնոլոգիաներ: Նմանապես,

Կապիտալ ծախսերի պահանջները, ընկերությունների համախմբումը և մուտքի արգելապատնեղները տարբեր սեգմենտներում տարբեր են

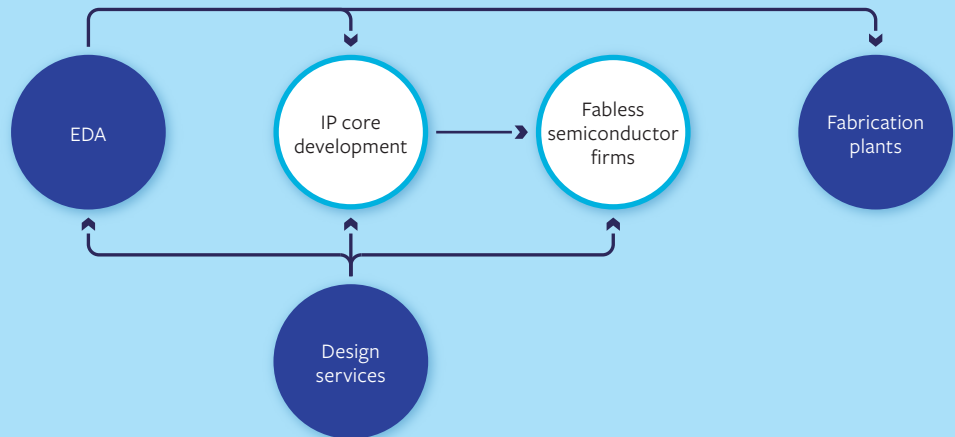
GROUP 1
HIGH-VOLUME,
HIGH-PERFORMANCE
MASS-MARKETS

For example, consumer electronics, 5G networks and cloud computing



GROUP 2
SENSORS FOR IOT
PROLIFERATION

Undifferentiated design to facilitate high-volume, low-margin production

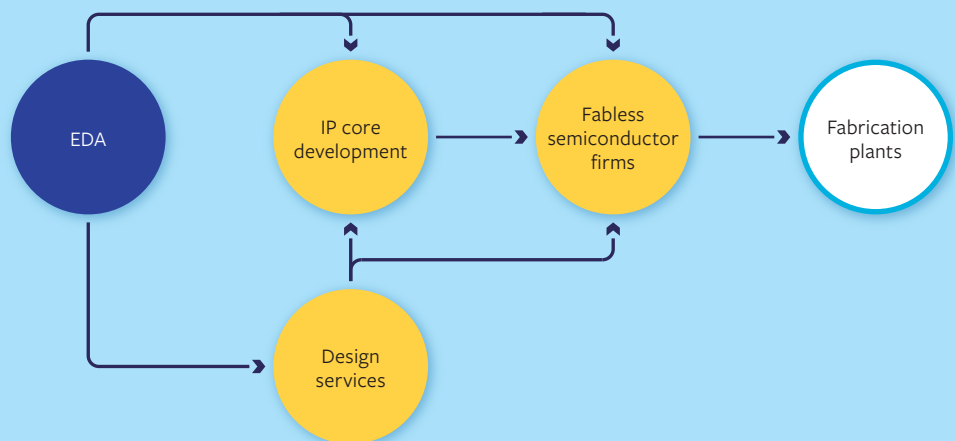


GROUP 3
A. NICHE VERTICAL
APPLICATIONS

For example, autonomous vehicles or health

B. NICHE-ENABLING
TECHNOLOGIES

For example, AI accelerators, ultra-low-power solutions.



- High CapEx requirement, highly consolidated, high barriers to entry
- Medium CapEx requirement, medium consolidation, medium barriers to entry
- Lower CapEx requirement, lower consolidation, lower barriers to entry

Աղբյուրը՝ հեղինակի սեփական մշակում:

կարևորագույն նեղ մասնագիտական տեխնոլոգիաները ստացել են ոլորտային ավելի լայն կիրառություն, օր.՝ ԱԲ արքվերատորները և ուլտրաազար ֆոտոնային լուծումները: Ուղղահայաց հավելվածներ առաջարկող կիսահաղորդիչների և «IP» նախագծմամբ զբաղվող ընկերությունները տարբերակվում են հաճախորդների բազայի, շրջայի հետագա օղակներում կիրառվող ապարատային և ծրագրային տեխնոլոգիաների սահմանափակումների մասին իրենց ըմբռնմամբ: Ավելին, գործառնական բյուջեն և դրամական հոսքերը պետք է ապահովեն թիրախային ոլորտում պրոդուկտի մշակման շրջափուլը: Այստեղ հաջողությունը կարող է կախված լինել տեխնոլոգիական հզոր ու դինամիկ տեղական (կամ տարածաշրջանային) ոլորտների զարգացումից (տես բաժին 2.2):

Ինչևէ, կիսահաղորդիչների նախագծման համար պահանջվող վենտուրային կապիտալը շատ ավելի մեծ է, քան այն, որ հասանելի է այսօր Հայաստանում: «Cisco»-ն, ամերիկյան «Moir Systems»-ը ձեռք բերելով դարձել է այն զլոբալ մատակարարներից մեկը, որոնք գործունեություն են ծավալում Հայաստանում: «Cisco»-ի ԱԲ նախագծման աշխատանքները անկյունաքարային են երկրի համար, սակայն Հայաստանը դեռ երկար ուղի պետք է անցնի, որպեսզի դառնա կիսահաղորդչային տեխնոլոգիաների հետազոտության և նախագծման իսկական կենտրոններից մեկը: «Gartner» հետազոտական ընկերության տվյալների համաձայն՝ ամենավերջին նոդի (node) կիսահաղորդչի նախագծման արժեքը 271 մլն ԱՄՆ դոլար է: Այն ստարտափները, որոնք փ Վիճակի են ապահովելու անհրաժեշտ կապիտալը, սովորաբար իրենց ներդրման օգուտը սկսում են տեսնել երկու կամ նույնիսկ երեք տարի հետո, քանի որ նախագծման գործընթացը տևական է: Նվազ կատարելագործված կիսահաղորդիչների նախագծումը կարող է ավելի էժան լինել, բայց նույնիսկ 28nm կիսահաղորդիչների (2010 թ. տեխնոլոգիա) նախագծման արժեքը 2018 թ. 30 մլն ԱՄՆ դոլար էր (Lapedus, 2018): Միայն «Soft IP»-ին՝ ԱԲ-ի միջուկի մշակման առաջին փուլը, արժի մոտ 10 մլն ԱՄՆ դոլար, իսկ «Hard IP»-ին՝ ԱԲ-ի միջուկի մշակման երկրորդ փուլը, փորձարկման և երաշխավորման համար պահանջում է սիլիկոնային լաբորատորիաներից օգտվելու հնարավորություն և կարող է արժենալ մոտ 50 մլն ԱՄՆ դոլար (հարկ է նշել, որ փորձարկման համար ինքնին առաջին ԱԲ միջուկն ուղարկելը կարող է արժենալ մոտ 10 մլն ԱՄՆ դոլար): Մինչդեռ Հայաստանի ներկա հասանելի ներդրումային կապիտալն ընդամենը մոտ 15 մլն ԱՄՆ դոլար է, հետևաբար կիսահաղորդիչների նախագծման օգուտները մեծապես կհենվեն օտարերկրյա ներդրումային կապիտալի կամ Հայաստանում վենտուրային կապիտալի ֆինանսավորման ծավալների ակտիվ մեծացման վրա:

Բացի այդ, հնարավոր է, որ ֆինանսավորում ապահովված հայկական ընկերությունների համար

դժվար լինի առաջատար միջազգային ընկերությունների հետ համագործակցության հարաբերություններ ստեղծելը, որովհետև կիսահաղորդիչների ոլորտը ենթակա է Վասենարի պայմանագրով նախատեսված վերահսկողությանը: Վասենարի պայմանագիրը 42 մասնակից պետությունների միջև կնքված փաստաթուղթ է, որի նպատակն է միջազգային անվտանգությունն ու կայունությունն ամրապնդելու նկատառումով վերահսկել Երկակի նշանակության ապրանքների և տեխնոլոգիաների ցանկում և զինամթերքի ցանկում ներառված բոլոր ապրանքների արտահանումը: Կիսահաղորդիչների ոլորտը ենթակա է ամենախիստ հսկողության և սահմանափակում է ոչ միայն կիսահաղորդչային համակարգերի, սարքավորումների և բաղադրիչների, այլև փորձարարական, հսկիչ, արտադրական սարքավորումների, նյութերի և ծրագրային ապահովումների արտահանումը: Ավելին, սահմանափակումները տարածվում են ոչ միայն նյութական ապրանքների վրա և ներառում համագործակցություն և տեղեկատվության փոխանակում: Մասնակից երկրները կարող են միմյանց միջև ազատ այս ապրանքների ու ծառայությունների առքուվաճառք իրականացնել, սակայն այլ երկրներ դրանց արտահանումը վերահսկվում է կախված ԱՄՆ առևտրի նախարարության սահմանած խմբերին (A, B, C, D or E11) դրանց պատկանելու հանգամանքից: Քանի որ Հայաստանը ներառված է «D» խմբում, ապա Վասենարի պայմանագրի մասնակից այն պետությունները, որոնք ցանկանում են համագործակցել հայկական ընկերությունների հետ և փոխանակել ցուցակում ներառված տեխնոլոգիաներ, նախ պետք է արտահանման թույլտվություն ձեռք բերեն: Այդ պարտավորությունը մեծացնում է ծախսերը և դժվարացնում այս առաջատար տեխնոլոգիաների ուղղությամբ հայկական ընկերությունների հետ կիսահաղորդիչների գլոբալ ոլորտի համագործակցությունը: Քանի որ «EDA»-ն ներառված չէ ցանկերում, մինչ օրս այս հարցում խնդիրներ չեն առաջացել: Բայց եթե Հայաստանը մտադիր է ընդլայնել իր մասնակցությունը կիսահաղորդիչների արժեշտայնություն, ապա ՀՀ կառավարությունը կարող է անվտանգության խնդիրների լուծման և Հայաստանի դասակարգումը բարելավելու նպատակով քննության առնել ԱՄՆ առևտրի նախարարության հետ աշխատելու հարցը:

ԿԱՐՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄ և ԱՐԴԻԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ԱՊԱՅՈՎՈՒՄ ՆՈՐ ԶԱՎԱՐԿՈՂ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐՈՒՄ, ՔԱՆԻ ԴԵՌ ԴԻԱՆՔ ՄԱՏՉԵԼԻ ՏՆ

ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ և ՄԵՎԱՌԻՄՆԵՐ ԶՎԱՆՏԱՅԻՆ ԻՆՖՈՐՄԱՏԻԿԱՅԻ ԲՆԱԳԱՎԱՌՈՒՄ

Քվանտային ինֆորմատիկայի բնագավառում հետազոտությունները դեռևս իրենց սաղմնաային փուլում են: 1900-ականների սկզբին առաջ քաշվեցին մի շարք տեսություններ՝ ենթատոմային մասնիկների վարքագծում առանձնակի դիտարկումները բացատրելու համար: Այդ ժամանակից ի վեր ենթադրվում էր, որ երկու փոփոխական վիճակներով համակարգերը, ինչպիսին է էլեկտրոնի պտույտը (վերև կամ ներքև) կամ ֆոտոնի բևեռացումը (հորիզոնական կամ ուղղահայաց) կարող են գոյություն ունենալ միայն մեկ կամ մյուս վիճակում: Սակայն հայտնաբերվեց, որ ատոմային կամ ավելի փոքր մասշտաբում որոշ համակարգեր (որոնք կոչվում են քուբիթներ կամ քվանտային բիթեր) կարող են միաժամանակ գոյություն ունենալ երկու վիճակում: Այս տեսությունները, որոնք այսօր արդեն ապացուցված են, քվանտային ինֆորմատիկայի հիմքն են: Մի համակարգիչ, որը կարող է սանձահարել այս (և այլ) ենթատոմային վարքագծերը, անհամեմատելի ավելի արագ կաշխատի, քան գոյություն ունեցող «դասական» համակարգիչները: Համաշխարհային տնտեսության համար հնարավոր արդյունքներն ընդգրկում են, իսկ կիրառությունները կներառեն տնտեսական ողջ սպեկտրը, այդ թվում ֆինանսները, էներգետիկան, դեղագործությունը և լոգիստիկան: Դժվարությունը կապված է ֆիզիկական աշխարհում այդ վարքագծերի այնպեսի վերարտադրման հետ, որ հնարավոր լինի վերահսկել և կառավարել դրանք: Գոյություն ունեն բազմաթիվ հնարավոր մոտեցումներ, բայց վերջին 20 տարում հետազոտությունները համախմբվել են դրանցից հինգի կամ վեցի շուրջ: Արդեն ստեղծվել են մի քանի նախատիպային քվանտային համակարգիչներ՝ հիմնված այդ մոտեցումների վրա, բայց այն ժամանակ, երբ գրվում էր այս զեկույցը¹², որևէ նախատիպ չի կարողացել հաղթահարել աղմուկի հետ կապված հիմնարար խնդիրները, այդ պատճառով էլ քվանտային համակարգիչներն իրենց հզորությամբ չեն տարբերվում դասական համակարգիչներից: Հետևաբար քվանտային հետազոտությունների գլոբալ համայնքը դեռևս պետք է ապացուցի «քվանտի գերակայությունը», այսինքն այն, որ քվանտային ինֆորմատիկայի սարքերը կարող են լուծել այնպիսի խնդիրներ, որոնք այլ կերպ անհնարին¹³ է լուծել դասական համակարգիչների միջոցով:

Աշխարհում միայն շատ քիչ կազմակերպություններ կապիտալ, գիտելիքներ և ռեսուրսներ մոբիլիզացնելու ունակություն ունեն նախատիպային քվանտային համակարգիչներ կառուցելու համար: Փոքրաթիվ տեխնոլոգիական հսկաներ են (օր.՝ «IBM», «Google», «Intel») և վեճտուրային կապիտալով ապահովված ստարտափեր (օր.՝ «Rigetti», «IonQ» և «Quantum Circuits») կարողացել կառուցել նախատիպային քվանտային համակարգիչներ կամ տեխնիկական ենթահամակարգեր: Թեև հնարավոր է, որ որոշ համալսարաններ և գիտահետազոտական հաստատություններ նույնպես ստեղծել են սեփական նախատիպերը, սակայն քվանտային պայմանների վերստեղծման բարդության և պահանջվող կապիտալի պարագայում (մի կողմ թողած դրանց ծրագրավորելիությունը) հավանական է, որ քվանտային ինֆորմատիկայի նախատիպերի կառուցումն առայժմ կմնա որպես մեծապես կենտրոնացված աշխատանք:

Ինչևէ, համակարգչային տեխնիկայի մշակման աշխատանքների շրջանակից դուրս քվանտային հետազոտությունների կիրառականարգը ընդգրկում է, իսկ գլոբալ խաղի պայմանները՝ հավասար:

Ամենահայտնի ընկերություններից շատերը, որոնք կառուցել են նախատիպային քվանտային համակարգիչներ, նաև անվճար հասանելի են դարձրել իրենց նախատիպերը ամպային ծառայությունների միջոցով: «IBM»-ը, «Rigetti»-ին, «Google»-ը, «Alibaba»-ն, «Microsoft»-ը և «D-Wave»-ը առաջարկում են նման ծառայություններ՝ թույլ տալով աշխարհի օգտատերերին կիրառելի ալգորիթմներ և կատարել փորձարկումներ ու հրապարակել ամեն հարթակի միջոցով կատարված հետազոտությունները: Դրանով իսկ համակարգչային տեխնիկա մշակողները ի վիճակի են ինտերնետով «խմբակային» իրականացնելու մշակման աշխատանքները, միաժամանակ, քվանտային գերակայության մրցավազքին համընթաց, իրենց լուծումների շուրջ ձևավորել բաց սկզբնական կողով լուծումներ մշակող համայնք: Ամպային ինֆորմատիկայի մոդելը ենթադրում է, որ ֆիզիկոսները, մոդելավորողները և մաթեմատիկոսները սկսել են հետազոտել ալգորիթմներ մի շարք ուղղահայաց հավելվածների համար: Հնարավորություններ կան նաև շղթայի սկզբնական օղակում մշակումների համար (օրինակ՝ հիմնական ենթակառուցվածքների վերանախագծում, կատարողականի բարելավում կամ փաստաթղթավորման կատարելագործում): Քվանտային համակարգիչների սահմանափակումներից մեկը նրանց կախվածությունն է շրջապատի փոփոխություններից և ըստ այդմ սխալներ թույլ տալը: Փոքր ստարտափները և անկախ հետազոտողներն ակտիվորեն ներգրավված են սխալների կրճատմանն ուղղված ծրագրերի նախագծման գործում և այս ուղղությամբ զգալի ներդրումներ են ներգրավում:

