

ՏՆՏԵՍԱՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ՄՏԱԾԵԼԱԿԵՐՊ. ՏՆՏԵՍԱՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ԼՈՒԾՄԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏ ՄԵԹՈԴ



ԱՇՈՏ ԹԱՎԱԴՅԱՆ

տնտեսագիտության դոկտոր,
պրոֆեսոր

Նախաբան

Մաթեմատիկան տնտեսագիտական հետազոտություններում հետևողականորեն կիրառվել է XIX դարի սկզբից, սակայն տնտեսական կյանքում պարզ մաթեմատիկական հաշվարկներ և քանակական գրանցումներ կիրառվել են դեռևս փոխանակման սկզբնավորման շրջանից:

1838 թ. մաթեմատիկոս Օ. Կուտնոն հրատարակել է տնտեսամաթեմատիկական բովանդակությամբ «Հարստության տեսության մաթեմատիկական սկզբունքների հետազոտություն» մենագրությունը, որտեղ հետազոտել է գների կախվածությունը շուկայում մրցակցության աստիճանից: Հերթականորեն ուսումնասիրելով լրիվ մենաշնորհային մոդելներից մինչև լիակատար մրցակցության մոդելները՝ Կուտնոն եզրակացրել է, որ վերջին դեպքում ձևավորվում են ամենացածր գները, որոնք ի վերջո ձգտում են արտադրության լրիվ ծախսերին:

XIX դարի կեսին գերմանացի տնտեսագետ Գ. Գոսենը սպառման մաթեմատիկական տեսությունը կառուցելիս ձևակերպել է երկու դրույթ՝ այսպես կոչված Գոսենի օրենքները.

1. Լրացուցիչ բարիքի միավորի օգտակարությունը սպառման ծավալների աճին զուգընթաց նվազում է և դառնում զրո՝ հագեցման կետում,

2. Տարբեր բարիքների ձեռքբերման համար սահմանափակ պաշարն օգտագործվում է այնպես, որ լրացուցիչ բարիքի օգտակարությունը լինի նույնը:

Տվյալ մոտեցումը զարգացրել



Օ. Կուտնո

են անգլիացի տնտեսագետ Ու. Ջեվենսը, ավստրիական դպրոցի ներկայացուցիչ Կ. Մենգերը և լոզանյան մաթեմատիկական դպրոցի ներկայացուցիչ Լ. Վալրասը: Վալրասն առաջինն է կառուցել ապրանքային փոխանակման ընդհանուր մոդել, որը հետագայում հիմք է ծառայել տնտեսական հավասարակշռության մոդելների կառուցման համար: Վալրասի գործը շարունակել է Վ. Պարետոն: Նա ձևակերպել է ընդհանուր հավասարակշռության մոդելի դինամիկ տարրերակը և սահմանել լայն կիրառվող տնտեսագիտական վերլուծությունում լավարկման (օպտիմալացման) սկզբունքը, որի համաձայն՝ հասարակության տարբեր անդամների միջև բարիքների բաշխումը լավարկային է, եթե որևէ մեկի բարեկեցության հետագա աճը հանգեցնում է հասարակության այլ անդամների բարեկեցության նվազմանը:





Մաթեմատիկական տնտեսագիտության կիրառությունը

XIX դարում տնտեսագիտական հետազոտություններում Ռ. Ֆիշերը, Կ. Պիրսոնը, Է. Պիրսոնը և ուրիշներ սկսել են կիրառել ռեգրեսիան, վարկածի և վիճակագրական ստուգումը, սխալների տեսությունը, ընտրական մեթոդները: XX դարի առաջին կեսին ակտիվորեն զարգացել են պահանջարկի և սպառման ծախսերի մոդելավորումը և գնահատումը (Ռ. Ալեն, Ա. Մարշալ), արտադրական գործառույթների վերլուծությունը (Չ. Կոբ, Պ. Դուգլաս), գործարարական պարբերաշրջանների տնտեսամաթեմատիկական մոդելավորումը (Ն. Կոնդրատև, Ե. Սլուցկի և Ռ. Ֆրիշ): Ժամանակակից մակրոմոդելավորման հետազոտություններն սկսել են հողանդացի Յա. Տիմբերգենը և նորվեգացի Ռ. Ֆրիշը, որոնք էլ 1969 թ. դարձել են տնտեսագիտության գծով առաջին նոբելյան մրցանակակիրները:

Տնտեսագիտության բնագավառում Նոբելյան մրցանակի արժանացած գիտնականների բացարձակ մեծամասնությունն ակտիվորեն կիրառել է տնտեսամաթեմատիկական մեթոդներ: Զարգացած երկրներում տնտեսագիտական գրականությունը հարուստ է էական տնտեսամաթեմատիկական վերլուծություններով: Տնտեսամաթեմատիկական մեթոդներն ունեն գերիշխող դեր տնտեսական պրակտիկայում, բիզնեսում, որոշումների ընդունման ժամանակ, դրանք լայնորեն կիրառվում են հաշվարկային գործող ձեռնարկություններում, բանկերում, հիմնադրամներում:

Տնտեսամաթեմատիկական մեթոդները կիրառվում են տնտե-



սագիտության բոլոր ոլորտներում, մասնավորապես՝ տնտեսական աճի վերլուծություններում (մակրոտնտեսական դինամիկայի մոդելներ), արտադրական գործառույթներ կառուցելիս, ստատիկ և դինամիկ միջձյուղային հաշվեկշիռներում, ազգային հաշիվներում, ֆինանսական հաշվեկշիռներում, պահանջարկի և առաջարկի վերլուծություններում, տարածաշրջանային և համընդհանուր մոդելավորման դիսկրետ գնահատելիս: Ակտիվորեն կիրառվում են շուկայի և մրցունակության պարբերաշրջանների, մենաշնորհի և օլիգոպոլիայի գնահատման, ինդիկատիվ ծրագրավորման և ձեռնարկատիրության տարբեր մոդելներ:

Ներկայում մաթեմատիկական տնտեսագիտության լայն տարածում ստացած կիրառական մեթոդներից ներկայացնենք լավարկային, տնտեսաչափական, ֆինանսական մաթեմատիկայի և նմանակումային (իմիտացիոն) մոդելավորման մեթոդները:

Լավարկային որոշումների ընդունման մեթոդներ

Կիրառական մաթեմատիկայի մեթոդներն ստեղծվել են հիմնականում բնական գիտությունների ազդեցությամբ, սակայն տնտեսագիտական խնդիրներն ունեն իրենց յուրահատկությունները: Բազմաթիվ տնտեսագիտական հիմնախնդիրներ՝ ներկայացված տնտեսամաթեմատիկական ձևակերպումներով, որոշակի սահմանափակումների, փոխկապվածությունների և «նեղ» տեղերի առկայությամբ, ունեն լավագույն լուծում գտնելու նպատակ: Հաճախ խնդիրները ներկայացվում են գծային տեսքով, որոնց լուծման մեթոդն իրարից անկախ առաջարկել են խորհրդային գիտնական, նոբելյան մրցանակակիր Լ.Վ. Կանտարովիչը և Դ. Դանցինգը: Այդ մեթոդը հիմք է դարձել տնտեսագիտությունում լավագույն որոշման մեթոդների ձևավորման համար:

Լավարկային մոդելները նե-



Լ. Վ. Կանտարովիչ

րառում են հավասարումներ և անհավասարություններ, լավարկայնության հայտանիշներ (օրինակ՝ նվազագույն ծախսեր տրված ծավալներով արտադրության դեպքում կամ առավելագույն արտադրանք (եկամուտ, շահույթ) տվյալ հումքային սահմանափակումների դեպքում): Այդ տիպի խնդիրների լուծման համար ստեղծվել և ձևավորվել են բազմաթիվ տնտեսամաթեմատիկական մեթոդներ, միավորված լավարկային որոշումների լուծման մեթոդներում, որոնք ներառում են գծային, դինամիկ, ոչ գծային, ընդհատ (դիսկրետ), բլոկային, պարամետրական բաժանելի (սեպարաբել) և ստոխաստիկ, ճյուղերի և սահմանների մեթոդները, ցանցային մեթոդները, զանգվածային սպասարկման, խաղերի, որոշումների տեսությունները:

Տնտեսագիտությունում բազմաթիվ կիրառական խնդիրներ և տեսական մի շարք կարևորագույն հարցեր ուղղակի փոխկապակցված են լավագույն, լավարկային տարբերակի խնդիրների որոնման հետ: Այդպիսիք են, օրինակ, ձեռնարկության լավարկային ծրագրի ձևավորումը, տրանսպորտային հոսքերի ռացիոնալ տեղաբաշխ-

ման հետ կապված խնդիրները, մի շարք կարևորագույն տնտեսագիտական խնդիրներ, որոնցում նպատակահարմար է ձևավորել լավագույն տարբերակը:

Տնտեսաչափության մեթոդներ

Տնտեսաչափությունը մաթեմատիկական և վիճակագրական մեթոդների օգնությամբ քանակապես գնահատում է տնտեսական երևույթները և գործառույթները: «Տնտեսաչափություն» (էկոնոմետրիկա) տերմինն առաջացել է հունարեն էկոնոմիա՝ տնտեսություն և մետրիկա՝ չափում բառերից: Այն տնտեսագիտությունում կիրառվել է նորեյսյան մրցանակակիր Ռ. Ֆրիշը: Տնտեսաչափության հիմնական խնդիրն է՝ տնտեսագիտական գործոնների վիճակագրական տվյալների հիման վրա գտնել դրանց կախվածությունների քանակական տեսքը: Որպես տնտեսաչափության կիրառական խնդիր, կարելի է առանձնացնել տնտեսական համակարգի ցուցանիշների կանխատեսումը, տնտեսության զարգացման տարբեր սցենարների վերլուծությունը: Տնտեսաչափության մեջ կիրառվում են ռեգրեսային վերլուծությունը, ժամանակային շարքերի վերլուծությունը, միաժամանակյա հավասարումների համակարգերի դասակարգման և չափման նվազեցման վիճակագրական մեթոդները, ինչպես նաև հավանականության ու մաթեմատիկական վիճակագրության այլ մեթոդներ և գործիքներ: Ստացված կախվածությունների քանակական տեսքը, որպես նպատակային ֆունկցիա, օգտագործվում է լավարկվող խնդիրներում:

Լշված մեթոդները կիրառվում են տնտեսաչափական մո-

դելների տարբեր համակարգեր կառուցելիս և ներառում են արտադրական, ներդրումային ֆունկցիաներ և հավասարումներ, որոնք բնութագրում են զբաղվածության, եկամուտների, գների, տոկոսադրույքների և այլ ցուցանիշների շարժերը: Ներկայումս հայտնի են տնտեսաչափական բրոքինգյան (ԱՄՆ), ուորտոնյան (ԱՄՆ) և հոլանդական մոդելները: Վերջին մոդելը կիրառվում է նաև տնտեսական քաղաքականության ձևավորման և կանխատեսման գործընթացներում: Տնտեսաչափության մոտեցումները և մեթոդներն ակտիվորեն կիրառվում են տնտեսական աճի, առաջարկի և պահանջարկի և այլ ցուցանիշների կանխատեսումներում:

Ֆինանսական մաթեմատիկա

Ֆինանսական մաթեմատիկական մեթոդների ամբողջությունն է, որը կիրառվում է ֆինանսական շուկաներում տարբեր գործառույթների հաշվարկներում (արժեթղթեր, ֆինանսական ծառայություններ և այլն): Ֆինանսական մաթեմատիկայի հիմնական խնդիրներից է տարբեր գործառույթներում առաջացող ֆինանսական գործիքների հաշվարկը, վերլուծությունը և լավարկումը: Ֆինանսական մաթեմատիկայի հիմնական ուղղություններից են՝ տոկոսադրույքների մաթեմատիկական, եկամտաբերության նորմի հաշվարկը, լավարկային պորտֆելի տեսությունը, արտադրյալ ֆինանսական գործիքների տեսությունը, ինչպես նաև ֆինանսական գործառույթների կիրառական մոդելները: Տնտեսաչափության մեթոդները կիրառվում են նաև ֆինանսական շուկաների վարքագծի կանխա-

տեսման նպատակով:

Ներկայում կարևոր դերակատարություն ունեն ակտուար հաշվարկները, որոնք ներկայացնում են մեթոդների ամբողջություն և կիրառվում են ապահովագրությունում՝ դիսկի գնահատման, նրա կառուցվածքի վերլուծության համապատասխան հաշվարկման և հնարավորինս ձիշտ գնահատման համար: Ակտուար հաշվարկների բնորոշ օրինակ է այնպիսի ապահովագրության նորմերի և պայմանների ընդունումը, որոնց դեպքում ապահովագրական վճարների գումարը՝ հանած համապատասխան ծախսերը, ապահովում է ապահովագրական ընկերության սպասվող եկամուտները:

Նմանակումային (իմիտացիոն) մոդելավորում

Նմանակումային մոդելավորումը տնտեսական գործընթացների տնտեսամաթեմատիկական վերլուծություն է, որը հնարավորություն է ընձեռում կատարելու տնտեսական փորձարկումներ տարբեր սցենարների համար: Տնտեսագիտության նոր խնդիրները և հաշվողական տեխնիկայի հնարավորությունների կտրուկ աճն էականորեն ընդլայնել են տնտեսամաթեմատիկական մեթոդների կիրառության ոլորտը՝ ստեղծելով հաշվեկշռային, լավարկումային, խաղային և այլ տնտեսաչափական մոդելների միջոցով ստացված արդյունքների կիրառման մեծ հնարավորություններ:

Փորձարկումներում նմանակումային մոդելավորման միջոցով փորձագետներն ստանում են տարբեր հարցադրումների պատասխաններ՝ հնարավորություն ունենալով ավելի մանրամասն ներկայացնելու օբյեկտի կառուցվածքը, կիրառելու



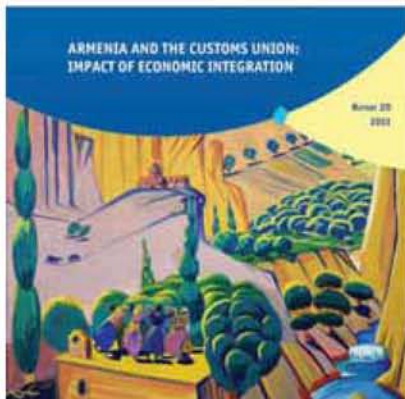
տվյալների մշակման ժամանակակից մեթոդներ:

Վերջին տարիներին նմանակումային մոդելավորումը լայնորեն կիրառվում է ընդհանուր հավասարակշռության դինամիկ, ստոխաստիկ մոդելներում (DSGE), որոնք հնարավորություն է տալիս գնահատելու ու կանխատեսելու տնտեսության զարգացման հնարավորությունները և վերլուծելու մակրոտնտեսական քաղաքականության տարբեր սցենարներ: DSGE մոդելները ներկայացնում են տնտեսության դինամիկան մրցակցության ռացիոնալ սպասումների հավասարակշռության մոդելների միջոցով, որոնց հիմքում տնտեսական աճի մոդելներն են: Այդ մոդելների միջոցով վերլուծվում են նաև տարբեր շուկերի հետևանքները:

Ժամանակակից DSGE մոդելները ներառում են տնտեսության քեյնսյան և նորքեյնսյան մոդելները (դրանք հաշվի են առնում մակրոտնտեսագիտության միկրոհիմքերը և մենաշնորհային մրցակցության դերը) և միտված են ներդաշնակեցնելու մակրոտնտեսագիտությունը միկրոտնտեսագիտության հետ,

որտեղ տնտեսագիտության միկրովերլուծությունը մակրովերլուծության հիմքն է: Ժամանակակից հետազոտություններում լայնորեն կիրառվում է այդ մոտեցումը:

DSGE մոդելները ներառում են տնտեսության բոլոր կողմերը, այդ թվում բաց տնտեսությունը, փոխարժեքի դինամիկան, դրամավարկային և հարկաբյուջետային քաղաքականությունը՝ հնարավորություն տալով ապահովելու տնտեսամաթեմատիկական մոդելների և փորձառական տվյալների պատշաճ համաձայնեցում, ժամանակային շարքերի կանխատեսման ունակություն, որոնք չեն զիջում տնտեսաչափական մոդելների հնարավորություններին: Տվյալ մոդելները կիրառում են բազմաթիվ երկրներում և ոլորտներում: Մասնավորապես, կարելի է նշել ToTEM, ԱՄՆ դաշնային պահուստային համակարգի SIGMA և եվրոպական կենտրոնական բանկի NAWM մոդելները: GLOBE մոդելն ընդհանուր հավասարակշռության հաշվարկային մոդել է, որը հիմնված է GTAP (Համաշխարհային առևտրի վերլուծության նախագիծ) տվյալ-



