

Աշխարհագրություն

УДК 551.58

Թ. Գ. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ

ՄՈՂԵԼԱՎՈՐՈՒՄՆ ԱՇԽԱՐՀԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆՈՒՄ՝ ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ
ՃՅՈՒՂԻ ԿԻՐԱՌԱԿԱՆ ԿԱՌՈՒՅՈՂԱԿԱՆ ՆԵՐՈՒԺԻ ԿՐՈՂ

Գիտության զարգացման ընթացքում, մաթեմատիկական և մաթեմատիկական մոդելավորման տարրերը ներթափանցել և կիրառվում են գիտության գրեթե բոլոր ճյուղերում: Մաթեմատիկական ապարատի կիրառումից զերծ չի մնացել նաև աշխարհագրությունը, ինչը հնարավորություն է տալիս առավել հանգամանորեն բնութագրել ուսումնասիրության առարկան: Այդ պատճառով էլ մաթեմատիկական աշխարհագրությանը հաղորդում է առավել խիստ լեզու՝ արտահայտելու երկրահամակարգերի նյութական երևույթների համընդհանուր-վերացական կողմը, նպաստելով նոր տվյալների ու եզրակացությունների ստացմանը, աշխարհագրական օբյեկտների ու երևույթների էության առավել խորը բացահայտմանը և ընդլայնելով ճյուղի վերլուծական ու կիրառական կառուցողական ներուժի կարողությունները:

Մոդելավորման կիրառումը աշխարհագրության մեջ իր գագաթնակետին հասավ XX դարի 60–70-ական թվականներին, երբ այդ բնագավառում հրապարակվեցին հայտնի գիտնականներ Բունզե, Հագգետի, Հարվեյի [1–3] և ուրիշների աշխատանքները, նաև աշխարհագրական ուսումնասիրություններում ակտիվորեն ներդրվեցին մաթեմատիկական մեթոդները, ինչն ավելի ուշ կոչվեց «քանակական հեղափոխություն» [4]: Որպես քանակական մեթոդներ Մաքսակովսկին առանձնացնում է քարտեզաչափային, բալային, հաշվեկշռային և վիճակագրական մեթոդները [5]:

Մաթեմատիկական մոդելավորումը աշխարհագրությունում անցել է զարգացման մի քանի փուլ: Մոդելավորումը սկսեց կիրառվել նախ ֆիզիկային (օդերևութաբանություն, ջրաբանություն) և վիճակագրությանը (տնտեսական աշխարհագրություն) մոտ բնագավառներում, աստիճանաբար տարածվելով ողջ ոլորտի վրա:

Մի շարք ԲՈՒՀ-երի աշխարհագրական ֆակուլտետներում սկսեցին դասավանդել մաթեմատիկական մեթոդների կիրառման դասընթացներ:

Աշխարհագրության մաթեմատիկացման նախաձեռնողներից հայտնի են Միմոնովը, Տրոֆիմովը, Լիպեցը և ուրիշներ:

Մաթեմատիկացման այս բուռն վերելքը քննադատության ենթարկվեց մի շարք հայտնի գիտնականների կողմից: Նրանք գտնում էին, որ, շատ

հաճախ, մաթեմատիկայի անհարկի կիրառությունները տալիս են խիստ աղավաղված գիտական արդյունք [1–7]:

Փաստելով մաթեմատիկայի կարևոր դերը ժամանակակից ճանաչողության մեջ, Տրոֆիմով նշում է, որ մաթեմատիկական միջոցներն ունեն իրենց կիրառման սահմանը, ուստի մաթեմատիկական չի կարելի համարել ունիվերսալ, ճանաչողական գործիք: Մաթեմատիկայի թուլությունը նրա ուժի մեջ է [4]: Մաթեմատիկական մնում է ֆորմալ-որակական նկարագրության համակարգ: Մաթեմատիկայի ֆորմալ միջոցներով հնարավոր չէ ամբողջովին արտահայտել իրողության որակական-բովանդակային ասպեկտը [8]:

Այսօրվա աշխարհագրության առնչությունը մաթեմատիկական մեթոդների հետ առավել հավասարակշռված է: Աշխարհագրության և մաթեմատիկայի սինթեզը միաժամանակ նշանակում է աշխարհագրական և մաթեմատիկական դատողություն, դրանցից առաջինին դարձնելով առավել հստակ և պակաս հակասական [5]:

Ժամանակակից աշխարհագրության մեջ օգտագործվող մաթեմատիկական առավել հեռանկարային մեթոդներից է մաթեմատիկաաշխարհագրական մոդելավորումը (ՄԱՄ):

Մոդելավորումը ճանաչողական տեսության հիմնական կատեգորիաներից մեկն է:

Ինչպես հայտնի է, մոդել է կոչվում այն պայմանական օբյեկտը, որը փոխարինում է ուսումնասիրվող բնական օբյեկտին՝ նոր տեղեկություն ստանալու նպատակով, նաև հնարավորություն է տալիս բացահայտել մի շարք օրինաչափություններ

Մոդելավորումն ունի մի քանի կարևոր առանձնահատկություններ.

– նախ հնարավորություն է տալիս ճանաչել այնպիսի օբյեկտներ, որոնք չափման կամ շոշափման ենթակա չեն,

– դրանց միջոցով կարելի է կազմել և փորձարկել բազմաթիվ գիտական տարբերակներ միևնույն երևույթի կամ օբյեկտի համար,

– ուսումնասիրությունը դարձնում է առավել հեշտ և մատչելի:

Մոդելների կառուցման ընթացքը տարվում է մաթեմատիկական մոդելավորման համակարգային մոտեցման հենքի վրա, հաշվի առնելով աշխարհագրական օբյեկտի առանձնահատկությունները: Արդյունքում ստացվում է երկրահամակարգերի վիճակը բնութագրող տրամաբանամաթեմատիկական մեծությունների հաջորդականություն, որոնք ձևավորում են հատուկ ՄԱՄ-եր:

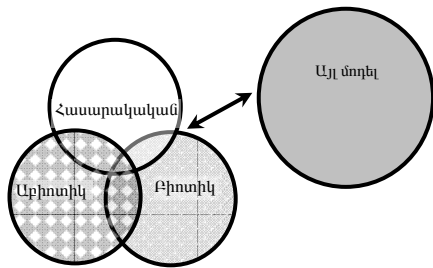
ՄԱՄ-ը հանդիսանում է կարևոր միջոց արդի աշխարհագրության առավել հրատապ հիմնախնդիրներից մեկի՝ շրջակա միջավայրի հետ տարածական առումով մարդու փոխկապակցվածության և փոխհարաբերության պրոցեսների ուսումնասիրման և կառավարման համալիր մոտեցման համար:

Այսպիսով, աշխարհագրությունը, ՄԱՄ շնորհիվ “քանակական” հեղափոխության ժամանակաշրջանից անցում կատարեց “փիլիսոփայական” հեղափոխության ժամանակաշրջան [4]:

“Փիլիսոփայական” հեղափոխությունը ընդարձակեց աշխարհագետների պատկերացումների սահմանները՝ երկրագոյացությունների (երկրաձևերի) մոդելավորման և ստացված արդյունքների գնահատման հնարավոր մոտեցումների մասին:

Արդյունքում աշխարհագետները կարողացան մեկնաբանել միասնականացված տարածական կառուցվածքները: Այդ նպատակով մշակվեց տարածական անալիզի մեթոդը: Սա հետագայում հնարավորություն տվեց մշակել համակարգային մոդելավորումը սոցիալ-տնտեսական աշխարհագրության մեջ [9]:

ՄԱՄ կամ օբյեկտ են համարվում գեոհամակարգերը (տես նկարում): Դրանք իրենցից ներկայացնում են բավականին բարդ կառուցվածքներ: Քանի որ առաջին հերթին դրանց ձևավորման հիմքում ընկած են բացարձակ տարբեր պրոցեսներ:



Սի կողմից այն ենթարկվում է բնական օրինաչափությունների (բիոտիկ և արիտիկ), իսկ մյուս կողմից՝ հասարակական, չնայած որ այդ պրոցեսները զարգանում են նույն տարածքի վրա, գործում են միասնական, հաճախ միմյանց միջոցով: Արդյունքում ստացվում է բաղադրիչների ավելի բարդ փոխկապակցվածություն:

Բնականաբար այս մոդելները մեկուսացված չեն և արտաքին կապով կապված են այլ գլոբալ մոդելների հետ (տես նկարում):

Մարդու ակտիվ տնտեսական գործունեության պատճառով, հասարակական տարածքային կազմակերպման վրա առավել մեծ ազդեցություն է ունենում էկոլոգիական բաղադրիչը, որը զարգացման մի շարք դեպքերում հանդիսանում է որոշիչ [10]:

Ըստ բնույթի ու նշանակության ՄԱՄ-ը դասակարգվում են բազմաթիվ խմբերի [4]: Որոնցից հայտնի են մի քանիսը՝ ֆիզիկաաշխարհագրական, բնակչության աշխարհագրության, տնտեսաաշխարհագրական և քարտեզագրական:

Ֆիզիկական աշխարհագրության մաթեմատիկական մոդելների շարքին են պատկանում՝

- բնատարածքային համալիրների;
- մթնոլորտի ընդհանուր շրջանառության;
- գլոբալ ջերմաստիճանի;
- գլոբալ կլիմայի;
- ջրային հաշվեկշռի;
- գեոմորֆոլոգիական պրոցեսների;
- ծովային հոսանքների և այլն:

Այս մոդելներից արդիականն ու առավել կարևորը, որով պայմանավորված են մյուս բոլոր մոդելները՝ կլիմայի գլոբալ փոփոխության մոդելն է: Եթե գիտությանը հաջողվի մշակել և կատարելագործել այն, ապա հնարավորություն կնձեռնվի ամբողջովին բացահայտելու երկրագնդի պատմական կլիման և կանխատեսել ապագան: Միաժամանակ մարդը հնարավորություն կունենա կառավարել և ուղղորդել մթնոլորտի ընդհանուր շրջանառությունը, որով պայմանավորված է նաև ջրաջերմային ռեժիմը, չնայած շատ բարդ և չափից ավելի վտանգավոր է, քանի որ մարդու յուրաքանչյուր անգճույշ քայլ կարող է հանգեցնել հասարակության կործանմանը:

Առավել հետաքրքիր և խորհմաստ են բնակչության աշխարհագրության մաթեմատիկական մոդելները, որոնցից կարելի է նշել.

- բնակավայրերի համակարգերի և ցանցերի;
- բնակավայրերի փոխազդեցության դաշտերի;
- քաղաքների և քաղաքային ագլոմերացիաների;
- բնակչության միգրացիայի;
- բնակչության վերարտադրության և այլ մոդելներ:

Նշվածներից ներկայացնենք բնակավայրերի փոխազդեցության դաշտերի մոդելը, որն առավել կիրառելի է:

Միասնականացված տարածական կառուցվածքների մոդելավորումը հնարավորություն տվեց կառուցելու բնակավայրերի փոխազդեցության դաշտերի մոդելը՝ հենվելով “պոտենցիալների դաշտ” հասկացության վրա: Մոդելի էությունը հետևյալն է. երկու բնակավայրերի փոխազդեցությունը համարժեք է պոտենցիալների դաշտում գտնվող երկու լիցքերի կամ զանգվածների փոխազդեցությանը: Ուստի, բնակավայրերի փոխազդեցությունները բացահայտելու համար կարելի է կիրառել լիցքերի փոխազդեցության հայտնի հավասարումը (Stewart J.Q., 1948) [11]:

Շնորհիվ մաթեմատիկայի ի հայտ եկավ նաև “բնակչության խտության հեռավորություն” հասկացությունը [12], որը նույնպես ունի կիրառական կարևոր նշանակություն:

Տնտեսական աշխարհագրության մաթեմատիկական մոդելները խմբավորում են՝ ճյուղային (տրանսպորտի, էներգետիկայի և այլն), ռեգիոնալ (տարածքարտադրական համալիրներ (ՏԱՀ)) և համալիրային մոդելների [5]:

Համալիրային մաթեմատիկական մոդելներից կարևոր են.

- սոցիալ-տնտեսական;
- ագրոարդյունաբերական;
- շրջանային հատակագծման;
- էկոլոգատնտեսական;
- լանդշաֆտների պլանավորման ու կանխատեսման և այլ մոդելներ:

Քարտեզագրության մաթեմատիկական մոդելներն ըստ բովանդակության լինում են՝ թեմատիկ և ընդհանուր աշխարհագրաքարտեզագրական: Քարտեզագրության մաթեմատիկական մոդելավորման գործում իրենց անփոխարինելի տեղն ու դերն ունեն արդի աշխարհագրական տեղեկատվական համակարգերը:

Այսպիսով, մաթեմատիկական մոդելավորումը աշխարհագրությունում բերեց ճյուղի կիրառական-կառուցողական ներուժի կտրուկ աճին, ինչի շնորհիվ այն ավելի ակտիվ է ներդրվում տնտեսությունում :

*Ֆիզիկական աշխարհագրության և
գրաօդերևութաբանության ամբիոն*

Ստացվել է 09.06.2011

Գ Ր Ա Կ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

1. **Бунге В.** Теоретическая география. М.: Прогресс, 1967.
2. **Харгер П.** Пространственный анализ в экономической географии. М.: Прогресс, 1968.
3. **Харвей Д.** Научное объяснение в географии. М.: Прогресс, 1972.

4. Трофимов А.М., Игонин Е.И. Концептуальные основы моделирования в географии. Казань, 2001.
5. Максаковский В.П. Географическая культура. М., 1998.
6. Симонов Ю.Г. География и математика. Методологические аспекты, проблемы. История и методология естественных наук. М.: Изд-во МГУ, 1987.
7. Trofimov A.M., Vardanian T.G., Rubtzov V., Hakopian Ch.Yu. Category of Territorialness in Geographical Investigation: Role of Integrational Potential in Regional Development. Abstracts of the 30th International Geographical Congress. Glasgow, UK, 2004.
8. Philosophy in Geography. Editor by S. Gale, G. Olsson. Dordrecht etc. Reidel, XXII, 1979.
9. Липец Ю.Г. Теоретические и общие вопросы географии. Т. 5. М.: ВИНТИ, 1987.
10. Селиверстов Ю.П. Устойчивость геосистем: проблемы и суждения. Эколого-геогр. анализ состояния природной среды: проблемы устойчивости геозкосистем. СПб.: СПб ун-т, 1995.
11. Stewart J.Q. Sociometry, 1948, v. II.
12. Ollson G., Persson A. Papers and Proceedings, 1964, v. 12.

Т. Г. ВАРДАНИЯН

МОДЕЛИРОВАНИЕ В ГЕОГРАФИИ – НОСИТЕЛЬ КОНСТРУКТИВНО-ПРИКЛАДНОГО ПОТЕНЦИАЛА ОТРАСЛИ НАУКИ

Резюме

В статье проанализированы некоторые принципы и особенности математического моделирования в географии. Показаны преимущества моделирования в географии, какие качественно новые характеристики приобретает она, каким изменениям подвергается ее конструктивно-прикладной потенциал.

В результате применения математического моделирования в географии наблюдается большой рост конструктивно-прикладного потенциала отрасли, благодаря чему география все больше внедряется в экономику.

T. G. VARDANIAN

MODELLING IN GEOGRAPHY AS AN APPLIED-CONSTRUCTIVE POTENTIAL CARRIER OF A SCIENTIFIC BRANCH

Summary

This paper analyses several principles and peculiarities of mathematical modelling in geography as a branch of science. It discusses the questions like what geography gains from mathematics, how geography synthesizes it, what qualitative features it acquires, what changes the applied-constructive potential of this branch actually undergoes.

As a result of the use of mathematical modeling in geography, there is a large increase in the constructive and applied potential of the industry, due to which geography is increasingly being introduced into the economy.