Պետության կողմից հովանավորվող քվանտային ծրագրերը պատմականորեն դարձել են հետազոտությունների ողնաշարը քվանտային ինֆորմատիկայի բնագավառում: Ճիշտ այնքան, որքան քվանտային ինֆորմատիկան խոստանում է մի շարք տնտեսական օգուտներ, նույնքան էլ սպառնում է մերօրյա թվային ենթակառուցվածքներում լայնորեն տարածված կողավորման համակարգերին¹⁴: Սա ներառում է գլոբալ ֆինանսական և դրամական համակարգերը, թվային առողջապահության համակարգերը և այլ տվյալների պաշտպանությունից և անվտանգությունից կախված այլ համակարգերը: Այս խնդիրները հուշել են կառավարություններին ծավալուն ներդրումներ կատարել քվանտային ինֆորմատիկայում: Առաջատարը Չինաստանն է, որը հայտարարել է, որ մտադիր է մինչև 2020 թ. բացել 92 ակր տարածք զբաղեցնող և 10 մլրդ ԱՄՆ դոլար արժողությամբ քվանտային հետազոտությունների կենտրոն: Հստակորեն ըմբռնելով տվյալների անվտանգության հետ կապված խնդիրները՝ 2017 թ. Միացյալ Նահանգները ընդունեց 1.275 մլրդ ԱՄՆ դոլարի արժողությամբ «Ազգային քվանտային նախաձեռնության մասին» օրենքը: 2018 թ. ԵՄ-ն էլ ձեռնարկեց Քվանտային տեխնոլոգիաների նախաձեռնությունը, որի տևողությունը 10 տարի է, իսկ արժեքը՝ 1 մլրդ եվրո: Պետական ծավալուն հովանավորությամբ ծրագրեր իրականացնող այլ երկրների շարքում են Միացյալ Թագավորությունը, Շվեդիան, Ճապոնիան, Ավստրալիան, Կանադան և Իսրայելը:

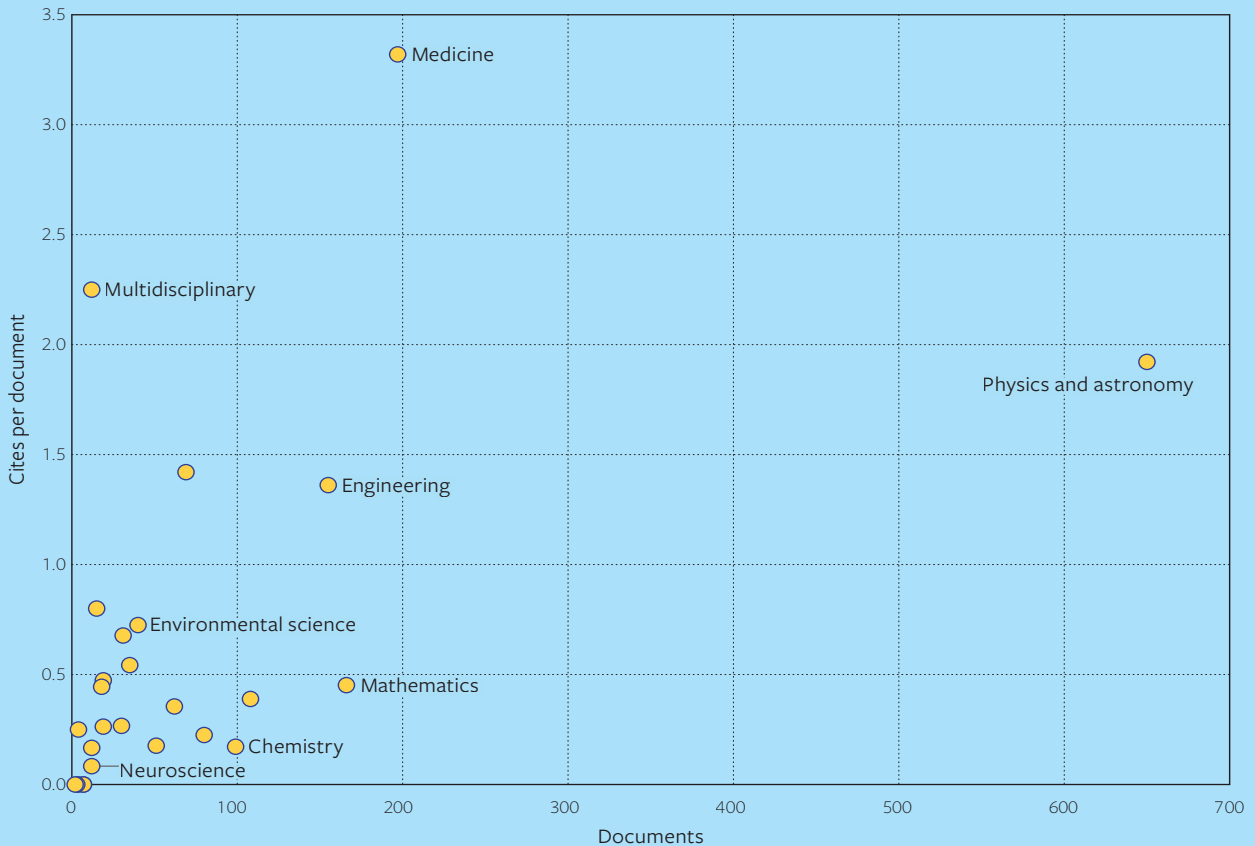
Այդուհանդերձ այսօր քվանտային հետազոտությունների բնագավառում գերակշռում է մասնավոր ֆինանսավորումը՝ դուռ բացելով միջին և ցածր եկամուտ ունեցող երկրների հետազոտողների համար: Վերջին տարիներին խոշոր վերազգային ընկերությունները և վենտուրային կապիտալի հիմնադրամները սովորում են թողել պետական ֆինանսավորում ստացող քվանտային հետազոտությունների ծրագրերը: «IBM»-ը 2013-2018 թթ. ընթացքում՝ 38 մլրդ ԱՄՆ դոլար է ներդրել քվանտային ինֆորմատիկայի ծրագրերից մեկում (Green, 2018): Բայց քվանտային բնագավառում հետազոտությունները հնարավորություն են տվել առևտրային առումով արժեքավոր հայտնագործություններ կատարելու նաև այլ բնագավառներում (օր.՝ քվանտային հաղորդակցություն, քվանտային չափագրություն և քվանտային մոդելավորում): Որոշ մասնավոր ընկերություններ, որոնք նախկինում միզուցե ակտիվորեն ներգրավված չէին քվանտային սեփական լուծումների մշակման աշխատանքներում, այսօր անկախ հետազոտություններ են ֆինանսավորում: Փաստորեն միջին և ցածր եկամուտ ունեցող երկրների հետազոտական լաբորատորիաները, որոնք չեն կարողանում օգտվել պետական ֆինանսավորման ընձեռած հնարավորություններից, գլոբալ քվանտային ինֆորմատիկայի

զարգացմանը մասնակցելու ավելի լայն հեռանկարներ ունեն գինված լինելով միայն դյուրակիր համակարգչով և ինտերնետային կապով:

Համաշխարհային հանդեսներում ֆիզիկայի բնագավառի հայ մասնագետների գիտական աշխատություններից մեծքերումների թիվը շատ ավելի բարձր է համեմատած մաթեմատիկայի և ինֆորմատիկայի հետ, ինչի շնորհիվ միջուկային ֆիզիկայի բնագավառում գիտահետազոտական աշխատություններից մեծքերումների ստումով Հայաստանը ներառված է 25 առաջատար երկրների խմբում: Ինչպես արդեն նշվել է (տե՛ս բաժին 2.2), Հայաստանի ուսումնական հաստատություններն ամեն կերպ ջանացել են ընթանալ այնպիսի դինամիկ զարգացող գիտակարգերին համընթաց, ինչպիսիք են ինժեներիան և ինֆորմատիկան: Միաժամանակ աշխարհում բնական գիտությունների, հատկապես ֆունդամենտալ ֆիզիկայի և մաթեմատիկայի բնագավառներում զարգացումների տեսակերը վերջին 50 տարում դանդաղ են, եթե ոչ լճացած: Չնայած Հայաստանի բարձրագույն կրթական ծրագրերի ամբողջականությանն առնչվող մտահոգություններին՝ ֆիզիկայի ուսումնական ծրագրերն ու հետազոտական աշխատանքների արդյունքները մնում են արդիական: Սա ներառում է հետբուհական հետազոտությունները, որոնց մասին է վկայում ամեն տարի հայ ֆիզիկոսների համայնքի հրատարակած աշխատություններից (միջազգայնորեն) հրապարակվող մեծքերումների թիվը: 2018 թ. միջուկային և բարձր էներգիաների ֆիզիկայի բնագավառներին (այսինքն՝ քվանտային ֆիզիկայի առանցքային հարակից ճյուղերին) վերաբերող մեծքերումների թիվը Հայաստանը աշխարհում զբաղեցրել է 25-րդ տեղը (SJR, 2019):

«EDA» բնագավառում Հայաստանի հարուստ պատմությունը նույնպես էապես կարևոր է քվանտային ինֆորմատիկայի զարգացման համար: «EDA»-ի ծրագրերն օգտագործվում են կիսահաղորդիչների նախագծման մեջ, իսկ Հայաստանն արդեն ամուր կանգնած է այս բնագավառում (տե՛ս բաժին 2.2): Մի քանի ստարտափներ և հետազոտական հաստատություններ ուսումնասիրում են լրիվ ավտոմատացված քվանտային հաշվարկների և ծրագրավորման համար «EDA» մեթոդների կիրառման խնդիրը: Կոնցեպտուալ առումով երկու աշխատանքներն էլ ուղղված են տեսական հաշվարկային ալգորիթմը ֆիզիկական հաշվիչ սարքի վրա քարտեզագրելուն: Քվանտային ինֆորմատիկայում ամենահայտնի մոտեցումներից մեկը (որը կիրառում են «IMB»-ը, «Google»-ը, «Intel»-ը) ֆունդամենտալ տեղեկատվական բլոկների (քուբիթների) համար որպես ինտեգրող հարթակ կիսահաղորդիչների օգտագործումն է: Եթե Հայաստանն ի վիճակի լինի «EDA»-ի բնագավառում իր հիմնական մասնագիտական կարողությունների հիման վրա անցնել կիսահաղորդիչների ինքնուրույն նախագծմանը, ապա կարող են ի հայտ

Հայկական գիտական աշխատություններից մեջբերումներ միջազգային հանդեսներում, 2018 թ.



Աղբյուրը՝ (SJR, 2019):

զալ հնարավորություններ խաչաձև շփումների, համագործակցության և հետազոտությունների համար:

Այնուամենայնիվ Հայաստանը ազգային քվանտային ռազմավարություն չունի և այս բնագավառում չի օգտագործում իր պոտենցիալ հարաբերական առավելությունը: Սույն զեկույցի կազմման ժամանակ Հայաստանում գործում էր քվանտային ինֆորմատիկայի ընդամենը մեկ լաբորատորիա, իսկ այս բնագավառին նվիրված որևէ ֆորմալ դասավանդում չէր իրականացվում բակալավրիատի, մագիստրատուրայի կամ դոկտորանտուրայի մակարդակում: Հնարավոր է, որ համաշխարհային մրցակցության ուժգնացմանը զուգընթաց՝ Հայաստանին անհրաժեշտ լինի մշակել քվանտային ինֆորմատիկայի ռազմավարություն և ճանապարհային քարտեզ, առնվազն ելնելով անվտանգության նկատառումից, և ապահովագրել իր դիրքը: Վերոնշյալի մշակման շրջանակում ՀՀ կառավարությունը կարող է քննության առնել այն քաղաքականությունները, որոնք խրախուսում են քվանտային հետազոտությունների բնագավառում միջազգային համագործակցությունը, Հայաստանին դիրքավորում են որպես մշտական «կանգառ» գլոբալ քվանտային ինֆորմատիկայի

շրջանաձև կապի շղթայում, ներդրում են ուսանողների հովանավորման և փոխանակման ծրագրեր և հնարավորության դեպքում ապահովում են հասցեական ներդրումներ քվանտային ինֆորմատիկայի հետազոտությունների բնագավառում:

ՏՀՏ ԾԱՌԱՅՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԹՎԱՅԻՆ ԱՌՈՂՋԱՊԱՅՈՒԹՅԱՆ և ԲԻՈԹԵՔ ՀԱՎԵԼՎԱԾՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ

Հայաստանում բիրթեք հավելվածների պահանջարկի բացակայությունը չպետք է սահմանափակի Հայաստանի՝ այդ հավելվածների համար ՏՀՏ ծառայություններ տրամադրելու ներուժը

Թվային առողջապահության լուծումների հայաստանյան շուկան թերզարգացած է: Մեկ շնչի հաշվով առողջապահական պետական ծախսերը համեմատաբար ցածր են (աղյուսակ 2): Թեև մասնավոր ծախսերը բավական բարձր են, պրոֆիլակտիկ առողջապահության թվային լուծումների շուկան Հայաստանում դեռևս իր զարգացման սաղմնային

փուլում է: Որպես շուկայի և առողջության պահպանման մասին սպառողների իրազեկության ցածր մակարդակն արտացոլող փոխարինող ցուցանիշ՝ հարկ է նկատի ունենալ այն, որ 2016 թ. Հայաստանում տղամարդկանց 52 տոկոսը եղել է ծխող՝ Եվրոպայի և Կենտրոնական Ասիայի միջինը 38.4 տոկոսի համեմատ (World Bank, 2019):

Ինչևէ, կանխատեսումների համաձայն, մինչև 2025 թ. թվային առողջապահական հավելվածների համաշխարհային շուկայի շրջանառությունը կհասնի 504.4 մլրդ ԱՄՆ դոլար մակարդակին: Հայկական ստարտափներն արդեն

ՄԱՅՈՒՍԱԿ 2
Մեկ շնչի հաշվով առողջապահական ծախսերը 2016 թ.

ԱՄՆ դոլար մեկ շնչի հաշվով

	Մասնավոր	Պետական
Հայաստան	294	59
Եվրոպա և Կենտրոնական Ասիա	467	1,625
Կենտրոնական Եվրոպա և Մերձբալթյան երկրներ	239	613
Փոքր պետություններ	190	376
Աշխարհ	260	763

Աղբյուրը՝ (World Bank, 2019).
Շարքը՝ մեկ շնչի հաշվով ընդհանուր կառավարության հատվածի ներքին առողջապահական ծախսեր, ԳՈՒՊ (ընթացիկ ԱՄՆ դոլար) մեկ շնչի հաշվով ներքին մասնավոր առողջապահական ծախսեր (ընթացիկ ԱՄՆ դոլար):

առաջարկում են հիվանդանոցների կառավարման որոշ լուծումներ օտարերկրյա պատվիրատուներին, բայց աշխարհում թվային առողջապահությունը ներառում է լայն, բազմատեսակ շուկաներ և հավելվածներ: Վերջին տարիներին մեծ տարածում են գտել սպառողների հետ ուղղակի շփման մոբայլ հավելվածները, որոնց ուշադրության կենտրոնում են առողջության կառավարման հարցերը, օրինակ՝ սննդակարգը, սնուցումը, ապրելակերպը և ֆիզկուլտուրան: «Առողջական վիճակի կառավարման» այլ լուծումներն ավելի շատ կլինիկական են (օր.՝ դեղորայքի կառավարման կամ կնոջ առողջության և հիվանդության հետ կապված լուծումներ): Ինչևէ, թվային առողջապահության զարգացումը ներառում է մեծ թվով տեխնոլոգիապես բարդ հավելվածներ այն բնագավառներում, որտեղ Հայաստանը դեռևս չի մասնակցում: Դրանք ներառում են օնկոլոգիան և բուժումը, հիվանդությունների և համաճարակների կանխատեսումը և հաշվառումը, հեռակա հսկողության սարքերն ու ծառայությունները: 2018 թ. միայն ԱՄՆ թվային առողջապահական ընկերությունները ներգրավել են 8.1 մլրդ ԱՄՆ դոլարի ներդրում, որը, նախորդ տարվա համեմատ, 42 տոկոսով բարձր է (Rock Health, 2019), իսկ մինչև 2025 թ. համաշխարհային շուկայի ծավալները կարող են կազմել 504.4 մլրդ ԱՄՆ դոլար (Global Market Insights, 2019):

Թվային առողջապահության զարգացումը կախված է տվյալների հասանելիությունից և ծրագրավորման հզոր կարողություններից. Հայաստանը երկուսն էլ ունի

2017 թ. դեկտեմբերին Հայաստանը սկսեց ներդնել Ազգային էլեկտրոնային առողջապահական տեղեկատվական համակարգը (Արմեդ): 2012 թ. ՀՀ կառավարությունը նախագծեց

և հաստատեց Հայաստանում էլ-առողջապահական համակարգի ներդրման ծրագիրը: Հինգ տարի տևած մշակման և առողջապահական վեց հաստատությունում հաջող փորձարկման աշխատանքներից հետո 2017 թ. դեկտեմբերին ստեղծվեց Ազգային էլեկտրոնային առողջապահական օպերատորը, և սկսվեցին ծրագրի համընդգրկուն ներդրման աշխատանքները: 2019 թ. հունիսին համակարգն արդեն սպասարկում էր բնակչության 55 տոկոսին:

Ի տարբերություն առողջապահական այլ թվայնացված գրանցումների, Արմեդի տվյալները հասանելի են մեկ կենտրոնացված տեղեկատվական բազայի միջոցով: Մի քանի երկրներ ունեն առողջապահական էլեկտրոնային գրանցումների («EHR») համակարգեր: Սակայն այլ երկրներում, օրինակ՝ ԱՄՆ-ում, որտեղ առողջապահական ծառայություններ տրամադրող տարբեր հաստատություններ վարում են տարբեր համակարգեր, տվյալներից օգտվելը կարող է կապված լինել բյուրոկրատական դժվարությունների հետ: Նույնիսկ Միացյալ Թագավորությունում, որը ազգային առողջապահական մարմին ունի, կարող են խնդիրներ լինել: Հանրային ազդեցության կենտրոնի կատարած ուսումնասիրության շնորհիվ պարզվել է, որ 2017 թ. ապրիլի դրությամբ ՄԹ-ում շատ հիվանդանոցներ դեռևս չունեին հիվանդների հաշվառման համապարփակ համակարգ (Centre for Public Impact, 2017), և ամենայն հավանականությամբ, առողջապահական տարբեր հավատարմագրային հիմնադրամներին սպասարկում են տարբեր SS կազմակերպություններ: Արմեդը միասնական համակարգ է, որը հասանելի է մեկ պորտալից և հավաքում է տվյալներ 474 կազմակերպություններից, այդ թվում

հիվանդանոցներից, ատամնաբուժական կլինիկաներից, օնկոլոգիայի կենտրոններից և ապահովագրական ընկերություններից:

Ի լրումն, Արմեդը հատուկ նախագծված է այնպես, որ հեշտացնի թվային առողջապահական հավելվածների մշակումը: Տարբեր «EHR» համակարգերից տվյալներ ստանալու դեպքում կարող են ի հայտ գալ համատեղելիության կամ համադրելիության խնդիրներ: Դա հատկապես վերաբերում է այն դեպքերին, երբ տեղեկատվական բազաները նախագծվում են տարբեր նպատակներին ծառայելու համար (օր.՝ հիվանդների մասնակցություն կամ կատարողականության չափում կամ ծախսերի կրճատում): Ի տարբերություն Արմեդը կոչված է ոչ միայն բարելավելու առողջապահության հասանելիությունն ու որակը, այլև դրա արդյունավետությունը և հետազոտությունները:

Հայաստանի ծրագրավորողների համայնքում ստարտափները կարող են գլոբալ շուկաների համար լուծումներ մշակելու համար օգտագործել Արմեդի տվյալները: Հայաստանը ծրագրավորման հզոր մասնագիտական կարողություններ ունի և աստիճանաբար արտապատվիրման մոդելից անցում է կատարում բուն պրոդուկտներին և լուծումներին: Աշխարհում առողջապահական SS լուծումների հետզհետե ընդլայնվող կիրառության շնորհիվ կմեծանա տարբեր օգտատերերի, այդ թվում բժիշկների, ապահովագրական ընկերությունների, հետազոտական կենտրոնների և դեղագործական կազմակերպությունների համար նախատեսված ծրագրային լուծումների պահանջարկը: Ավելին, առողջապահական հավելվածների սպառողական պահանջարկի աճին զուգընթաց, Հայաստանի ծրագրավորողների համայնքը կարող է

օգտագործել «EHR»-ի տվյալները առողջապահության և առողջության հետ կապված մոբայլ հավելվածներ մշակելու համար: Առողջապահական տվյալների պաշտպանությանը և գաղտնիության պահպանմանն ուղղված լուծումները թվային առողջապահական ոլորտի մեկ այլ զարգացող ուղղություն են, որից Հայաստանի ծրագրավորողները կարող են օգուտ քաղել:

Հայաստանի բնակչությունն առողջության բնորոշ առանձնահատկություններ ունի, որոնք կարող են արժեքավոր լինել գլոբալ բիոթեքի զարգացման համար

Աշխարհում քրոնիկ հիվանդությունների տարածման պայմաններում աճում է հիվանդների հեռակա հսկողության լուծումների շուկան: Բնակչության ծերացումը, ուրբանիզացիան, աշխատուժի վրա հենված տնտեսությունից անցումը գիտելիքահեն տնտեսությանը հանգեցրել են քրոնիկ հիվանդությունների դեպքերի թվի աճին, ինչպիսիք են շաքարային դիաբետը, սրտանոթային հիվանդությունները և ասթման: Այս պատճառով աճում է հիվանդների հեռակա հսկողության լուծումների պահանջարկը: Հիվանդների հեռակա հսկողությունը նաև հնարավորություն է տալիս հիվանդներին և բժիշկներին հաշվառելու բժշկական և առողջապահական տեղեկատվությունը: Գնահատականները տարբեր են, բայց միջին հաշվով կանխատեսվում է, որ հիվանդների հեռակա հսկողության տեխնոլոգիաների շուկան կաճի և մինչև 2023 թ. կհասնի շուրջ 2 մլրդ ԱՄՆ դոլարի մակարդակին:

Քրոնիկ հիվանդությունների դեպքերի թիվն արտասովոր բարձր է Հայաստանում: Ցավոք, Հայաստանում քրոնիկ, ոչ

ինֆեկցիոն հիվանդությունների (քաղցկեղ, սրտանոթային, նեյրոդեգեներատիվ հիվանդություններ) դեպքերի թիվը, տարածվածության և դրանց պատճառով մահացության մակարդակներն ամենաբարձրներից են աշխարհում: Առողջապահության համաշխարհային կազմակերպության կողմից իրականացվող մշտադիտարկման արդյունքների համաձայն՝ 183 երկրների շարքում Հայաստանը երկրորդ տեղն է զբաղեցնում և՛ տղամարդկանց, և՛ կանանց շրջանում քաղցկեղից մահացության մակարդակով: Տղամարդկանց շրջանում տարիքով ստանդարտացված մակարդակը (SUU) 2016 թ. կազմել է 100,000 մարդու հաշվով 354.5 մահվան դեպք (WHO, 2018): Համեմատության համար նշենք, որ 2018 թ. մարդկային զարգացման միջին ցուցիչ ունեցող երկրներում 100,000 մարդու հաշվով մահվան դեպքերի թիվը 83.4 է, իսկ աշխարհում միջին տվյալը 100,000 մարդու հաշվով 122.7 է (Bray, et al., 2018):

Հիվանդների հեռակա հսկողության բիոթեք լուծումների նախագծման ու մշակման համար պահանջվում է քրոնիկ հիվանդությամբ տառապող մարդկանց մասին տվյալների, ինչպես նաև չմշակված տվյալների ահասանելիություն: Հիվանդների հեռակա հսկողության տեխնոլոգիաներն ու լուծումները ներառում են ինվանտացվող սարքերը (օր.՝ կարդիոլեյտերային դեֆիբրիլատորներ), կրելի սարքերը (օր.՝ մշտական գլյուկոզաչափ) և ֆիզիկական օբյեկտների ինտերնետի լուծումները (օր.՝ ամառք ժամացույցների համար սենսորներ, մոբայլ հավելվածներ): Քրոնիկ հիվանդություն ունեցող հիվանդները հանդիսանում են հիվանդների հեռակա հսկողության բիոթեք լուծումների հետազոտման և մշակման շահակիցների առանցքային խմբերից մեկը: Ի լրումն կենտրոնացված կարգով Արմեդի

միջոցով գեներացվող տվյալների, Հայաստանում հիվանդները կարող են մասնակցել կլինիկական փորձերին, ներկայացնել իրենց կարծիքներն ու առաջարկները և դրանով իսկ գլոբալ առումով ազդել այդ սարքերի նախագծման վրա:

Քրոնիկ հիվանդությունների մասին տվյալները կարելի է օգտագործել նաև պրոֆիլակտիկ առողջապահության և հեռաբժշկության ծրագրային և ապարատային լուծումների նախագծման ժամանակ: Տնտեսական զարգացման սպեկտրի երկու ծայրերում էլ սկսում են թափ առնել նոր բիզնես մոդելներ, ինչպիսիք են պրոֆիլակտիկ առողջապահությունը և հեռաբժշկությունը, շնորհիվ այն հանգամանքի, որ ծախսերը կրճատելու հնարավորություն են տալիս: Ի տարբերություն առողջապահական ավանդական բիզնես մոդելների՝ պրոֆիլակտիկ առողջապահության բիզնես մոդելներում ավելի մեծ ուշադրություն է դարձվում կանխարգելիչ ծառայություններին: Պրոֆիլակտիկ առողջապահությունում կանխարգելիչ ծառայությունների պլանները կազմվում են հաշվի առնելով անձի անհատական տվյալները, իսկ անհատականացված բուժումն իրականացվում է ստույգ վայրում և ժամանակին՝ ելնելով տվյալ հիվանդի վիճակից: Հեռաբժշկության լուծումները չեն սահմանափակվում հեռակա հսկողության սարքերով և ներառում են, օրինակ, «իրական ժամանակի» ռեժիմով հեռաբժշկության համար նախատեսված կապի տեխնոլոգիաները (այդ թվում բժշկական տեսա- և լրագնումները, բազային բժշկական զննությունը), ինչպես նաև ավտորոշիչ պատկերների կառուցման և մեկնաբանման լուծումները: Ինչպես պրոֆիլակտիկ առողջապահության լուծումները, այնպես էլ հեռաբժշկության տեխնոլոգիաները պետք է հիմնվեն քրոնիկ հիվանդություն

ունեցող մարդկանց փորձառության և կարծիքների, ինչպես նաև կլինիկական տվյալների վրա:

Հայաստանի բնակչության ենթադրվող գենետիկական համասեռությունը կարող է երկրին հարաբերական առավելություն տալ կիրառական կենսաբանության հետազոտման և մշակման խնդրում

Գենոմային հաջորդականության որոշումը դարձել է կիրառական կենսաբանության հիմնական ուղղություններից մեկը: Գենոմային հաջորդականության որոշումը բնակչությունների ԴՆԹ հաջորդականությունների լայնամասշտաբ համեմատությունն է: Գենոմային հաջորդականության որոշման ծրագրերի մասշտաբը և բարդությունը պայմանավորում են այն հանգամանքը, որ դրանցից շատերը ֆինանսավորվում են պետության կողմից: Գենոմային հաջորդականության որոշման ազգային ծրագրերը թույլ են տալիս գիտնականներին բնութագրել ողջ բնակչության մակարդակում գենետիկական ֆոնդը և պարզել տարբեր առանձնահատկությունների և խախտումների տարածվածությունը (Arakelyan & Glorikian, 2019): Գենոմիկայի այս բնագավառը կիրառություններ ունի թվային

առողջապահության, կենսատեխնոլոգիաների և բնապահպանական հավելվածներում, դատափորձագիտության և անվտանգության ոլորտներում (Batelle for United for Medical Research, 2013): Այսօր աշխարհի 50 երկրներ բնակչության գենոմային հաջորդականության որոշման ծրագրեր ունեն:

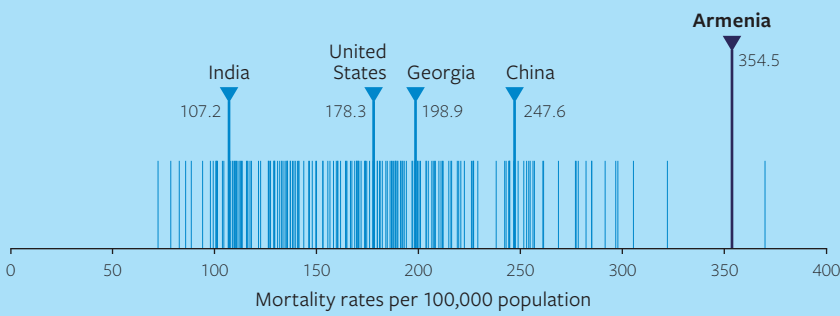
Հայկական գենոմը կարող է առանձնանալ նրանով, որ Հայաստանի բնակչությունը համարվում է գենետիկորեն համասեռ: ՀՀ կառավարությունը հայտարարել է, որ մտադիր է նախաձեռնել Հայկական գենոմային ծրագիր (ՀԳԾ): Սա կարող է դառնալ նշանակալի իրադարձություն, քանի որ գենոմային հետազոտությունների համայնքը որոշ ակնկալիքներ ունի այն առնչությամբ, որ Հայաստանի բնակչությունը գենետիկորեն համասեռ է: Համասեռ գենոմներն ավելի հեշտ է օգտագործել որպես հետազոտության հիմք, որովհետև տարասեռությունը կարող է «աղմուկ» առաջացնել, այդ պատճառով ավելի է դժվարանում արդյունքների առանձնացումը միաժամանակ ավելի հեշտացնելով կապերի որոշումը:

Ավելի մեծ ներուժ կապահովվի այն դեպքում, եթե ՀԳԾ-ի տվյալները ներառվեն Արմեդի հարթակում:

ՀԳԾ-ից ստացվող տվյալների ինտեգրման արդյունքում էլ ավելի կհզորանա այս երկու նախաձեռնությունների ներուժը: Պակաս կարևոր չէ այն, որ նման ինտեգրումը հնարավորություն կտա համեմատելու առանձին հիվանդների տիպերի տարբերակները ՀԳԾ-ի տարբերակների հետ և կդյուրացնի ինչպես անհատական, այնպես էլ հանրագումարային մակարդակներում արդյունքներին հետևելը: Սա կօգնի որոշելու Հայաստանում առավել հաճախ հանդիպող քրոմոսոմիկ հիվանդությունների (օր.՝ քաղցկեղ, սրտանոթային և նյարդեղեգներատիվ հիվանդություններ) հետ կապված նոր գենետիկական տարբերակները (Arakelyan & Glorikian, 2019):

Այլ երկրներում մարդու գենոմային հետազոտության այլ ծրագրերի տնտեսական ազդեցությունը նշանակալի է: «Batelle for United for Medical Research»-ի գնահատմամբ, 1988-2012 թթ. ժամանակաշրջանում ԱՄՆ Մարդու գենոմի ծրագրում դաշնային կառավարության 3.8 մլրդ ԱՄՆ դոլարի ներդրումը տվել է 965 մլրդ ԱՄՆ դոլարի տնտեսական արդյունք, 462 մլրդ ԱՄՆ դոլարի ավելացված արժեք, եկամտային հարկի վճարումները գերազանցել են 293 մլրդ ԱՄՆ դոլարը, և ստեղծվել է ավելի քան 310,000 աշխատատեղ¹⁸: Սան Դիեգոն, որը 1.4 միլիոն բնակչություն ունեցող քաղաք է, համարվում է ԱՄՆ-ի գենոմիկայի ամենամեծ թվով արտոնագրված արդյունքների էկոհամակարգը և 2016 թ. ստացել է Միացյալ Նահանգների գենոմիկայի բնագավառում վենտուրային կապիտալի մոտ մեկ քառորդը: Ներդրումների և միջանկյալ արդյունքների մասին «BW Research»-ի կողմից կատարված հետազոտությունը ցույց է տվել, որ ԱՄՆ-ում գենոմիկայի բնագավառի տարեկան տնտեսական

ԳԵՆՊԵՏԿԵՐ 12
Տղամարդկանց շրջանում քաղցկեղից մահացության մակարդակները 183 երկրներում 2016 թ.



Աղբյուրը՝ (WHO, 2018):
Բոլոր մակարդակները ստանդարտացված են տարիքով:

ազդեցությունը 5.6 մլրդ ԱՄՆ դոլար է, որին աջակցում են զուտ գենոմային հետազոտություններ կատարող 115 ընկերություններ, որոնց աշխատողների թիվը 10,000-ից բարձր է (BW Research, 2016):

Չամապատասխան կարգավորող դաշտի ապահովման պարագայում Չայաստանը կարող է դիրքավորվել որպես թվային առողջապահության, բիոթեք տեխնոլոգիաների մշակման և կենսաբանական հետազոտությունների գլոբալ կենտրոններից մեկը

ՀՀ կառավարությանն անհրաժեշտ կլինի մանրակրկիտ մշակել տեղայնացման և տվյալների սուվերենության մասին օրենքներ, որոնք կնախատեսեն Հայաստանից դուրս տվյալների հասանելիության սահմանափակումներ: Այս գործնական օրինակում նկարագրված հնարավորություններից շատերը բխում են այն ենթադրությունից, որ տվյալներից օգտվելու իրավունք ունենալու համար ընկերությունները պետք է տեղակայված լինեն Հայաստանում: Սակայն տվյալների հասանելիության վրա համատարած արգելանք դնելու փոխարեն ՀՀ կառավարությունը հնարավորություն ունի մշակելու տեղայնացման և տվյալների սուվերենության մասին օրենքներ, որոնք չեն խեղդի հետաքրքրությունը և միաժամանակ կխթանեն Հայաստանում սնտեսական ակտիվությունը:

Տվյալների դիմաց դրամական փոխհատուցում ապահովելու նպատակով ՀՀ կառավարությունը, Արմեդը և ՀԳԾ-ի կառավարիչները կարող են քննության առնել «reach-through» լիցենզավորման պայմանագրեր և այլ սմարթ լուծումներ նախագծելու հարցը: «Reach-through» պայմանագրերը թույլ են տալիս արժեշտային

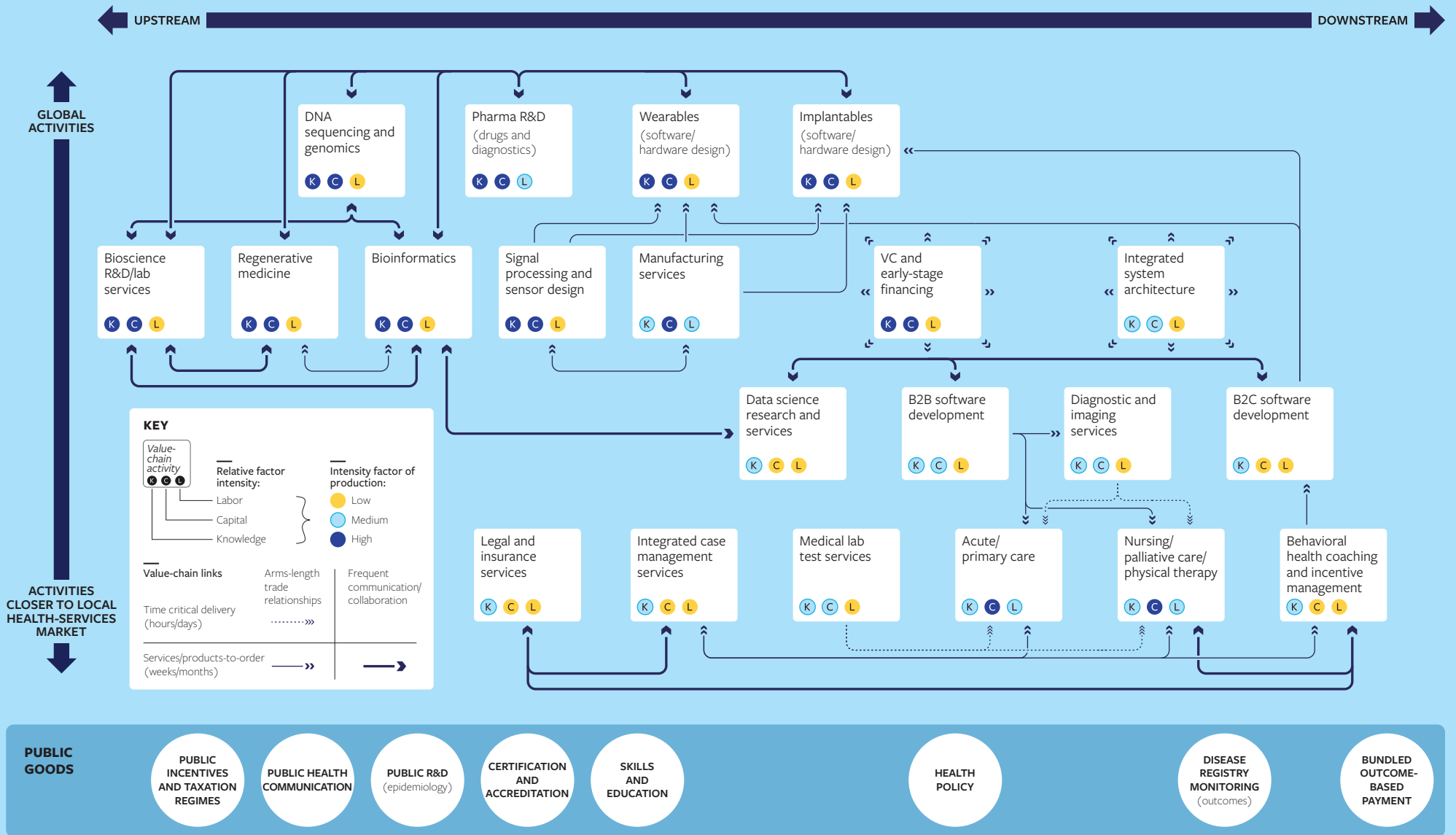
սկզբնական փուլի (upstream) տեխնոլոգիաներ մշակող ընկերություններին ռոյալթիներ ստանալ իրենց տեխնոլոգիաների հիման վրա արժեշտային հետագա փուլերում (downstream) մշակված լուծումների վաճառքից կամ օգտագործումից: Այս մոտեցումը տարածված է դեղագործական ոլորտում և կարող է ավելի լայն կիրառություն ունենալ թվային և պրոֆիլակտիկ առողջապահության զարգացումների շրջանակում՝ այլ ոլորտների հետ տվյալ բնագավառի միավորմանը զուգընթաց: ՀՀ կառավարությունը, Արմեդը և ՀԳԾ-ի կառավարիչները կարող են Հայաստանի տեղեկատվական ռեսուրսներից օգտվելու համար ընկերությունների կողմից վճարելու խթաններ ապահովելու նպատակով ուսումնասիրել դրամայնացման այս և այլ նորարարական տարբերակները:

ՕՈՒՆ-ների փոխլրացնող ռազմավարությունը կարող է երկիր բերել ոլորտի լրացուցիչ թվով գլոբալ շահակիցների, ինչն էապես կնպաստի տեղական կարողությունների զարգացմանը: Ներդրումների խթանման և ներգրավման հասցեական ռազմավարությունը կարող է փոխլրացնել վերոնշյալ քաղաքականությունները: Համաշխարհային հետազոտական և բժշկական հաստատությունները, դեղագործական ընկերությունները և բիոթեքի բնագավառի կազմակերպությունները կարող են էապես նպաստել տեղական կարողությունների զարգացմանը:

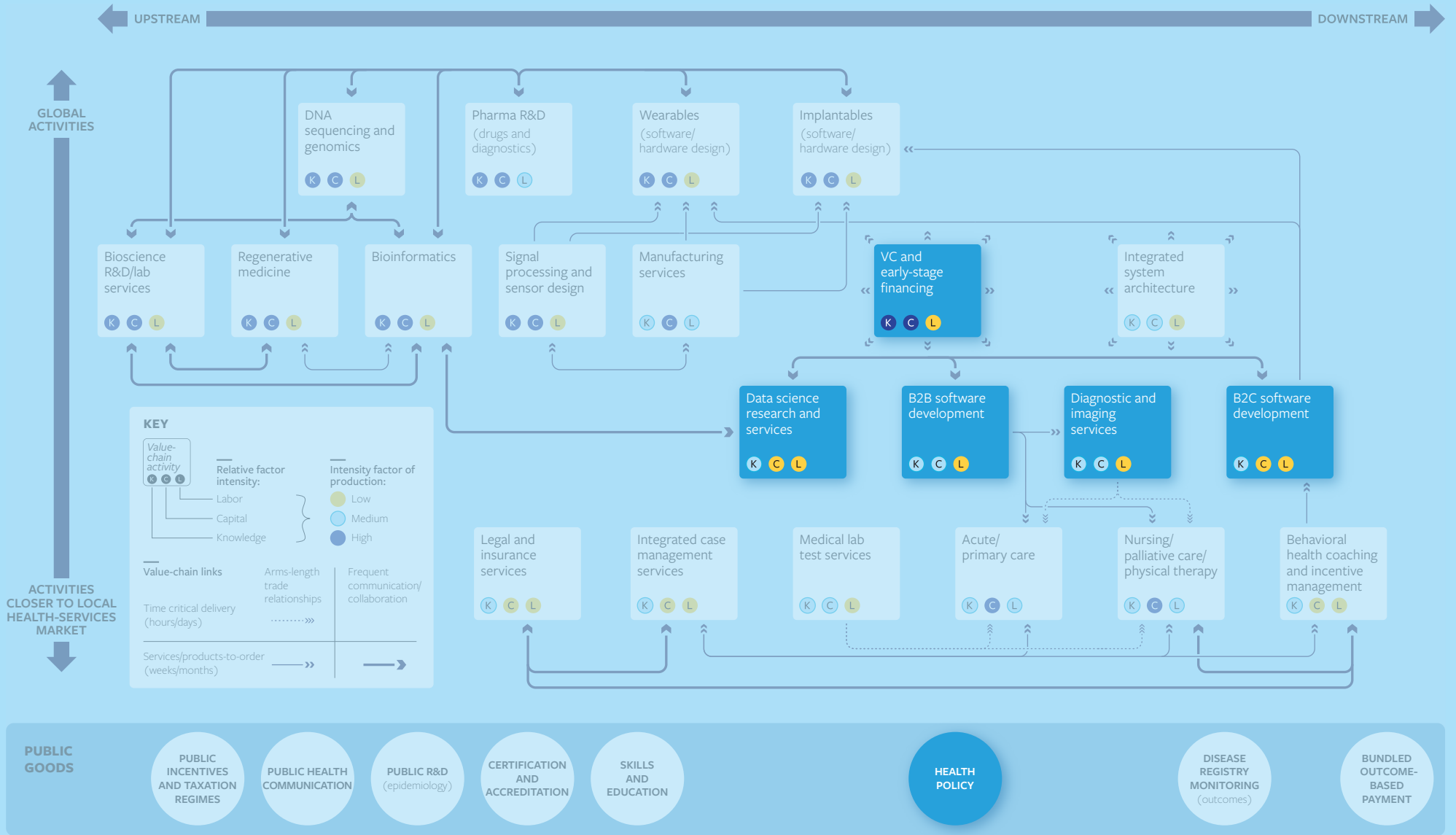
Գծապատկեր 14-ը ցույց է տալիս Հայաստանի մասնակցությունը բիոթեքի/թվային առողջապահության արժեշտային: Հայաստանն արդեն մասնակցում է արժեշտային հետագա օղակներում (downstream)

կատարվող ծրագրային փաթեթների մշակման աշխատանքներին (առանձնացված են դեղին գույնով), բայց դեռևս չի մասնակցում ավելի բարձր ավելացված արժեք ապահովող սկզբնական օղակի (upstream) աշխատանքներին, ներառյալ կենսաբանական հետազոտություններն ու լաբորատոր ծառայությունները, կենսահինֆորմատիկան, կրեյի սարքերը կամ ազդանշանների վերլուծությունը: Հարկ է նշել, որ շուկային մոտ կանգնած և ավելի բարձր ավելացված արժեք ապահովող աշխատանքները (օր.՝ «գործերի ինտեգրված կառավարումը») պահանջում են ներկայություն թիրախային շուկայում և տեղական մասնագիտական հմտություններ:

Թվային առողջապահության ԳԱՇ-ի կառուցվածքը (բիրոթեքի և գենոմիկայի հետ հատման կետում)



Հայաստանի մասնակցությունը բիոթեքնի/թվային առողջապահության արժեզրկայում



Աշխատանքներ, որոնցում Հայաստանը մասնակցում է]] Աղբյուրը հեղինակի սեփական մշակում:

ԷԿՈՅԱՄԱԿԱՐԳԻ ՅՁՈՐԱՑՈՒՄ

Ավելի բարձր ավելացված արժեք սպասնովող գործունեության ոլորտներում հայկական ընկերությունների հաջող մրցակցության համար հանգուցային նշանակություն ունի կարգավորող դաշտի կատարելագործումը: Հայաստանի կարգավորիչ էկոհամակարգի կառուցվածքային թույլ կողմերը սահմանափակում են հայթեք ԳԱԾ-երում ստարտափների և երիտասարդ ընկերությունների մասնակցության ներուժը: Նախ ֆինանսավորման բացերի և իրավական սահմանափակումների պատճառով երկրում ընկերություն գրանցելը դարձել է ոչ գրավիչ: Միաժամանակ ՕՈՒՆ-ների հետ կապված հարաբերությունները կարգավորող օրենսդրությունը որոշ չափով հնացած է և սահմանափակում է ներդրումների ներհուսքը: Փաստորեն հայթեք ոլորտի հայկական ընկերությունները շահադրված են գրանցվել արտերկրում, նույնիսկ եթե նրանց գործունեության վայրը Հայաստանն է, ինչը սահմանափակում է տեղական հարկային եկամուտները և տարածման էֆեկտը: Արժեք-դրայի ձևավորման վաղ փուլում Հայաստանի կրթական հաստատությունները համարժեք կադրեր չեն պատրաստում: Այս թեմաները մանրամասն քննարկվում են ստորև:

3.1

ՆՈՐԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ և ԶԵՆԱՐԿԱՏԻՐՈՒԹՅՈՒՆ

Հայաստանում վենտուրային կապիտալը սահմանափակ է նորարարական և ձեռնարկատիրական

գործունեությանը աջակցելու համար: Վերջին ժամանակներս Հայաստանում բարձրացել է վաղ փուլում ֆինանսավորման սխեմաների պլիքը: Դրանք ներդրվել են 2006 թ. «Ձեռնարկությունների ինկուբատոր» հիմնադրամի (ՁԻՀ) Գիտական և տեխնոլոգիական ձեռնարկատիրության ծրագրի շրջանակում, որը շարունակել է իրականացնել ֆինանսավորման մի քանի ծրագրեր և դրամաշնորհային սխեմաներ: Այդ ժամանակից ի վեր ստեղծվել են Հայաստանի ստարտափների էկոհամակարգի աջակցման այլ հիմնադրամներ: Հայաստանի առաջին վենտուրային կապիտալի ֆոնդը՝ «Գրանատուս Վենչուրսը», ձևավորվել է 2013 թ.: Երկրորդ վենտուրային կապիտալի ֆոնդը՝ «Էյչ-Այ-Վի-Ի Վենտուրսը», ստեղծվել է 2014 թ.: Ավելի վերջերս ստեղծվել են մի քանի այլ սխեմաներ ու հարթակներ, ներառյալ «Սմարթ Գեյթ վենտուրային կապիտալը»: Թեև ներկայում քննարկվում է նոր հիմնադրամներ ստեղծելու հարցը¹⁵, մոտավոր հաշվարկների համաձայն, Հայաստանի վենտուրային կապիտալի փաթեթը 2019 թ. հուլիսի տվյալներով 15 մլն ԱՄՆ դոլար է: Այս հիմնադրամներից յուրաքանչյուրի մեծության մասին շնորհանդեսներից, միջոցառումներից, քննարկումներից և հարցազրույցներից քաղված սահմանափակ և հակասական տեղեկատվության պայմաններում կարելի է ենթադրել, որ դրանց չափերը շատ ավելի փոքր են:

Միևնույն ժամանակ ՕՈՒՆ-ների կատարման հնարավորությունների վրա զուգող ազդեցություն ունի 1994 թ. ընդունված օրենքը, որը համարժեքորեն չի բավարարում ներկա ներդրումային իրողության պահանջները և վիճելի հարցերի արբիտրաժային

լուծման իրավասությունը սահմանափակում է ՀՀ դատարաններով: Օտարերկրյա ներդրումների պաշտպանությունն ապահովում է 1994 թ. ընդունված «Օտարերկրյա ներդրումների մասին» օրենքը (կամ առանձին երկրների հետ կնքված երկկողմ պայմանագրերը): Տվյալ օրենքը, որն ընդունվել է 25 տարի առաջ, համարժեք չէ միջազգային ներդրումների ներկա լանդշաֆտին: Վերանայված օրենքը կարող է առաջարկել ավելի կանխատեսելի, հասանելի և արդյունավետ մեխանիզմներ ներդրողներին (օր.՝ կարող է սահմանել բռնագրավման նախապայմանները կամ փոխհատուցման վճարման առանձնահատկությունները): Հետներդրումային փուլում կարելի է բարելավել աջակցությունը ներդրողներին՝ ամրագրելով պահանջների և բողոքների կառավարման հստակ մեխանիզմներ: Չափազանց կարևոր է, որ օրենքի փոփոխությունները հնարավորություն տան ներդրողներին արբիտրաժի ենթակա վիճելի հարցերի դեպքում դիմելու ոչ միայն հայաստանյան դատարաններ, այլև միջազգային կամ օտարերկրյա դատարաններ, եթե նրանք դա են նախընտրում:

Այս սահմանափակումների հետևանքով հայկական ընկերությունները ներդրումներ ներգրավելու նպատակով հաճախ գրանցվում են արտերկրում, ինչը զսպում է տարածման էֆեկտի ազդեցությունը երկրում: Հայաստանում նոր ստեղծված ընկերությունների ֆինանսավորման բացակայության պատճառով որոշ հայկական տեխնոլոգիական ընկերություններ ստիպված են ներդրումներ որոնել արտերկրում: Մեծ մասամբ ներդրողները հստակ պահանջում են, որ ընկերությունները գրանցվեն այն երկրներում, որոնց օրենսդրությանն իրենք քաջածանոթ են: Սա հատկապես վերաբերում է ամերիկյան ներդրողներին: Քանի որ բազմաթիվ հայկական ընկերություններ աճել են ԱՄՆ-ից ներգրավված ներդրումների շնորհիվ (զգալի չափով սփյուռքահայության հետ ամուր կապերի), տեխնոլոգիական ոլորտում հայկական ստարտափների մեծ մասը գրանցված է ԱՄՆ-ում, նույնիսկ եթե ԱՄՆ-ում նրանց կենտրոնակայանը լրիվ լիտուալ է կամ զուտ անվանական անձնակազմ ունի: Ընկերությունների նման կառուցվածքի պատճառով հայկական կազմակերպության կարգավիճակն ընկնում է մասնաճյուղի մակարդակի, այսինքն՝ ստացված ցանկացած ներդրում մնում է դուրարային հաշվի վրա, և ԱՄՆ դուրսով տրանսֆերտները սահմանափակվում են գործառնական ծախսերով, աշխատավարձով և վերադիր ծախսերով: Օրինակ՝ PicsArt-ը (որի արժեքը այսօր 250 մլն ԱՄՆ դոլար է) Միացյալ Նահանգներում գրանցվելու շնորհիվ կարողացել է կապիտալ ձևավորել երկու փուլով վենտուրային կապիտալի ֆինանսավորման միջոցով:

Հայաստանում գործարքների հոսքերի կառավարման և սաղմնային ֆինանսավորման սխեմա-

ներում առկա թերությունները նույնպես սահմանափակում են Հայաստանի հայթեք ստարտափների աճը: Շատ հայկական ստարտափներ չափազանց փոքր են վենտուրային կապիտալ ներգրավելու համար (World Bank, 2019): Ուստի ձեռնարկվել են հովանավորման (angel) և սաղմնային փուլի ֆինանսավորման մի քանի նախաձեռնություններ, ներառյալ, ի թիվս այլոց, Հայաստանի բիզնեսի հովանավորողների ցանցը, «Ֆասթ» հիմնադրամի գիտության և տեխնոլոգիաների հովանավորման ցանցը և Հայաստանի հովանավորողների ներդրումային ակումբը: Վերոնշյալ ՉԻՀ-ը համարվում է Հայաստանում տեխնոլոգիական ամենամեծ բիզնես ինկուբատորներից մեկը, որի նպատակն է ստեղծել նպաստավոր միջավայր նորարարությունների, ստարտափների ստեղծման և արդյունավետության բարձրացման համար: Ի լրումն, Հայաստանում ստարտափների աճին աջակցում են մի քանի այլ ինկուբատորներ, աքսելերատորներ, համատեղ օգտագործման համար նախատեսված տարածքներ, բիզնես կենտրոններ և ձեռնարկատերերի միավորումներ: Սակայն այս սխեմաներից շատերի հաջողությունը չափվում է սխեմայում մասնակցող ստարտափների և ձեռնարկատերերի թվով, ոչ թե սխեմայի հաջողական ֆինանսավորմամբ, շրջանառությամբ կամ գործարար կենսունակությամբ: Փաստորեն էկոհամակարգում գաղափարների երաշխավորում չի կատարվում: Սիլիկոնային հովտում և այլ գլոբալ տեխնոլոգիական կենտրոններում շուկայական թույլ կենսունակություն ունեցող ստարտափները սովորաբար 4-6 ամսից ավելի չեն մնում ինկուբատորում, որովհետև վերջինս ճանաչում է նրանց կենսունակության բացակայությունը: Հայաստանում հակառակ պատկերն է, ոլորտի շահակիցները քննարկումների ընթացքում պարբերաբար բարձրաձայնել են իրենց մտահոգությունը, որ ոչ կենսունակ ստարտափները շարունակաբար մի ինկուբատորի և աքսելերատորի ծրագրից անցնում են մյուսին՝ վնասելով էկոհամակարգի արդյունավետությունը: Քանի որ ՀՀ կառավարությունը զարգացման գործընկերների հետ համատեղ շարունակում է ընդլայնել այս ծրագրերը, ավելի մեծ ուշադրություն կարելի է դարձնել նրան, որ դեկավարները, ուսուցողները և մենթորները (ի լրումն սխեմայի մոնիտորինգի ու գնահատման կառուցվածքի) բարձրացնեն ծրագրերի արդյունավետությունը:

«Բաժնետիրական ընկերությունների մասին» ՀՀ օրենքի որոշ դրույթներ լիարժեք չեն կարգավորում վաղ փուլում ֆինանսավորման և ներդրումների հետ կապված հարցերը: Հաշվի առնելով իրենց հարաճուն ռիսկերը՝ վենտուրային և սաղմնային կապիտալ ֆինանսավորող ներդրողները հաճախ ակնկալում են ձեռք բերել արտոնյալ բաժնետոմսեր լուծարման և շահաբաժինների նախապատվությամբ: Վաղ փուլում ներդրում կատարողները կարող



են նաև պահանջել քվեարկության ձայնի որոշակի իրավունք (նույնիսկ եթե այն ստորադաս է): ՀՀ օրենսդրությունը բաժնետիրական ընկերություններին թույլ է տալիս միայն թողարկել արտոնյալ բաժնետոմսեր, որոնք քվեարկության ձայնի իրավունք չեն տալիս: Գոյություն չունի իրավական կառուցվածք, որը նախատեսի քվեարկության ձայնի իրավունք տվող բաժնետոմսերի տարբեր դասեր, որոնք ենթադրում են շահաբաժինների նկատմամբ տարբեր իրավունքներ և քվեարկության ձայնի իրավունքի տարբեր մակարդակներ (IP/IT Committee for Armenia, 2019): Ավելին, եթե սաղմնային ֆինանսավորումը ստացվում է պարտքի տեսքով, ապա, ՀՀ օրենսդրության համաձայն, ֆինանսավորման հետագա փուլերում հնարավոր չէ սովյալ ներդրումը փոխարկել բաժնետոմսերի (ինչը սովորաբար անում են փոխարկելի վարկերի դեպքում):

Ի վերջո, մտավոր սեփականությունը լավ պաշտպանված չէ: Ծրագրային ապահովման արտոնագրման նկատմամբ վերաբերմունքը տարբեր ոլորտներում տարբեր է: Շատ ոլորտներում հիմնվում են գործառնական համատեղելիության և բաց սկզբնական ծածկագրի վրա, որի դեպքում արտոնագրումը դառնում է ավելորդ: Այլ ոլորտներում արժեք ստեղծելու և պահպանելու համար հիմնվում են իրենց բիզնեսի այլընտրանքային բնագավառների վրա (օր.՝ ապրանքանիշի ճանաչում, լեզու և մշակույթ, ծառայությունների մատուցում): Ինչևէ, հավելվածների զանգվածային շուկայից (մոբայլ հավելվածներ, խաղեր,

առողջապահության կառավարման ծրագրեր և այլն) դուրս ծրագրային ապահովման արտոնագրումն առավել տարածված է: Ավանդաբար դժվար է եղել դատարանում պաշտպանել այն ծրագրային ապահովումը, որը կապված չէ համակարգչային տեխնիկայի վրա հիմնված հավելվածի հետ, իսկ «լրացուցիչ տեխնիկական էֆեկտ»¹⁶ ունեցող (այսինքն՝ համակարգչային տեխնիկային ինտեգրված) ծրագրային ապահովումն ավելի հեշտ է պաշտպանել դատարանում: Հայաստանը թե՛ «ավտոնոմ», թե՛ համակարգչային տեխնիկային ինտեգրված ծրագրային ապահովումները պաշտպանելու համար օրենսդրություն չունի:

3.2

ԱՃԻ ՖԻՆԱՆՍԱՎՈՐՄԱՆ ՀԱՍԱՆԵԼԻՈՒԹՅՈՒՆ

Հայաստանում փոքր ընկերություններն աճի ֆինանսավորման խնդրում մեծապես հիմնվում են ներքին ռեսուրսների և ջրաշիված շահույթի վրա: 2013 թ. Հայաստանում ՄՓՄՁ-ների ֆինանսավորման հիմնական աղբյուրները եղել են սեփականաստիրոջ միջոցները և ընկերության ռեսուրսները (World Bank, 2013): Ֆինանսավորման կարևոր աղբյուր են եղել նաև ընկերները և հարազատները: Ընկերությունների ընդամենը 55 տոկոսն է նշել, որ ֆինանսավորում է ստացել առևտրային բանկերից, իսկ 15 տոկոսը՝ վարկային կազմակերպություններից: Այլ կերպ ասած, ընկերությունների համարյա երեք

քառորդը հիմնական միջոցներում և շրջանառու կապիտալում ներդրումները ֆինանսավորել է ներքին աղբյուրների հաշվին, ոչ թե բանկերի միջոցով:

Ֆինթեքի նորարարությունների (օր.՝ մոբայլ բենքինգի) խթանումը և միջնորդների կիրառումը կարող է ընդլայնել դրանց ծածկույթը՝ ներառելով թերապասարկվող սեգմենտներն ու տարածքները: ՀՀ կառավարությունը կարող է մշակել ֆինթեք ռազմավարություն՝ փոքր ընկերությունների ֆինանսավորման բացը լրացնելու և ավելի ցածր ծախսերով ծածկույթն ընդլայնելու համար: Դրա շնորհիվ առաջատար ֆինանսական կազմակերպությունները կարող են ավելի լավ հարթել տեղեկատվական անհամաչափությունը և կրճատել վարկավորման հետ կապված ռիսկերը, դյուրացնել շուկայի մոնիտորինգը և ներդնել նորարարական պրոդուկտներ: Համարժեք նորմատիվային երաշխիքների և վերահսկողության պայմաններում միջնորդ կազմակերպությունները (օր.՝ Հայփոստը) ֆինանսական կազմակերպությունների հետ կնքված գործընկերային կամ միջնորդական ծառայությունների պայմանագրերի հիման վրա կարող են աջակցել հիմնական ֆինանսական ծառայությունների տրամադրմանը:

Միաժամանակ նման փոփոխություններից օգտվելու համար փոքր ընկերություններին անհրաժեշտ է բիզնեսի և ֆինանսական կառավարման վերաբերյալ լրացուցիչ ուսուցում: ՄՓՄՁ-ների ոլորտում պրոդուկտների մասին ցածր իրազեկությունը և ֆինանսական կառավարման անբավարար կարողությունները էապես ազդում են ընկերությունների համարժեք ֆինանսական գործիքներ ընտրելու ունակության վրա: Բացի այդ, հազվադեպ են կազմվում գործարար, ֆինանսական և ռազմավարական ծրագրեր: Ընդհանուր առմամբ, ներդրումային ծրագրերը հաճախ կազմվում են՝ չունենալով ձեռնարկության երկարաժամկետ ընդգրկումն տեսլականը կամ ներդրումների կենսունակության, ռիսկերի կամ սպասվող դրամական հոսքերի հավաստի գնահատականը: Ահա ինչու են ֆինանսական կազմակերպությունները նշում, որ փոքր ձեռնարկությունները հաճախ դիմում են այնպիսի ծավալով վարկավորման համար, որի մարումն իրենց ուժերից վեր է և էապես դժվար:

Ձեռնարկությունների ոլորտում ստվերի մակարդակն արդեն բարձր է, որը կարող է ավելի մեծանալ ծրագրավորման գործունեության բնագավառում: 2018 թ. ԱՄՀ-ի հետազոտության (Medina & Schneider, 2018) համաձայն՝ 2015 թ. Հայաստանի ստվերային տնտեսությունը կազմել է երկրի ընդհանուր ՀՆԱ-ի մոտ 36 տոկոսը՝ 2011 թվականից սկսած դանդաղ տեմպերով իջնելով 40 տոկոսից: Հայաստանում ստվերային (ոչ ֆորմալ) տնտեսությունը, տարածաշրջանի այլ երկրների համեմատ, շատ ավելի փոքր է (Վրաստանում

այն 53 տոկոս է, իսկ Ուկրաինայում՝ 43 տոկոս), սակայն էապես բարձր է համադրելի այլ երկրների հետ համեմատության մեջ (Բուսնիա և Հերցեգովինայում՝ 30 տոկոս, Ալբանիայում՝ 26 տոկոս, Խորվաթիայում՝ 23 տոկոս) և նույնիսկ կրկնակի բարձր է Իրանի և Էստոնիայի (18 տոկոս) համեմատ: Ծրագրավորման գործունեությունը, որտեղ մուտքի արգելապատնեշները ցածր են, ստվերի հավանականությունը բարձր է: Բացի այդ, նոր ձևավորվող էլ-առևտրի շուկայում առաքման դիմաց կանխիկ վճարումները ամենատարածված մեթոդն են: (Օրինակ՝ վարկային քարտերով կատարվող վճարումների ընդամենը 9 տոկոսն է կապված առցանց գործարքների հետ:) Լայնորեն տարածված ստվերային տնտեսությունը կազդի ընկերությունների վարկեր ստանալու հնարավորության վրա, որովհետև վարկատուները չեն կարողանա դրամական հոսքերի վրա հիմնվող վարկային վերլուծության միջոցով գնահատել նրանց կենսունակությունը:

3.3

ԹՎԱՅԻՆ ԱՌԵՏՈՒՐ

ՀՀ օրենսդրությունը ճանաչում է էլ-փաստաթղթերը և թվային ստորագրությունները, բայց դա կարելի է էլ ավելի ընդլայնել՝ թույլատրելով պայմանագրի կողմերին ընտրել այն տեխնոլոգիան, որը լավագույնս է համապատասխանում իրենց պահանջմունքներին:

Թվային առևտրի համար նպաստավոր կարգավորիչ դաշտը պետք է երաշխավորի, որ էլեկտրոնային խողովակների միջոցով հեռակա կարգով կնքված պայմանագրերը վավեր են և օրենսդրորեն կիրարկելի, ճիշտ այնպես, ինչպես անձամբ կնքվածները: Էլեկտրոնային փաստաթղթի և էլեկտրոնային ստորագրության մասին ՀՀ օրենքով և ՀՀ Քաղաքացիական օրենսգրքով էլեկտրոնային փաստաթղթերը համարվում են համարժեք թղթային տեսքով փաստաթղթերին: Բացի այդ, օրենքը չեզոք դիրք է զբաղեցնում էլ-փաստաթղթերի պահպանման համար կիրառվելիք տեխնոլոգիաների հարցում (թույլ է տալիս կողմերին ինքնուրույն որոշել պահպանման տեխնոլոգիան՝ հաշվի առնելով հանգամանքները): Ինչևէ, օրենքը միայն ճանաչում է թվային ստորագրությունների 17 վավերությունը և չի սահմանում պայմանագրի կողմերի՝ իրենց պահանջմունքներին լավագույնս համապատասխանող տեխնոլոգիան ընտրելու իրավունքը: ՀՀ կառավարությունը կարող է քննության առնել օրենքը վերանայելու հարցը՝ դրանում ներառելով դրույթներ բոլոր էլ-ստորագրությունների ճանաչման ու դատական վարույթներում դրանց վավերության և իսկության ճանաչման մասին:

Կիրառական տնտեսագիտության ասպահովումը կարող է նպաստել առցանց տվյալների պաշտպանության ՀՀ իրավական դաշտի հետագա հզորացմանը: 2015 թ.

Հայաստանը ներդրեց առցանց անձնական տվյալների գաղտնիության պաշտպանությանն ուղղված համապարփակ օրենսդրություն, որը ներառում է 1995 թ. ԵՄ Տվյալների պաշտպանության կանոնակարգի որոշ տարրեր: Անձնական տվյալների պաշտպանության մասին օրենքը պարունակում է կարևոր դրույթներ, օրինակ՝ հատուկ կանոններ անձնական փակ տվյալների ճանաչման մասին, տվյալների հավաքման ու վերլուծության իրավական հիմքերը, տվյալների սուբյեկտների մուտք գործելու և իրենց տվյալները ջնջելու իրավունքը և տվյալների անդրասահմանային փոխանցումների վերաբերյալ կանոնները: Օրենքը ներառում է կիրառական տնտեսագիտության վերաբերող պահանջներ, ինչպիսիք են տվյալների կողավորումը և խախտումների մասին ծանուցումը: Սակայն օրենքը չի պարունակում առաջարկվող որոշ դրույթներ: Անձնական տվյալների պաշտպանության գործակալությունը կարող է քննության առնել կիրառական տնտեսագիտության մասին հատուկ կարգավորումներ և որոշակի պահանջներ (օր.՝ տվյալների կառավարչի նշանակման և ռիսկերի կառավարման ընթացակարգերի մասին) օրենքում ներառելու հարցը:

ՀՀ կառավարությունը միջնորդ օղակների պատասխանատվության հետ կապված հարցերը կարգավորող դաշտ չունի: Միջնորդ օղակների պատասխանատվության վերաբերյալ կարգավորումները բաժանում են պատասխանատվությունը միջնորդ օղակների (օր.՝ ինտերնետային կայքերի և հավելվածների), առցանց եղանակով աշխատող մատակարարների և բովանդակություն մշակողների միջև ծագող վիճելի հարցերի դեպքում: Միջնորդ օղակների պատասխանատվության մասին կանոնները պետք է հավասարակշռություն ապահովեն սպառողների իրավունքների պաշտպանության և թվային շուկաների (այդ թվում միջնորդ հարթակների միջոցով) ընդլայնման աջակցության միջև: Թվային միջնորդ օղակները կառավարում են սպառողների հետ հարաբերությունները և հաճախ հանդիսանում են գործարքում ներգրավված ամենախոշոր և ամենազարգացած դերակատարները: Որպես այդպիսին՝ կարգավորումները կարող են սահմանել միջնորդ օղակների պատասխանատվություն կեղծ կամ թերություններ ունեցող ապրանքների կամ ծառայությունների, կամ էլ նրանց ծառայությունների միջոցով իրականացվող այն գործարքների համար, որոնց առարկան վիրավորական կամ անօրինական բովանդակությունն է: Հայաստանը առցանց միջնորդ օղակների պարտավորությունների վերաբերյալ հատուկ կարգավորող շրջանակ չունի: ՀՀ կառավարությունը

պետք է քննության առնի այնպիսի շրջանակ, որը հստակորեն կարգավորում է առցանց միջնորդ օղակների հետ կապված հարցերը և պարունակում է «ասպահովության» դրույթներ՝ պաշտպանելու նրանց երրորդ անձանց կողմից տեղադրված բովանդակության խախտման, այդ թվում մտավոր սեփականության իրավունքի խախտման դեպքերից բխող պատասխանատվությունից:

3.4

ՉԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ և ԿՐԹՈՒԹՅՈՒՆ

Գիտահետազոտական բնագավառում ՀՀ կառավարության աջակցությունը մեծապես ուղղված է ենթակառուցվածքներում կատարվող ներդրումներին:

Մինչ օրս Հայաստանի գիտական, տեխնոլոգիական և հետազոտական ներուժի զարգացման նպատակով տրամադրվող պետական ֆինանսավորումը հիմնականում ուղղվել է ենթակառուցվածքներին (օր.՝ տեխնոպարկեր, գերազանցության կենտրոններ, լաբորատորիաներ): Օրինակները ներառում են Գյումրիի տեխնոպարկը և Վանաձորի տեխնոպարկը: Վերջերս Երևանում սկսվել է «Ինժեներական քաղաքի» կառուցումը, որի նպատակն է միջավայր ստեղծել ինժեներական ընկերությունների համար բարդ ինժեներական լուծումներ մշակելու գործում: Բաղաքը կունենա հետազոտական և նախատիպային լաբորատորիաներ, հաստոցային գործիքավորում և զարգացած արտադրական սարքավորումներ:

Հնարավորություն կա առաջնահերթության կարգով ուշադրությունը հետազոտական բնագավառների վրա կենտրոնացնելու և գիտահետազոտական աշխատանքներին ուղղված հասցեական քաղաքականություն իրականացնելու համար:

Բաժիններ 2.2-ում և 2.3-ում նկարագրված է Հայաստանի բնական գիտությունների և մաթեմատիկայի բնագավառում զուտ և կիրառական հետազոտություններ կատարելու ներուժը: Հատկանշական է, որ Հայաստանը մեծ ներուժ ունի զուտ ԱԲ հետազոտությունների և քվանտային ինֆորմատիկայի հետազոտությունների բնագավառում: Բարձր տեխնոլոգիական ոլորտներում Հայաստանի ներուժը սերտորեն կապված է նախագահ հետազոտական գործունեության զարգացման շրջանակի հետ: Անհրաժեշտ կլինի նաև Հայաստանի ներուժը յուրացնելու համար մեծացնել ԳՀԱ-ին ուղղված պետական ֆինանսավորումը: 2017 թ. ԳՀԱ-ի ֆինանսավորումը կազմել է ՀՆԱ-ի 0.2 տոկոսը՝ աշխարհում 2.2 տոկոս միջին ցուցանիշի համեմատ: Լրացուցիչ հատկացումների միջոցով կարելի է ֆինանսավորել հետազոտական հասցեական

քաղաքականությունները, ներառյալ կիրառական հետազոտությունների գծով դրամաշնորհները, մրցակցային հետազոտական համագործակցությունը, մրցույթները և գիտահետազոտական աշխատանքների գծով հարկային կրեդիտները: Ներկայումս նախատեսվում է մշակել 24 առանձին ոլորտային ռազմավարություն, ներառյալ Բարձր տեխնոլոգիական արդյունաբերության ռազմավարությունը (ԲՏԱՆ-ի ներքո), որը տարանջատված կլինի Կրթության, գիտության և հետազոտությունների ռազմավարությունից (կրթության, գիտության, մշակույթի և սպորտի նախարարության ներքո): ՀՀ կառավարությունը պետք է առանձին «փոխլրացնող» ռազմավարությունների փոխարեն միավորի այս երկու ռազմավարությունները:

Հայաստանի ինժեներիայի և ինֆորմատիկայի ուսումնական ծրագրերը բարելավման և պարբերական վերանայման կարիք ունեն: Հայաստանում ինժեներիայի և ինֆորմատիկայի դասընթացները զգալիորեն հետ են մնում այս բնագավառներում տեղի ունեցած զարգացումներից: Ինժեներիայի դասընթացներն առանձնապես հնացած են, և միայն փոքրաթիվ դասընթացներ են ներառում համակարգչային դիզայնի ծրագրեր (օր.՝ «Autocad» կամ «Solidworks») կամ «PCB» ծրագրեր (օր.՝ «Altium» կամ «Orcad»): Թեև վերջին տարիներին ինֆորմատիկայի ուսումնական առարկաները որոշակիորեն կատարելագործվել են, դրանց շրջանավարտները դեռևս պատրաստ չեն աշխատելու ոլորտում, իսկ որոշ դեպքերում նրանց հմտությունները նույնիսկ չեն համապատասխանում ոլորտի պահանջներին: Հայտնի համալսարանները, օրինակ՝ Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարանը դեռևս դասավանդում է «Turbo Pascal»-ը՝ ծրագրավորման լեզու, որը մշակվել է 1960-ականներին և դուրս է մղվել գործածությունից 1990-ականներին մշակված «C», «C++» և «Java» լեզուներով: Առանձին համալսարաններ հանդես են գալիս սեփական նախաձեռնությամբ: Օրինակ՝ ՀԱՊՀ-ն համագործակցում է Ռատգերսի համալսարանի, «National Instruments»-ի և ՋԻՀ-ի հետ համակարգերի

ինժեներիայի բնագավառում մագիստրոսական ծրագիր ներդնելու ուղղությամբ, ՀԱՊՀ-ում ստեղծվել է Հայաստանի ազգային ինժեներական լաբորատորիան, որը նորացրել է հնացած լաբորատոր սարքավորումները և արդիականացրել ինժեներիայի ուսումնական ծրագիրը, իսկ Երևանի պետական համալսարանում ստեղծվել է Տեղեկատվական և հաղորդակցային տեխնոլոգիաների հայ-հնդկական գերազանցության կենտրոնը: Ինչևէ, ինչպես նշվում է 2020 թ. Համաշխարհային զարգացման զեկույցում, պետական հատվածի առաջընթացի փոխարեն ԳԱՇ-երում գործատուների ֆինանսավորմամբ ուսուցումը կարող է դառնալ հմտությունների զարգացման մեխանիզմներից մեկը: Սա հստակ երևում է «Սինովիսիս» օրինակով, որը բակալավրիատի, մագիստրատուրայի և գիտական հետազոտությունների սեփական ծրագրեր ունի իր ուսումնական կենտրոնում, Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարանում (ՀԱՊՀ), Երևանի պետական համալսարանում (ԵՊՀ), Ռուս-հայկական (պավոնական) համալսարանում (ՌՀՀ), Եվրոպական տարածաշրջանային համալսարանում (ԵՏՀ) և Էլեկտրոնային տեխնիկայի ազգային հետազոտական համալսարանում (ԷՏԱՀՀ): Հայաստանում ոչ միայն ինժեներիայի և ինֆորմատիկայի բուհական դասընթացները արմատական վերանայման կարիք ունեն, այլև պետական համալսարանները կարող են ավելի լավ աշխատել մասնավոր հատվածի հետ՝ կարիերայի ընթացքում աշխատողների մասնագիտական զարգացման և գործնական ուսուցման ավելի շատ տարբերակներ առաջարկելու ուղղությամբ: Ուսուցումը ճկուն և դինամիկ գործիքների (օր.՝ հավաստագրման ծրագրեր, առանձին պարապմունքներ և լայն շրջանակների համար նախատեսված առցանց դասընթացներ) միջոցով կօգնի համալսարաններին արագորեն հարմարվելու փոփոխվող և նոր ձևավորվող տեխնոլոգիաներին:

ԳՈՐԾՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԵՎ ԱՌԱՋԱՐԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Այս գլխում ներկայացված են առաջարկություններ, որոնք կարող են քաղաքականության բարեփոխումների, կապիտալ ներդրումների և հմտությունների զարգացման միջոցով ամրապնդել Հայաստանի ներկայությունը հայթեք բնագավառի արժեղթաներում:

Ինչպես ցույց է տվել նախորդ գլուխներում ներկայացված վերլուծությունը, հայթեք բնագավառի արժեղթաներում Հայաստանի վերադիրքավորմանն ուղղված ցանկացած ռազմավարական գործողության համար կառավարությունից կպահանջվի վարչական հզոր կարողություն և համակարգման ունակություն: Մասնավորապես, բարձր տեխնոլոգիական արդյունաբերության նախարարությանը և կրթության, գիտության, մշակույթի և սպորտի նախարարությանը անհրաժեշտ է համատեղ գործառնական շրջանակ, որը հնարավորություն կտա նրանց միասին նախագծելու և

իրականացնելու Հայաստանի նորարարությունների համընդգրկուն ռազմավարությունը:

Տարկ է նաև նշել, որ կառավարության քաղաքականության պարզ փոփոխությունը կարող է անբավարար լինել: Հնարավոր է, որ բարեփոխումների առավելագույն ազդեցությունն ապահովվելու համար ՀՀ կառավարությանն անհրաժեշտ լինի կիրառել փոփոխությունների կառավարման մոտեցումներ: Օրինակ՝ պետության և մասնավոր հատվածների երկխոսության մեխանիզմները կարող են բարձրացնել բարեփոխումների և դրանց ազդեցության ընթացումն ու իրազեկությունը: Բարեփոխման ջանքերը չվտանգելու համար ՀՀ կառավարությունը պետք է նաև ապահովի համարժեք ռեսուրսներ օրենսդրական (օր.՝ բաժնետիրական ընկերությունների մասին օրենքի) փոփոխությունները համապատասխան դեպքերում կիրարկելու համար:

Ձեռնարկատիրություն, հետազոտություններ և նորարարություն

» Մշակել նորարարությունների քաղաքականության ճանապարհային քարտեզ, որը կնախանջի գերակա ուղղությունների հետազոտությունների բնագավառում միջազգային համագործակցությունը խրախուսող քաղաքականությունները:	ԿԳՄՍՆ, ԲՏԱՆ	Երկարաժամկետ
» Վերաֆինանսավորման միջոցով աջակցել հետազոտական և նորարարական ծրագրերին (օր.՝ կիրառական հետազոտություններին ուղղված դրամաշնորհներ, հետազոտությունների բնագավառում մրցակցային համագործակցություն և ստարտափների համար համատեղ դրամաշնորհային ծրագրեր):	ԿԳՄՍՆ, ԲՏԱՆ	Կարճաժամկետ
» ՀՀ կառավարության աջակցությամբ միջազգային համալսարանների, մասնավոր հատվածի հետ համատեղ իրականացվող հետազոտական ծրագրերի և մուտքի արտոնագրերի տրամադրման հասցեական ծրագրի միջոցով կատարելագործել մարդկային ռեսուրսները, հետազոտական գերազանցությունը և հետազոտությունների առևտրայնացումը:	ԿԳՄՍՆ	Կարճաժամկետ
» Զարգացնել տեխնոլոգիաների փոխանցում իրականացնող գրասենյակների կարողությունը՝ վաղ փուլի հետազոտական արդյունքները շուկային ուղղված պատրաստի տեխնոլոգիաների վերածելու և գործարքներ կնքելու համար:	ԿԳՄՍՆ, ԲՏԱՆ	Երկարաժամկետ
» Աջակցել Հայաստանում բիզնեսի տեղացի և սփյուռքահայ հովանավորների (angels) ցանցերի զարգացմանը:	ԲՏԱՆ, ԷՆ	Երկարաժամկետ
» Պետական աջակցությամբ սաղմնային կապիտալի ֆինանսավորման ծրագրերի (այդ թվում ինկուբատորների և աքսելերատորների) թիրախավորման փոխարեն ուշադրությունը կենտրոնացնել տվյալ ծրագրերը հաջողությամբ ավարտած ընկերությունների, ոչ թե դրանցում ընդգրկված ընկերությունների թվի վրա:	ԲՏԱՆ	Կարճաժամկետ
» Ընդունել համակարգչային ծրագրերի արտոնագրման մասին օրենսդրություն՝ նպատակ ունենալով պաշտպանել այն ծրագրերը, որոնք ակնհայտորեն պարունակում են լրացուցիչ տեխնիկական էֆեկտե (ԵՄ ուղեցույցներին համապատասխան):	ԲՏԱՆ, Արդարադատության նախարարություն	Երկարաժամկետ
» Ներդնել ղեկավար կադրերի ուսուցման ծրագրեր միջին օղակի ղեկավարների կարողությունները զարգացնելու նպատակով:	ԷՆ, ԲՏԱՆ	

Աճին ուղղված ֆինանսավորման հասանելիություն

» Նախաձեռնել քննարկումներ և մշակել ֆենթեքի ռազմավարություն՝ ուղղված այնպիսի նորարարական պրոդուկտների ներդրմանը, որոնք կարող են նպաստել ՄՓՄՁ-ների ֆինանսավորման բացը լրացնելուն:	ՖՆ, ՀՀ ԿԲ	Կարճաժամկետ
» Մշակել իրականացման ռազմավարություն (այդ թվում համարժեք նորմատիվային երաշխիքներ և վերահսկողություն) առանցքային ֆինանսական ծառայությունները տրամադրելու համար միջնորդ կազմակերպություններ (օր.՝ Հայփոստ) ներգրավելու համար:	ՖՆ, ՀՀ ԿԲ	Կարճաժամկետ

» ՄՓՄՁ-ների՝ բանկային ծառայություններից օգտվելու մակարդակը բարձրացնելու և ոչ ֆորմալ գործարքներն ապախրախուսելու նպատակով ընդլայնել ֆինանսական պրոդուկտների, ֆինանսական հաշվետվությունների, ֆինանսական կառավարման, բիզնես պլանավորման և մարքեթինգի վերաբերյալ խորհրդատվական ծառայությունների շրջանակը՝ դրանում ընդգրկելով ՄՓՄՁ-ներին:	\$Ն, 33 ԿԲ	Երկարաժամկետ
---	------------	--------------

Բաժնետիրական ընկերությունների մասին օրենք և օտարերկրյա ուղղակի ներդրումներ

» Ներդնել պարտքային գործիքներ (օր.՝ փոխարկելի վարկեր), որոնք ֆինանսավորման հետագա փուլերում կարելի է փոխարկել բաժնեմասնակցության:	ԻԱՊՈ, ԷՆ, \$Ն	Կարճաժամկետ
---	---------------	-------------

» Գործունեության վաղ փուլի ֆինանսավորման ռիսկերն ավելի լավ արտացոլելու նպատակով ներդնել այնպիսի բաժնետիրական ընկերություններ, որոնց բաժնետերերը կարող են քվեարկության ձայնի իրավունք տվող տարբեր դասերի բաժնետոմսեր ունենալ (որոնք կենթադրեն շահաբաժինների նկատմամբ տարբեր իրավունքներ և/կամ քվեարկության տարբեր մակարդակների իրավասություն):	ԻԱՊՈ, ԷՆ	Կարճաժամկետ
---	----------	-------------

» Մշակել հստակ կանոններ փոքրամասնական բաժնետերերի նկատմամբ կորպորատիվ կառավարման թիմերի ֆիդուցիար պատասխանատվության վերաբերյալ (ապահովելով նշված բաժնետերերի համարժեք պաշտպանությունը հատկապես այն դեպքում, երբ փոքրամասնական բաժնետերերի շահերն ուղղակիորեն բախվում են մեծամասնական բաժնետերերի շահերին):	ԻԱՊՈ, ԷՆ	Երկարաժամկետ
--	----------	--------------

» Ներդնել օրենսդրություն, որը թույլ է տալիս ներդրողներին արբիտրաժային լուծում պահանջող վիճելի հարցերի դեպքում ընտրել տեղական կամ միջազգային դատարան:	ԷՆ, \$Ն	Կարճաժամկետ
--	---------	-------------

» Բարելավել աջակցությունը ներդրողներին հետներդրումային փուլում՝ սահմանելով ներդրողների և պետական մարմինների միջև ծագող վիճահարույց հարցերի որոշման, հաշվառման և կառավարման հստակ մեխանիզմներ, երբ նման հարցերը դեռ չեն հանգեցրել հակասությունների կամ ներդրումների հետկանչման:	ԷՆ, \$Ն	Կարճաժամկետ
--	---------	-------------

» Չեղյալ համարել 1994 թ. Օտարերկրյա ներդրումների մասին օրենքը և ընդունել ներդրումների վերաբերյալ նոր համընդգրկուն օրենսդրություն, որը կհամապատասխանի միջազգային լավագույն փորձին, այդ թվում.	ԷՆ, \$Ն	Երկարաժամկետ
<ul style="list-style-type: none"> > կսահմանի ,արդար ու հավասար վերաբերմունքն սկզբունքի կիրառման շրջանակը, > կսահմանի փոխհատուցման վճարման առանձնահատկությունները, > կսահմանի ուղղակի և անուղղակի հարկադիր օտարման արգելանքի սահմանափակումները, > կնախատեսի ներդրողի՝ իր շահույթը տնօրինելու և իր դրամական միջոցներն արտահանելու իրավունքը: 		

» Մշակել ,ներդրողների ճանապարհային քարտեզն ներդրումները սահմանափակող թույլտվությունները, գործընթացները և վարչական փոփոխությունները վերհանելու նպատակով:	ԷՆ, \$Ն	Կարճաժամկետ
---	---------	-------------

» Մշակել ներդրումների խթանման ռազմավարություն՝ նեղ մասնագիտացված ոլորտներում համաշխարհային այն ընկերություններին ներգրավելու համար, որոնք կարող են օգտագործել Հայաստանի որոշակի գործոնային պայմանները (օր.՝ բիոտեք և քլինտեք):

ԲՏԱՆ, ԷՆ, ՖՆ

Կարճաժամկետ

Թվային առևտուր

» Ընդլայնել ,էլեկտրոնային փաստաթղթերի և էլեկտրոնային ստորագրության մասին օրենքի կարգավորման ոլորտը՝ այդ օրենքով ճանաչելով բոլոր էլեկտրոնային ստորագրությունները և սահմանելով, որ դատական վարույթներում էլեկտրոնային ստորագրություններն օժտված են ,վավերականության և իսկության ուժով:

Արդարադատության նախարարություն

Երկարաժամկետ

» ,Անձնական տվյալների պատշաճության մասին օրենքում ներառել կիբերանվտանգության վերաբերյալ հատուկ կարգավորումներ՝ ավելացնելով պահանջներ, օր.՝ տվյալների կառավարչի նշանակման և ռիսկերի կառավարման ընթացակարգերի մասին:

Արդարադատության նախարարություն

Երկարաժամկետ

» Մշակել օրենսդրական դաշտ, որը հստակ կարգավորում է առցանց միջնորդ օղակների հետ կապված հարաբերությունները և պարունակում է ,ապահովության դրույթներ՝ երրորդ անձանց կողմից տեղադրված բովանդակության խախտման, այդ թվում՝ մտավոր սեփականության իրավունքի խախտման դեպքերից բխող պատասխանատվությունից նրանց պաշտպանության վերաբերյալ:

Արդարադատության նախարարություն

Երկարաժամկետ

» Աշխատել ԱՄՆ առևտրի նախարարության և միջազգային գործընկերների հետ Հայաստանի դասակարգումը բարելավելու ուղղությամբ՝ նպատակ ունենալով դյուրացնել Վասենարի միջազգային պայմանագրին համապատասխան երկակի նշանակության տեխնոլոգիաներով առևտուրն ու դրանց հետ կապված համագործակցությունը:

ԷՆ

Երկարաժամկետ

ՏՎՅԱԼՆԵՐԻ ՔԱՂԱՔԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

» Ներդնել վարչական և վիճակագրական տվյալների դասակարգման, ֆորմատացման, պահպանման և փոխանակման հետ կապված քաղաքականություններ:

ԲՏԱՆ, ԷՆ

Կարճաժամկետ

» Ներդնել քաղաքականություններ, որոնք կբարձրացնեն թվային տվյալների կառավարման կարողությունը և կխթանան թվայնացումը մասնավոր ընկերությունների շրջանում:

ԲՏԱՆ, ԷՆ

Կարճաժամկետ

» Ներդնել տեղայնացման և տվյալների սովորեցնության մասին օրենքներ, որոնք չեն խեղդի հետաքրքրությունը և միևնույն ժամանակ կխթանեն Հայաստանում տնտեսական ակտիվությունը:

ԲՏԱՆ, ԷՆ

Երկարաժամկետ

» Տրամադրել տեխնիկական աջակցություն՝ նպատակ ունենալով օգնությունը մասնավոր հատվածին ԵՄ-ի Տվյալների ընդհանուր պաշտպանության կանոնակարգերին (.GDPR) և միջազգային ստանդարտներին (օր.՝ ISO/IEC 27000 ստանդարտների խմբին) հետևելու համար:

ԲՏԱՆ, ԷՆ

Երկարաժամկետ

Կրթություն

<p>» Նախատեսվող ,Բարձր տեխնոլոգիական ոլորտների ռազմավարությունն փաստաթուղթը միավորել նախատեսվող ,Կրթության, գիտության, մշակույթի և սպորտի ռազմավարությունն փաստաթղթի հետ:</p>	<p>ԿԳՄՍՆ, ԲՏԱՆ</p>	<p>Կարձաժամկետ</p>
<p>» Նորացնել ինֆորմատիկայի և ինժեներիայի բնագավառների բակալավրային, մագիստրոսական և հետբուհական (PhD) ուսումնական ծրագրերը՝ ոլորտային ստանդարտներին դրանք համապատասխանեցնելու նպատակով:</p>	<p>ԿԳՄՍՆ, ԲՏԱՆ</p>	<p>Կարձաժամկետ</p>
<p>» Ներդնել ուսումնական ծրագրերի ամենամյա վերանայման գործընթաց, որը կհիմնվի ոլորտների ներկայացուցիչների կարծիքներին ծանոթանալու նպատակով պետության և մասնավոր հատվածի միջև վարվող երկխոսության վրա և կներառի այդ ծրագրերի վերանայման և նորացման հստակ մեխանիզմներ:</p>	<p>ԿԳՄՍՆ, ԲՏԱՆ</p>	<p>Կարձաժամկետ</p>
<p>» Մշակել ԱԲ-ի բնագավառում ասպիրանտական ծրագիր և նախանշել այս բնագավառում առաջատար միջազգային գիտահետազոտական հաստատությունների (պետական և մասնավոր) համագործակցությամբ համատեղ հետազոտական լաբորատորիաների ստեղծման հնարավորությունները:</p>	<p>ԿԳՄՍՆ, ԲՏԱՆ</p>	<p>Կարձաժամկետ</p>
<p>» Մշակել քվանտային ինֆորմատիկայի ռազմավարություն և ճանապարհային քարտեզ: Սա պետք է ներառի բոլոր երեք մակարդակներում (բակալավրիատ, մագիստրատուրա և դոկտորանտուրա) ֆորմալ բարձրագույն ուսուցումը:</p>	<p>ԿԳՄՍՆ, ԲՏԱՆ</p>	<p>Երկարաժամկետ</p>
<p>» Կատարելագործել ,Կրթության ոլորտում հակակոռուպցիոն միջոցառումների ծրագիրն փաստաթղթի ապագա խմբագրությունները հետևյալ կերպ.</p> <ul style="list-style-type: none"> > Տրամադրել համարժեք ֆինանսավորում սահմանված բոլոր հակակոռուպցիոն միջոցառումների համակարգման, մշտադիտարկման և իրականացման համար. > Կրճատել կարձաժամկետ, արտամրցութային նշանակումների թիվը՝ համալսարանների աշխատողների շրջանում աշխատանքային անվտանգությունը և կանխատեսելիությունը բարձրացնելու նպատակով. > Բուհերի հավաստագրման և վերահավաստագրման չափանիշներում ավելացնել համապատասխանության և բարեվարքության չափանիշները. > Մշակել բարձրագույն կրթության բնագավառում կոռուպցիայի դեպքերի բացահայտման և ազդարարման համապարփակ մեխանիզմներ, որոնք կապահովեն ազդարարողների պաշտպանությունը: 	<p>ՖՆ, ԷՆ, ԿԳՄՍՆ</p>	<p>Կարձաժամկետ</p>

ԱՌԴԻՐ



ՄՈՏԵՑՈՒՄԸ և ՄԵԹՈԴԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ավելի լավ միջազգային ինտեգրման և ԳԱՇ-երում մասնակցության հնարավորությունները տարբեր ոլորտներում տարբեր են: Դրանք նաև կախված են մի շարք գործոններից, ներառյալ գլոբալ պահանջարկի միտումները, աղբյուրների որոշումը և տեղայնացումը, վերազգային կորպորացիաների ռազմավարությունները, շրջայի ամեն փուլի և ռազմավարական սեզմենտի առանձնահատուկ մրցակցային դինամիկան և ոլորտի ներսում նորարարությունների տեսակն ու մակարդակը: Գործոններից մի քանիսը, որոնք առնվազն մասամբ գտնվում են երկրի վերահսկողության տակ, ներառում են նվիրաբերվող ռեսուրսների ուղղումը համապատասխան նպատակներին և հանրային բարիքների տրամադրումը՝ ապահովելով ծախսային պահանջվող կառուցվածքներն ու նվազագույն էֆեկտիվության սանդղակը կոնկրետ փուլում ազգային, տարածաշրջանային կամ համաշխարհային մակարդակում մրցակցելու համար:

Ռոդրիկը (2013 թ.) ուսումնասիրել է նորագույն դարաշրջանում կառուցվածքային փոփոխությունների կրկնվող իրավաչափությունները, հատկապես Արևելյան Ասիայի և բարձր եկամուտ ունեցող այլ երկրներում: Երկրների տնտեսությունն անցում է կատարել գյուղատնտեսությունից և ոչ ֆորմալ տնտեսական գործունեությունից (որտեղ ավելացված արժեքը ցածր է) թեթև արդյունաբերությանը (օր.՝ հագուստի, կոշիկների, պարզ էլեկտրոնային սարքերի արտադրություն), այնուհետև՝ ծանր արդյունաբերությանը (մեքենաշինություն, հաստոցաշինություն), դրանից հետո՝ ծառայություններին (օր.՝ ֆինանսներ, ապահովագրություն), որոնք ապահովում են շատ ավելի բարձր արդյունավետություն և ավելացված արժեք:

Տնտեսական զարգացումը խթանելու համար քաղաքականություն ձևավորողները համապատասխանաբար հետևել են այդ գծային տրամաբանությանը: Ինչևէ, Ռոդրիկը (2014 թ.) պնդում է, որ գլոբալիզացիան և աշխատանքի բաժանումը, գլոբալ պահանջարկի դինամիկան և տեխնոլոգիաների ու հմտությունների հարաճուն նշանակությունն արմատապես փոխել են գծային զարգացման այդ ուղին: Ավելին, արժեշրջայի մաս կազմող աշխատանքների ցրված լինելը նշանակում է, որ կոնկրետ ոլորտից արժեք

ապահովելու կարողությունը պայմանավորված է օտարերկրյա մրցակիցների քաղաքականություններով, ինչպես նաև երկրի ներքին ռազմավարությամբ:

Արժեշրջայի մաս կազմող ոչ բոլոր աշխատանքները կարող են ծառայել որպես կապող օղակ հաջորդ աշխատանքների համար: Անշուշտ, արժեշրջայում ամեն աշխատանք ունի տնտեսական զարգացումն ու արտադրական փոխակերպումն արագացնելու յուրահատուկ ներուժ: Ուստի, ինդուստրիալ զարգացիայի նոր, ավելի անորոշ փուլ թևակոխելու պայմաններում կարևոր է ըմբռնել, թե ԳԱՇ-ի կառուցվածքում որտեղ և ինչպե՛ս է ստեղծվում արժեքը և պարզել, թե արժեշրջայի ո՞ր սեզմենտների և աշխատանքների համար պետք է մրցակցել:

Արձագանքելով այս իրողությանը՝ Համաշխարհային բանկի խումբը (ՀԲԽ) մշակել է արժեշրջայի մրցունակության վերլուծության մեջ կիրառվող որակական վերլուծական մոտեցում, որի արդյունքները կարող են ավելի արժեքավոր լինել ծրագրեր մշակողների համար և օգնել ՀԲԽ շահառու երկրներին որոշելու ռազմավարական այն տարբերակները, որոնք թույլ կտան ապահովել ավելի մեծ ավելացված արժեք գլոբալ այն ոլորտներում, որոնցում նրանք ներկա են:

Այս որակական վերլուծությունը չի սահմանափակվում ԳԱՇ-ում մասնացող ամեն երկրի կողմից ստեղծվող արժեքի ծավալի որոշմամբ, այլ քննության է առնում, թե ինչպես է արժեքը ստեղծվում և ում կողմից: Եվ հիմնվում է այն հասկացությունների վրա, որոնց հեղինակը պրոֆ. Մայքլ Է. Պորտերն է և որոնք վերջին 15 տարում ներդրվել են Կլաստերների գերազանցության եվրոպական հիմնադրամի կողմից (ԵՄ-ի և «EUSE Business School»-ի հետ համատեղ) Եվրոպայում և Լատինական Ամերիկայում: ՀԲԽ-ն այս մոտեցումն իր վերլուծական գործիքակազմում ներառելու միջոցով օգնում է շահառու երկրներին նախաձեռնելու ոլորտային պետական քաղաքականության և ներդրումների տարբերակներ ուղղված մասնավոր հատվածի զարգացման տեմպերի արագացմանը և նվազագույն եկամուտ ունեցող բնակչության 40 տոկոսի շրջանում եկամտունների աճի խթանմանը:

Աողիք B

ՄԵԹՈԴԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

ՔԱՅԼ 1

ԳԼՈՐԱԿԱՆ ՈԼՈՐՏՆԵՐԻ ԽՈՐՔԱՅԻՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆ

Ոլորտների ֆոնային և բովանդակային խորքային վերլուծություն, ներառյալ ոլորտների դինամիկան և միտումները՝ կապված գլոբալ առաջարկի հետ (կոնկրետ երկրներում/տարածաշրջաններում հաջողության պատմական նախադրյալները, պահանջարկի փոփոխմանը շուկաների արձագանքման եղանակները), ինչպես նաև պահանջարկի զարգացման հետ (աշխարհագրություն և ապրանքներ/ծառայություններ), ոլորտի ծախսերի կառուցվածքի և շահույթների, արժեչափայի կառուցվածքի վերջին էվոլյուցիայի հետ (օր.՝ ընկերությունների տեղայնացում, մասնագիտացում և ինտեգրում): Այս աշխատանքը մեծ մասամբ հիմնված է երկրորդային հետազոտությունների և երկրորդային տվյալների վրա:

ՔԱՅԼ 2

ՈԱԶՄԱՎԱՐԱԿԱՆ ՍԵՓՄԵՆՏԱՎՈՐՈՒՄ

Ոլորտների «սեգմենտավորում», որի միջոցով կատարվում է յուրաքանչյուր ոլորտի խմբավորում ոչ միայն ըստ ապրանքների/ծառայությունների, այլև ըստ նպատակային շուկաների կամ օգտատերերի խմբերի՝ կիրառելով գլոբալ ոլորտների խորքային ուսումնասիրության արդյունքները (տե՛ս քայլ 1) և Պորտերի «հինգ ուժեր» վերլուծական գործիքակազմը: Վերջինս կիրառվել է նաև ոլորտի գրավչությունը գնահատելու համար՝ որոշելով ոլորտի շահութաբերությունը և շուկայական բանակցման առավելագույն կարողություն ունեցող դերակատարներին (դրանով իսկ պարզելով, թե ո՞ր դերակատարներին է բաժին հասնում հասանելի շահույթի մեծ մասը): Ընդ որում, վերլուծության շրջանակում որոշ չափով գնահատվել է նշված գրավչության էվոլյուցիան (պատմական և ապագա): Ավանդական երկրորդային աղբյուրներից բացի (օր.՝ հանդեսներ և աշխատություններ), ռազմավարական սեգմենտավորումը կատարվել է ոլորտի փորձագետների հետ անցկացված հարցազրույցների և տեղեկատվության ոչ ավանդական աղբյուրների, օրինակ՝ լրատվամիջոցների (այդ թվում առցանց օրաթերթերի և ամսագրերի), տարեկան հաշվետվությունների, տեղեկանքների և բլոգերային աղբյուրների հիման վրա:

ՔԱՅԼ 3

ՆԱԽԱՏԻՊԱՅԻՆ ԱՐԺԵՇՂԹԱՅԻ ՆԱԽԱՆԾՈՒՄ

Երկրորդ քայլում որոշված յուրաքանչյուր ռազմավարական սեգմենտի համար՝ օգտվելով համանման ռեսուրսներից.

- a. Գնորդների կողմից իրականացվող գնման գործարքի չափանիշների գնահատում, որում հատուկ ուշադրություն է դարձվում առևտրային գնորդների (և B2B, և սպառողներ) համար ընդունելի նվազագույն պահանջներին (որակ, ծավալ, գին, ապահովություն, թափանցիկություն, հետևելիություն, ֆինանսական կենսունակություն):
- b. Աշխարհագրական ռազմավարական տարբերակների գնահատում, որի միջոցով վեր են հանվել առանձին պրոդուկտի/ապրանքային նիշի օֆերտայի կամ ռազմավարության հիման վրա տեղական/գլոբալ շուկայի թիրախավորման առավելություններն ու թույլ կողմերը:
- c. Յուրաքանչյուր ռազմավարական սեգմենտի համար նախանշվել են հաջողության հիմնական գրավականները, այսինքն՝ լավ մրցակցելու համար ընկերությանն անհրաժեշտ բնութագրերը:
- d. (a), (b) և (c) կետերում նկարագրված քայլերի միջոցով «քարտեզագրվել» է յուրաքանչյուր ռազմավարական սեգմենտի կատարյալ արժեշտան և որոշվել է.
 - i. Գործունեության նվազագույն էֆեկտիվության սանդղակի և արտադրական ծավալների առումով տեղական, տարածաշրջանային և գլոբալ մակարդակների միջև օպտիմալ բաշխվածությունը.
 - ii. Արժեշտայում յուրաքանչյուր աշխատանքի տեսակը (գիտելիքատար, կապիտալատար, աշխատատար, էներգատար և բնական պաշարների օգտագործման վրա հիմնվող) և ինտենսիվության մակարդակը.
 - iii. Արժեշտայում այն կապերի տիպաբանությունը («ճիշտ ժամանակին», «ըստ պատվերի», «պահեստում կա») ըստ ժամանակի (24-ից 48

ժամ, շաբաթներ, ամիսներ) և տեղեկատվության փոխանակման (բարձր կամ ցածր փոխանակում), որոնք կոնկրետ ռազմավարական սեզմենտում պետք է արդյունավետորեն մրցակցեն:

ՔԱՅԼ 4

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՆԵՐԿԱ ԴԻՐՔԱՎՈՐՈՒՄԸ

Համաշխարհային բանկի մասնագետներից մեկն այցելել էր Հայաստան և ԱՄՆ՝ պարզելու այն սեզմենտները, որոնցում այսօր մասնակցում են Հայաստանի ղրորտները: Քննարկումներն ընդգրկել էին համարյա 50 մասնավոր ընկերություններ և հաստատություններ Երևանում, Սան Դիեգոյում, Սիլիկոնային հովտում և Վաշինգտոնում: Գնահատվել էր նախանշված ղրորտներում Հայաստանի կատարողականը (տարածաշրջանային, ինչպես նաև համաշխարհային մրցակիցների կատարողականի համեմատության մեջ), իսկ այս սեզմենտների «կատարյալ արժեքը» ենթարկվել էր համեմատական վերլուծության Հայաստանի համատեքստում: Նախանշվել են այն կոնկրետ քաղաքականությունները, ներդրումները

և/կամ ինստիտուցիոնալ վիճամտությունները, որոնք կարող են անհրաժեշտ լինել նշված սեզմենտներում Հայաստանի մրցունակությունը բարձրացնելու և ավելի բարձր արժեք ապահովելու համար:

ՔԱՅԼ 5

ՀԵՆԱՆՇՈՒՄ և ԻՐԱԳՈՐԾԵԼԻ ՌԱԶՄԱՎԱՐԱԿԱՆ ՏԱՐԲԵՐԱԿՆԵՐ

Նախանշվել են Հայաստանի ռազմավարական վերադիրքավորման տարբերակները, ներառյալ ավելի բարձր ավելացված արժեք ապահովող այն սեզմենտը (սեզմենտները), որը կարելի է թիրախավորել քաղաքականության կենսունակ տարբերակները ուղղված սեզմենտի (սեզմենտների) ներսում առավելագույն արժեքի ապահովմանը, ինչպես նաև այն ներդրումները և ինստիտուցիոնալ փոփոխությունները, որոնք անհրաժեշտ կլինեն սեզմենտի (սեզմենտների) ներսում Հայաստանի արտադրական հզորության մեծացմանն աջակցելու համար:

ԾԱՆՈԹԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

1. Բնական կամ «մաքուր» գիտություններում բնական երևույթներն ուսումնասիրելու համար կիրառվում են քանակապես որոշելի, էմպիրիկ հետազոտական մեթոդները:

2. Ենթադրվում է, որ (i) 2022 թ. բակալավրիատի ուսումնական ծրագրերի բաշխվածությունը համապատասխանում է 2018 թ. ըստ բակալավրիատի ուսումնական ծրագրերում նոր ընդունված սովորողների բաշխվածությանը, (ii) մագիստրատուրան և բակալավրիատն ավարտածների հարաբերակցությունը մնում է անփոփոխ, և (iii) մագիստրատուրայի ապագա շրջանավարտների թվերը հանդիսանում են առաջնային և միջնակարգ կրթության համակարգում ներկա սովորողների թվերի ֆունկցիան:

3. Երևանի պետական համալսարանի «Տվյալների գիտությունը բիզնեսում» մագիստրոսական ծրագիրն իրականացվում է Նորարարական լուծումների և տեխնոլոգիաների կենտրոնի և «Ձեռնարկությունների ինկուբատոր» հիմնադրամի հետ համատեղ: Կալիֆոռնիայի Սան Խոսե համալսարանի հետ համագործակցությունը հնարավորություն է տալիս դասախոսներին և հետազոտողներին հաղորդակցվելու ամերիկյան գործընկերների հետ և դրանով իսկ կատարելագործելու հետազոտական ինստիտուտը:

4. Ինտեգրալային սխեմաները սովորաբար ներկառուցված են կիսահաղորդչային նյութից (առավել հաճախ սիլիկոնից) պատրաստված բարակ շերտի (կամ չիպի) վրա: Ահա ինչու ինտեգրալային սխեմաները նաև կոչվում են սիլիկոնային չիպեր, կիսահաղորդչային չիպեր, «կիսահաղորդիչներ» կամ «չիպեր»:

5. ՆԱԶԴԱԲ-ի շուկայի կապիտալիզացիան 2019 թ. հունիսի 21-ին:

6. Նույնը:

7. «Siemens»-ը «Mentor Graphics»-ը ձեռք է բերել 2017 թ. մարտին 4.5 մլրդ ԱՄՆ դոլարով:

8. ՆԱԶԴԱԲ-ի շուկայի կապիտալիզացիան 2019 թ. հունիսի 7-ին:

9. «IP» նշանակում է մտավոր սեփականություն, իսկ տվյալ դեպքում այն հնացած տերմին է, վաղ տարիներին կիրառվում էր կիսահաղորդիչների ոլորտում:

10. Կիսահաղորդիչների ոլորտում «գործընթացի նոդերը (nodes)» կամ պարզապես «նոդերը» տեխնոլոգիայի մշակման նախապես սահմանված անկյունաքարերն են:

11. «E» խմբում միայն հինգ երկիր կա՝ Կուբա, Իրան, Հյուսիսային Կորեա, Սուդան և Սիրիա: «D» խմբում 49 երկիր

կա, որոնցից են Աֆղանստանը, Բելառուսը, Կենտրոնական Աֆրիկայի Հանրապետությունը, Ռուսաստանը և Զիմբաբվեն:

12. 24-ը հունիսի, 2019 թ.:

13. Կամ գործնականում հնարավոր չէ. կան խնդիրներ, որոնք դասական համակարգիչը կարող է լուծել, բայց միայն հազարավոր տարիներ հետո:

14. Ժամանակակից կողավորման եղանակները մեծապես հիմնված են ասիմետրիկ կողավորման ալգորիթմների վրա, որոնք դասական հաշվարկների միջոցով կոտրելու համար կպահանջվեն դարեր (կամ ավելի երկար ժամանակ): 1994 թ. ամերիկացի մաթեմատիկոս Պիտեր Շորը գրեց քվանտային հաշվարկի ալգորիթմ, որը կարող է բազմաթիվ անգամ արագ լուծել կողավորման ալգորիթմները: Եթե գոյություն ունենար անհրաժեշտ քվանտային համակարգչային տեխնիկա, ապա այն կչեղարկեր ներկա (ասիմետրիկ) կողավորման ալգորիթմները:

15. 2019 թ. ապրիլին ՄԱԿ-ի Զարգացման ծրագիրը (ՄԱԶԾ) ստորագրեց պայմանագիր «Գրանատուս Վենտուրաի» հետ՝ «Գրանատուս Թեք-4-Էս-Դի-Ջի» հիմնադրամի ստեղծման ու կառավարման խնդրում «Գրանատուսին» աջակցելու համար: Նախատեսվում է հիմնադրամի համար ներգրավել 40 մլն ԱՄՆ դոլար:

16. Եվրոպական արտոնագրային մարմնի ուղեցույցների համաձայն՝ «լրացուցիչ տեխնիկական էֆեկտը» այն տեխնիկական էֆեկտն է, որը չի սահմանափակվում ծրագրի (ծրագրային ապահովման) և այն պարունակող համակարգչի (տեխնիկայի) միջև «նորմալ» կապով:

17. «Թվային ստորագրությունների» համար սահմանված են հատուկ չափորոշիչներ և ստուգաճշտման խիստ գործընթաց: Դրանք ենթադրում են փաստաթղթի իսկությունը ստորագրությամբ հավաստելու համար ծածկագրի կամ ալգորիթմի կիրառում:

18. Աշխատատեղերի թիվը չի ներառում 2012 թ. տվյալները:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

- Allied Market Research. (2016, Sept). *Remote Patient Monitoring Market by Condition*. Retrieved from <https://www.allied-marketresearch.com>: <https://www.alliedmarketresearch.com/remote-patient-monitoring-market>
- Altbach, P. G., Reisberg, L., Yudkevich, M., Androurshchak, G., & Pacheco, I. F. (2012). *Paying the Professoriate*. Routledge. Retrieved from https://www.bc.edu/content/dam/files/research_sites/cihe/pdf/IHEpdfs/ihe68.pdf
- Arakelyan, A., & Glorikian, H. (2019). *The Armenian Genome Project Implementation Strategy & Roadmap*.
- Batelle for United for Medical Research. (2013). *The Impact of Genomics on the US Economy*. Retrieved from https://web.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/publicat/2013BattelleReportImpact-of-Genomics-on-the-US-Economy.pdf
- Boston Consulting Group. (2018, November). *Quantum Computing - and How to Play*. Retrieved from BCG: <https://www.bcg.com/en-us/publications/2018/next-decade-quantum-computing-how-play.aspx>
- Bray, F., Ferlay, J., Soerjomataram, I., Siegel, R. L., Torre, L. A., & Jemal, A. (2018, September 12). *Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries*. Retrieved from <https://doi.org/10.3322/caac.21492>
- BW Research. (2016). *Cracking the Code: The Economic Impact of San Diego's Genomics Industry*. Retrieved from www.sandiegobusiness.org/sites/default/files/Cracking%20the%20Code%20-%20The%20Economic%20Impact%20of%20San%20Diego%20Genomics%20Industry_0.pdf
- Center for Applied Policy. (2015). *Strengthening integrity and fighting corruption in education: Armenia*. Retrieved from <http://www.osf.am/>: http://www.osf.am/wp-content/uploads/2016/01/Integrity-report_final_en_12.11.2015.pdf
- Centre for Public Impact. (2017). *The Electronic Health Records System In the UK*. Retrieved from Centre for Public Impact: <https://www.centreforpublicimpact.org/case-study/electronic-health-records-system-uk/>
- Coherent Market Insights. (2017, August). *Global Remote Patient Monitoring Devices Market*. Retrieved from <https://www.coherentmarketinsights.com/market-insight/remote-patient-monitoring-market-215>
- Global Market Insights. (2019, February). *Digital Health Market*. Retrieved from <https://www.gminsights.com>: <https://www.gminsights.com/industry-analysis/digital-health-market>
- Global Markets Insights. (2019, May). *Seismic Reinforcement Materials Market to Hit US\$40 Billion by 2025: Global Market Insights Inc*. Retrieved from Global Markets Insights: <https://www.gminsights.com/industry-analysis/seismic-reinforcement-materials-market>
- GrandView Research. (2019, March). *Remote Patient Monitoring System Market Size, Share & Trends Analysis Report By Product*. Retrieved from <https://www.researchandmarkets.com/>: Global Remote Patient Monitoring System Market
- Green, H. (2018, March 30). Chairman and CEO of IBM Asia Pacific. (CNBC, Interviewer)
- IARC. (2018). *Global Cancer Observatory Statistics*. Retrieved from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.3322/caac.21492>
- IP/IT Committee for Armenia. (2019). Boost Armenia's Economic Development by Enhancing Innovation and by improving IP protection and enforcement framework.
- Lapedus, M. (2018). *Foundry Challenges In 2018*. Retrieved from Semiconductor Engineering: <https://semiengineering.com/foundry-challenges-in-2018/>
- Markets & Markets. (2019, July). *Geotechnical Instrumentation and Monitoring Market*. Retrieved from <https://www.marketsandmarkets.com>: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/geotechnical-instrumentation-monitoring-market-221101423.html>
- McCandless, D. (2017, February). *Codebases*. Retrieved from <https://informationisbeautiful.net>: <https://informationisbeautiful.net/visualizations/million-lines-of-code/>
- Medina, L., & Schneider, F. (2018, January). *Shadow Economies Around the World: What Did We Learn Over the Last 20 Years?* Retrieved from <https://www.imf.org>: <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2018/01/25/Shadow-Economies-Around-the-World-What-Did-We-Learn-Over-the-Last-20-Years-45583>
- OECD ACN. (2018, July). <https://www.oecd.org>. Retrieved from Anti-corruption reforms in Armenia: <https://www.oecd.org/corruption/acn/OECD-ACN-Armenia-4th-Round-Monitoring-Report-July-2018-ENG.pdf>
- ON Semiconductor. (2019). *Implantable Medical Devices*. Retrieved from <https://www.onsemi.com>: <https://www.onsemi.com/PowerSolutions/content.do?id=16605&parentApp=16602>
- PWC. (2017). *Strategies for Growth in the Internet of Things Era*. PWC.
- Rock Health. (2019). *2018 Year End Funding Report: Is digital health in a bubble?* Retrieved from Rock Health: <https://rockhealth.com/reports/2018-year-end-funding-report-is-digital-health-in-a-bubble/>

- Rodrik, D. (2013). *Structural Change, Fundamentals, and Growth: An Overview*. Institute for Advanced Study. Retrieved from <http://j.mp/1HgaMHD>
- Rodrik, D. (2014). *New Growth Strategies*. Retrieved from <https://www.theciip.org/sites/ciip/files/documents/Keynote%20-%20Prof%20Dani%20Rodrik.pdf>
- Schmaltz, R. (2017, April 24). *What Is precision Agriculture*. Retrieved from <https://agfundernews.com>: <https://agfundernews.com/what-is-precision-agriculture.html>
- SIPRI. (2019). *SIPRI Military Expenditure Database*. Retrieved from STOCKHOLM INTERNATIONAL PEACE RESEARCH INSTITUTE: <https://www.sipri.org/databases/milex>
- SJR. (2019, June). *Scimago Journal & Country Rank*. Retrieved from <https://www.scimagojr.com>: <https://www.scimagojr.com/mapgen.php?maptype=bc&country=AM&x=item&z=citas>
- Sperling, E. (2017, July 20). *Is 7nm The Last Major Node?* Retrieved from Semiconductor Engineering: <https://semiengineering.com/7nm-last-major-node/>
- Statistics Market Research Consulting Pvt Ltd. (2018, November). *Air Pollution Control Systems - Global Market Outlook (2017-2026)*. Retrieved from https://www.researchandmarkets.com/research/slx8c/global_air?w=5
- WHO. (2018). *Cancer, age-standardized death rates by country*. Retrieved from Global Health Observatory data repository: <http://apps.who.int/gho/data/view.main.A1110>
- World Bank. (2013). *Armenia - BEEPS at a glance 2013 (English)*. Retrieved from <http://documents.worldbank.org>: <http://documents.worldbank.org/curated/en/699591468218377943/Armenia-BEEPS-at-a-glance-2013>
- World Bank. (2014). *Building Competitive Green Industries: The Climate and Clean Technology Opportunity for Developing Countries*. Retrieved from <http://documents.worldbank.org>: <http://documents.worldbank.org/curated/en/837201468165876160/pdf/91160-REPLACEMENT-Building-Competitive-Green-Industries.pdf>
- World Bank. (2019). *Access to Finance - Technical Note*.
- World Bank. (2019). *Databank | World Development Indicators*. Retrieved from <http://databank.worldbank.org>: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=world-development-indicators&preview=on>
- World Health Organization. (2014). *Noncommunicable diseases country profiles*.

4a4

Ifeyinwa Uchenna Onugha

ionugha@worldbank.org