ների բազայի վրա: Այն տարբեր երկրների տնտեսությունների և համաշխարհային առևտրի մասին տվյալների ամենամեծ հավաքածուն է: Վերջին երկու տարում Անգլիական բանկը ձևավորել է COMPASS (The Central Organizing Model for Projection Analysis and Scenario Simulation) կանխատեսման համակարգը, որտեղ հաշվի է առել նախորդ մոդելների կիրառման փորձը:

Տնտեսամաթեմատիկական մեթոդների կիրառությունը Հայաստանում

Առաջին գործնական տնտեսամաթեմատիկական վերլուծությունը Հայաստանում իրականացրել են Շ. Մարգարյանի ղեկավարած խումբը, որը կազմել է հանրապետության առաջին միջնորդային հաշվեկշիռը (Հայկական ՍՍՌ միջնորդային կապերը, 1970) և Յու. Սուվարյանը, ով հանրապետությունում առաջինն է իրականացրել աշխատանքի արտադրողականության տնտեսաչափական և լավարկումային վերլուծություն (Ю.М. Суварян «Управление ростом производительности труда в промышленности», 1987):

Այժմ Հայաստանի պետական տնտեսագիտական համալ-

սարանի տնտեսամաթեմատիկական մեթոդների ամբիոնում տարվում են աշխատանքներ, որոնք հնարավորություն կտան վերլուծելու DSGE մոդելների տնտեսամաթեմատիկական գնահատականները՝ հիմնվելով սցենարային և միջակայքային մոտեցումների վրա: Միջակայքային մոտեցումը ձևավորվել է այն եզրակացության միջոցով, որ առկա տնտեսական միջավայրի անորոշության պայմաններում սկզբունքորեն անհնար է միանշանակ որոշել տնտեսական ցուցանիշների միջև կապը (А.А. Тавадян «Интервалы неопределенности экономики», Москва, «Наука», 2012): Սա հատկապես բնորոշ է ժամանակակից տնտեսության բարդ շուկաներին: Տնտեսությունն իր բնույթով դինամիկ է, ուստի հնարավոր է հստակ գնահատել միայն արդյունքների միջակայքերը, ընտրել միայն վերին և ստորին սահմանները, որոնց շրջանակներում տնտեսական ցուցանիշները և գործընթացները կայուն են: Ստացված արդյունքները հիմնված են հեղինակի հետազոտությունների վրա, որոնցում մշակված է տնտեսական ցուցանիշների և գործընթացների վերլուծության հայեցակարգային մտածելակերպի նոր մեթոդաբանություն:

Տնտեսամաթեմատիկական մտածելակերպը հնարավորություն է տվել ձևավորելու, անորոշության նվազագույն միջակայքի սկզբունքը, որի համաձայն անորոշության միջակայքը հնարավոր է նվազեցնել այնքան, քանի դեռ էապես չի նվազել նրա իրականացման հավանականությունը: Գնահատվել են նաև տնտեսության զգայնության շեմերը:

Հեղինակի ղեկավարած խումբը 2013-2014 թվականներին իրականացրել է Հայաստա-



նի Հանրապետության համար խիստ արդիական ինտեգրացման գործընթացների հնարավոր սցենարների տնտեսամաթեմատիկական վերլուծություն:

Տնտեսամաթեմատիկական մտածելակերպը հնարավորություն է տալիս հստակ ձևակերպելու նպատակը, նրա լավարկայնացման հնարավորությունները, գնահատելու պատճառահետևանքային կապերը, ներկայացնելու տնտեսական գործոնների փոխկապվածությունները, բացահայտելու տնտեսության «նեղ տեղերը» և վերլուծելու սահմանափակումները, ձևակերպելու ու վերլուծելու ռիսկերը և գնահատելու անորոշության աստիճանը, կատարելու կանխատեսումներ ու գնահատելու դրանց հավանականությունը:

