

**ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ
ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ**

**ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՇԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԱԶԳԱՅԻՆ
ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ
ՀԱՅԿ ՄԻՍԱԿԻ ՆԱՍՈՅԱՆ**

**ԹՎԱՅԻՆ ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ՆԱԽԱԴԻՅԱԼՆԵՐԸ ԵՎ ՀԵՌԱՆԿԱՐՆԵՐԸ
ՀԱՅԱՍՏՆՈՒՄ
ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅՈՒՆ**

ԺԸ 00. 01 - «Ճարտարապետություն և ճարտարապետական դիզայն» մասնագիտությամբ
ճարտարապետության թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման համար

Գիտական ղեկավար՝
Ա. Ա. Ալոյան
Ճարտ. թեկնածու, պրոֆեսոր

ԵՐԵՎԱՆ 2019

Բովանդակություն

Նախաբան	4
----------------------	----------

ԳԼՈՒԽ 1. ԹՎԱՅԻՆ ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ՏԵՂԸ ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏԱԿԱՆ ԱՎԱՆԴՈՒՅԹԻ ՀԱՄԱՏԵՔՍՏՈՒՄ

1.1. Թվային ճարտարապետության և տարածության վերացական պատկերային համակարգերի կապը պատմական համատեքստում.....	10
1.2. Թվային պատկերի առանձնահատկությունները պատմական համատեքստում	15
1.3. Թվային գործիքակազմը որպես մոդելնիստական և դեկոնստրուկտիվիստական սկզբունքների միավորման հնարավորություն.....	20
Եզրակացություն ըստ առաջին գլխի.....	27

ԳԼՈՒԽ 2. ԹՎԱՅԻՆ ԳՈՐԾԻՔԱԿԱԶՄԻ և ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ՈԼՈՐՏԻ ԱՌՆՁՈՒԹՅԱՆ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԵՎ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ ԹՎԱՅԻՆ ՀԱՍԱՐԱԿՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԱՏԵՔՍՏՈՒՄ

2.1. Գլոբալիզացման և թվային տեխնոլոգիաների արագ ընթաց զարգացման սոցիալ - մշակութային հետևանքները	30
2.2. Ստեղծագործական գործընթացի առանձնահատկությունները թվային գործիքի համատեքստում.....	33
2.2.1. Թվային համակարգերի հիերարխիկությունը.....	45
2.2.2. Թվային համակարգերի «անթերիությունը».....	49
2.2.3. Ճարտարապետական տեսության և գործնականի անհամապատասխանության հետևանքները.....	51
2.2.4. Թվային համակարգերը և անտրոպոմորֆիկ միջավայրի արդի խնդիրները	52
2.2.5. Տեղեկատվության բազմաստիճան փոխակերպությունների ազդեցությունները.....	55
2.2.6. Հեղինակի դերի նվազեցում ստեղծագործական գործընթացում	59
2.3. Շենքի տեղեկատվական մոդելավորում՝ «BIM»	61
Եզրակացություն ըստ երկրորդ գլխի.....	62

ԳԼՈՒԽ 3. ԹՎԱՅԻՆ ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԵՎ ՀԻՄՆԱԽՆԴԻՐՆԵՐԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ

3.1.	Առաջացման նախադրյալները և ոլորտի ներսում առկա հիմքերը.....	65
3.2.	Փորձարարական և ակադեմիական առանձնահատկությունները և հիմնախնդիրները	68
3.2.1.	Կոմերցիոն և ներկայացուցչական դաշտ	69
3.2.2.	Կատարողական և տեխնիկաշինարարական նյութերի պատրաստում	73
3.2.3.	Գիտահետազոտական դաշտ՝ հուշարձանների պահպանություն, չափագրում, փաստաթղթավորում և թվայնացում	75
3.2.4.	Մանիպուլյացիոն նախագծերի իրականացում ակադեմիական և լաբորատոր միջավայրերում	78
	Եզրակացություն ըստ երրորդ գլխի	80
ԳԼՈՒԽ 4. ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏԱԿԱՆ ՈԼՈՐՏՈՒՄ ԹՎԱՅԻՆ ՄԵԴԻԱՅԻ ԱԴԱՊՏԱՑԻՈՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ԼՈՒԾՄԱՆ ՀՆԱՐԱՎՈՐ ՈՒՂԻՆԵՐԻ ԱՌԱՋԱԴՐՈՒՄ		
4.1.	Կրթական նոր սկզբունքի մշակումը՝ որպես թվային մեդիայի ադապտացիոն ուղղություններից մեկը Հայաստանում	83
4.1.1.	Դասական ճարտարապետական համակարգերի ուսումնասիրություն և դրանց մանիպուլյացիոն փոփոխություն թվային գործիքի համատեքստում	85
4.1.2.	Նյութականը ընդդեմ վերացականի՝ թվայնացման բացասական հետևանքների վերացում	88
4.1.3.	Ֆիզիկական միջավայրի օրինաչափությունների մոդելավորում թվային տարածությունում	89
4.2	Գործիքակազմի ադապտացիոն հեռանկարները Հայաստանում	91
	Եզրակացություն	93
	Գրականության ցանկ	95
	Հավելված.....	101

Նախաբան

Աշխատանքի արդիականությունը

Վերջին տարիներին Հայաստանում մարդկային գործունեության տարբեր (տնտեսական, սոցիալմշակութային, տեխնիկական, սպասարկման, գիտահետազոտական, ստեղծագործական, կրթական) ոլորտներում մեծ տարածում է գտել աշխատանքի թվային մեթոդների կիրառությունը: Համակարգչային տեխնոլոգիաների զարգացումը առաջնահերթ տեղ է զբաղեցնում պետական ծրագրային փաստաթղթերում: Հայկական ճարտարապետական գործունեության նախագծման բոլոր փուլերում նույնպես լայնորեն օգտագործվում է թվային գործիքակազմը: Մյուս կողմից՝ թեև ճարտարապետության ոլորտում թվային գործիքները լայնորեն շրջանառվում են, սակայն դրանց մասնագիտական քննարկման և հետազոտման մակարդակը դեռևս բավարար չէ:

Թվային ճարտարապետությունը (անգլ.՝ digital - "թվային"), ճարտարապետական ուղղություն է, որը հիմնված է համակարգչային մոդելավորման, ծրագրավորման և վիզուալիզացիայի օգտագործման վրա: Այն օգտագործվում է ինչպես վիրտուալ, այնպես էլ ֆիզիկական կառույցների ստեղծման համար: Թվային մեթոդներով ստեղծված ճարտարապետության հիմքում ընկած է «էլեկտրամագնիսական ձեւաչափով պահվող թվերի հավաքածուները», որոնք օգտագործվում են նյութական միջավայրի բնութագրերին համապատասխանող պատկերացումներ ստեղծելու համար: Սակայն թվային ճարտարապետություն չեն համարվում այն բոլոր ստեղծագործությունները, որոնք նախագծվել կամ իրականացվել են թվային գործիքների կիրառմամբ, այլ միայն այն աշխատանքները, որոնք հնարավոր չէր իրականացնել առանց թվային գործիքակազմի օգտագործման:

Թվային ճարտարապետության հիմնախնդիրները միջազգային փորձարարության համատեքստում բաժանվում են երկու հիմնական ենթախմբի. առաջինն ուղղված է թվային գործիքակազմի տեխնիկական հնարավորությունների բացահայտմանն ու բարելավմանը, երկրորդը՝ թվային հարացույցի և ճարտարապետական ավանդույթի առնչության հիմնախնդիրների բացահայտմանը և թվային ճարտարապետության ուրույն

տեսության մշակմանը: 1990-ականներից մինչ 21-րդ դարի սկիզբը մի շարք առաջատար ճարտարապետների, օրինակ, Պիտեր Այզենմանի, Գրեգ Լինի, Զահա Հադիդի, Պատրիկ Շումախերի և այլոց գործերում, թվային ճարտարապետության միջազգային տեսությունը երկար ճանապարհ է անցել՝ թվային մեդիայի նկարագրությունից մինչև գործընթացային և ձևաբանական մեխանիզմների մշակում: Նշվածին զուգընթաց, թվային գործիքակազմը սկսեց սկզբնական շրջանում լայնորեն կիրառվել ինժեներական հաշվարկների, ինչպես օրինակ, Լիբեսկինդի և Գերիի նախագծերում, իսկ հետագայում ամբողջությամբ ընդգրկեց ստեղծագործական և նախագծային գործընթացը, օրինակ, Հադիդի նախագծերում: Այսպիսով, մինչ օրս թվային ճարտարապետության միջազգային փորձը կանգնած է տեսության և գործնականի անհամապատասխանության խնդրի առաջ: Այդ պարագայում, ժամանակին համընթաց շարժվելու նպատակով ճարտարապետության ոլորտում թվային մեդիայի խորքային ուսումնասիրության, համապարփակ տեսության մշակման և առկա խնդիրների հնարավոր լուծումների առաջադրման անհրաժեշտություն է առաջացել:

Վերջին տասնամյակում թվային գործիքակազմի օգտագործումը Հայաստանում որոշակի ձեռքբերումներ ունի տեխնիկական կիրառության տեսանկյունից՝ ֆոտոգրամետրիայից մինչև GIS քարտեզագրում, ներկայացուցչական և ինժեներահաշվարկային նյութերի պատրաստումից մինչև շենքերի տեղեկատվական մոդելավորում (BIM): Չնայած գործնական ոլորտում թվային ծրագրերը և մեթոդները ակտիվորեն կիրառվում են, սակայն ստացված արդյունքները իրենց բնույթով չի կարելի անվերապահորեն վերագրել թվային ճարտարապետության ստեղծագործությունների դասին: Ստացված ճարտարապետական օբյեկտները միայն թվային գործիքակազմին հատուկ ներքին օրինաչափությունների կրող են:

Ուսումնասիրելով հայաստանյան փորձը՝ հարկ է նշել, որ թեև թվային գործիքակազմի գործնական կիրառության ուղղությամբ կատարված են որոշակի հետազոտություններ, սակայն տեսական հատվածի վերլուծությունները առայժմ թերի են և չեն համապատասխանում հիմնահարցի համապարփակ ընկալման ձևավորման արդի պահանջներին: Հիմնախնդրի տարբեր տեսանկյուններից անդրադարձել են Յու.Ա.

Սաֆարյանը, Դ.Գ. Քերթմեջյանը, Ս.Ա. Թովմասյանը, Ա.Ա. Ալոյանը, Է.Պ. Հարությունյանը, Ա.Հ. Ավետիսյանը: Սակայն համապատասխան տեխնոլոգիական, տնտեսական, գիտական և տեսական հիմքի բացակայության պայմաններում թվային ճարտարապետությունը Հայաստանում սահմանափակվում է թվային գործիքակազմի կատարողական ներուժի ներդրմամբ ճարտարապետական փորձում: Թեև թվային գործիքի ազդեցությունը ճարտարապետական ոլորտի վրա այսօր առավել արդիական է, հայաստանյան իրականության մեջ թվային ճարտարապետության մասին հասկացություններն ու գիտականորեն հիմնավորված դրույթները դեռևս թերի են ուսումնասիրված:

Աշխատանքի նպատակն է՝ տալ թվային ճարտարապետության արդի զարգացման հիմնախնդիրների և առանձնահատկությունների համապարփակ պատկերը և Հայաստանում ադապտացիոն խնդիրների լուծման հնարավոր ուղիները:

Հետազոտության հիմնական խնդիրներն են.

- Ուսումնասիրել թվային ճարտարապետության առաջացման նախադրյալները և զարգացման միջազգային և հայաստանյան փորձը:
- Դիտարկել թվային ճարտարապետության խնդիրները որպես թվային հասարակության խնդիրների մաս՝ բացահայտելով ոլորտի արդի մարտահրավերները աշխարհում, այդ թվում նաև՝ Հայաստանում:
- Ուսումնասիրել թվային ճարտարապետության ադապտացիոն խնդիրները Հայաստանում:
- Մշակել թվային գործիքակազմի սահմանափակումների հաղթահարման մեխանիզմները և մեթոդները:

Հետազոտության մեթոդիկան հիմնվում է ձևակերպված խնդիրների համալիր ուսումնասիրության և հիմնախնդիրների հաղթահարման հնարավոր ուղիների համակարգային լուծման վրա, որը ներառում է թեմային վերաբերող միջազգային և հայրենական փորձի, համապատասխան մասնագիտական գրականության ուսումնասիրումը, ստացված տեղեկատվության համեմատական և իրավիճակային վերլուծությունը, կիրառական բազմաստիճան ծրագրերի մշակումը, մոդելավորումը,

գրաֆիկական և սխեմատիկ նյութերի ուսումնասիրությունը, վերլուծությունը և պատրաստումը:

Հետազոտության առարկան ներառում է արդի թվային ճարտարապետության հիմնախնդիրները միջազգային և հայաստանյան փորձառության համատեքստում և դրանց լուծման հնարավոր մեխանիզմները:

Հետազոտության սահմաններն ընդգրկում են թվային ճարտարապետության ուսումնասիրությունը, ճարտարապետության տեսության Ալբերտի առաջադրած տեսական մոդելի շրջանակներում թվային գործիքի առանձնահատկությունների ուսումնասիրությունը, 20-րդ դարի 90-ականներից մինչ օրս թվային գործիքակազմի զարգացման փուլերը՝ ճարտարապետական փորձառության համատեքստում:

Աշխարհագրական սահմանները ներառում են թվային գործիքակազմի առանձնահատկությունների և սահմանափակումների ամերիկյան և եվրոպական փորձը և դրա առանձնահատկությունները, կիրառության ներկա ուղղվածությունը, առկա սահմանափակումների հաղթահարման մեխանիզմները Հայաստանում:

Աշխատանքի գիտական նորույթը.

- Առաջին անգամ թվային ճարտարապետության արդի զարգացման հիմնախնդիրների և առանձնահատկությունների համապարփակ դասակարգման համատեքստում տրվել են Հայաստանում ժամանակակից թվային ճարտարապետության զարգացման առանձնահատկությունները և առաջացող հակասությունների հաղթահարման ուղիները:
- Բացահայտվել և դասակարգվել են հայաստանյան թվային գործիքակազմի կիրառության ուղղությունները և ճարտարապետական փորձառության հիմնախնդիրները թվային մեդիայի համատեքստում:
- Սահմանվել են ճարտապետական ստեղծագործական գործընթացում թվային գործիքակազմի կիրառման ուղիների կատարելագործման և առաջացող սահմանափակումների հաղթահարման հիմնարար սկզբունքները:

Պաշտպանության ներկայացվում են

- Հայաստանում թվային ճարտարապետության միջազգային փորձի ադապտացիոն սկզբունքները և ճարտարապետական գործունեության մեջ թվային գործիքակազմի օգտագործման հիմնական ուղղությունները:
- Աշխատությունում բացահայտված՝ Հայաստանում թվային գործիքակազմի կիրառության հետևանքով ճարտարապետական փորձառության ընթացքում առաջացող սահմանափակումները և դրանց հաղթահարման ուղիները:
- Ճարտապետական ստեղծագործական գործընթացում թվային գործիքակազմի կիրառման ընթացքում առաջացող սահմանափակումների՝ գործնականում հաղթահարման ընթացակարգերը և մեթոդաբանությունը:

Աշխատանքի գործնական նշանակությունը.

Կատարված ուսումնասիրությունը հիմք է հանդիսանում Հայաստանում միջազգային փորձի ադապտացիոն սկզբունքների և թվային գործիքակազմի կիրառության ուղղությունների ներդրման, ճարտարապետական կադրերի պատրաստմանն ուղղված ուսումնական ծրագրերի կատարելագործման համար, որը հնարավորություն կտա ճարտարապետական թվային նախագծման բոլոր մակարդակներում ունենալ գիտակ և գրագետ մասնագետներով համալրման և թվային գործիքակազմի ավելի հստակ օգտագործման մեխանիզմներ:

Ատենախոսության գործնական ներդրումներն են.

- փոքր մասշտաբի դիզայն նախագիծ՝ «ID բանկի» գլխամասի լուսավորության համակարգ,
- BIM մոդելավորման ուսուցում՝ ուսումնական ծրագրի կազմում և դասավանդում,
- թվային տեսության դասավանդում՝ ծանոթացում ժամանակակից թվային գործիքակազմի առանձնահատկություններին և խնդիրներին:

Աշխատանքի փորձահավանությունը

Ատենախոսության տարբեր բաժինները քննարկվել են ՃՇՀԱՀ «Ճարտարապետության տեսության, պատմաճարտարապետական ժառանգության վերականգնման,

վերակառուցման, գեղեցիկ արվեստի և պատմության» ամբիոնի սեմինարներում և նիստերում 2016-2019 թթ.:

Հրապարակումները

Ատենախոսության թեմայով հրատարակվել է 6 գիտական հոդված:

Ատենախոսության կառուցվածքը և ծավալը

Ատենախոսությունը բաղկացած է տեքստային և գրաֆիկական մասերից: Աշխատանքը շարադրված է 134 էջի վրա, ներառում է՝ ներածություն, 4 գլուխ, եզրակացություններ, հրատարակված աշխատանքներ և 94 անուն գրականության ցանկ ու հավելվածներ: Գրաֆիկական մասը բաղկացած է 33 պատկերից, այդ թվում՝ գծագրեր, լուսանկարներ, սխեմաներ:

ԳԼՈՒԽ 1. ԹՎԱՅԻՆ ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ՏԵՂԸ ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏԱԿԱՆ ԱՎԱՆԴՈՒՅԹԻ ՀԱՄԱՏԵՔՍՏՈՒՄ

1.1. Թվային ճարտարապետության և տարածության վերացական պատկերային համակարգերի կապը պատմական համատեքստում

1990-ականների սկզբին՝ թվային ճարտարապետության ձևավորման սկզբնակետում, այն դեռևս դիզայն մտածողության լիարժեք գործիքը չէր: Թվային մեդիան իր առաջացման սկզբնակետում ծառայում էր որպես շինարարության և ճարտարապետական գծագրերի իրականացման գործիք: Իր ձևավորման սկզբնական շրջանում թվային գործիքակազմը, մասնավորապես ճարտարապետական ոլորտում, նոր աշխարհայացք ձևավորելու հնարավորություն էր ստեղծում: Հանդիսանալով տեխնոմշակութային բեկման մաս՝ թվային մեդիան եզակի հնարավորություն էր ընձեռում ճարտարապետներին ձևավորելու այլընտրանքային մասնագիտական մոտեցումներ: Նշված փուլում թվային ճարտարապետությունը դեռևս դիտվում էր որպես դեկոնստրուկտիվիզմի գործիք՝ դասական, մարդակենտրոն, միատարր և համասեռ տարածության կազմաքանդման գործում [6]: Թվային ճարտարապետությունը, որպես այդպիսին, չունեւ լիարժեք տեսություն և դիտարկվում էր որպես դեկոնստրուկտիվիզմի գործիք ընդդեմ ալբերտյան մտածողության:

Հարկ է նշել, որ տարածության մասին ժամանակակից տեսական և մեթոդաբանական պատկերացումները վերածննդից առաջ գոյություն չեն ունեցել: Խոսքը վերաբերում է մասնավորապես ճարտարապետական ոլորտում տարածության մասին պատկերային և խորհրդանշական մեխանիզմներին: Բավարար է դիտարկել Վերածննդից առաջ և հետո ստեղծված պատկերները և դնել դրանք համեմատության մեջ (Հավելված 2, նկ.1,2,3,4,5,6): Վերլուծելով վերոհիշյալ երկու ժամանակաշրջանը՝ ակնհայտ է դառնում, որ նախավերածննդյան դարաշրջանը պատկերացում չունեւ տարածության պատկերման դասական կանոնների մասին: Վերածննդից առաջ տարածությունն ընդունվում էր որպես այնպիսի միջավայր, որտեղ մարմինները դրվում էին հարաբերության մեջ՝ ստեղծելու համար այսպես կոչված «առասպելական տարածք» (Հավելված 2, նկ. 1,2) [7]: Վերածննդի հետ տարածություն ներմուծվեց հստակ համակարգ, որը և որոշում էր մարմինների

դասավորությունը պատկերային հարթության մեջ: Սա հնարավոր դարձավ միայն հեռանկարի ներմուծմամբ (*Հավելված 2, նկ. 3,6*):

Հեռանկարը, որը հետագայում դարձավ անկյունաքարային և կենտրոնական մեխանիզմ ճարտարապետական նախագծային մտածողության մեջ, ինքնին կարևոր հայտնագործություն էր, քանի որ այն անջատում էր տեսողական համակարգի կենսաբանական մեխանիզմը՝ տեսնելը, ընկալելու պրոցեսից (ընկալելը այս դեպքում պետք է նկատի ունենալ աչքի միջոցով ստացված ինֆորմացիայի մշակումը. կապը աչքի համակարգի և ուղեղի ընկալող կենտրոնի միջև) (*Հավելված 2, նկ.7,10,11*): Միաժամանակ հեռանկարը ավտոմատացրեց, համակարգեց և այդպիսով վերաիմաստավորեց տեսնելու գործընթացը՝ ինքնին հանդիսանալով մարդու տեսողական կենսահամակարգի սահմանում: Հեռանկարի հանճարեղությունն այն է, որ այն ստեղծեց արհեստական տեսողություն, բաժանելով տեսնելը դիտելու կենսամեխանիկայից (*Հավելված 2, նկ.10*): Այդպիսով այն սահմանեց տեսնելու մաթեմատիկական՝ կանոնները: «Տեսնել» Վերաձննդից հետո այլևս չէր նշանակում միայն ընկալել շրջակա միջավայրը մարդկային՝ կենսաբանական, տեսողական համակարգի միջոցով (*Հավելված 2, նկ.11*), հետևաբար, հեռանկարի հիմնական հատկությունը իրականության արտապատկերումը կամ սիմուլյացիան չէ, այլ նոր իրականության կառուցումը զգայական աշխարհին զուգահեռ (*Հավելված 2, նկ.12*). իրականություն՝ իր սեփական օրինաչափությամբ և ներքին կառուցվածքով [2]: Տանելով զուգահեռներ Վերաձննդի դարաշրջանում տարածական պատկերացման մասին բեկումնային շրջադարձի և թվային դարաշրջանի միջև՝ հարկ է նշել, որ թվային մեդիան իր ներսում նույնպես կարող է իր սեփական իրականությունը կառուցել:

Թվային տարածությունը իր բոլոր առանձնահատկություններով հնարավոր է դառնում միայն հեռանկարի զարգացման՝ վերացական և նյութական (տվյալ դեպքում նյութականը սահմանենք որպես զգայական, ֆենոմենոլոգիական իրականություն) միջավայրերի վերջնական տարանջատումից հետո:

Նյութականի և վերացականի տարանջատումը տեղի է ունենում Դեկարտյան համակարգի ներմուծումից հետո միայն:

Դեկարտյան համակարգը զարգացնում է մարմինների դասավորության օրդերը տարածության մեջ և սահմանում մարմինների շարժման կանոնները, այն է՝ ցանկացած կետ տարածության մեջ կարելի է սահմանել երեք կոորդինատով: Սա վերջնականապես տարանջատում է միտքը նյութից:

Դեկարտյան տարածությունը ամբողջովին իզոմետրիկ է, ուղղահայաց, միօրինակ և վերացական: Ի տարբերություն հեռանկարային տարածության, Դեկարտյան տարածության մեջ մարմինների տեղակայման և դրանց պատկերման խնդիրը ցանցի վրա դուրս է գալիս տարածության կազմակերպման գործընթացից: Այն մտածողություն է տարածության մասին տարածության ներսում (*աղյուսակ 1*): Դեկարտն առաջինն էր, որ դուրս եկավ թվերի ասոցացիոն մտածողությունից: Նրանից առաջ ցանկացած թիվ հանդիսանում էր ուղիղ հղում որևէ ֆիզիկական օբյեկտի տրված հատկանիշին (օրինակ հին հունական երկրաչափության մեջ 10 մետրը տրվում էր որպես այս կամ այն սոճու բարձրություն) [8]:

Աղյուսակ 1. Ալբերտյան և Դեկարտյան վերացական համակարգերի համամատչական վերլուծություն

		Օբյեկտի տեղակայում	Օբյեկտի նյութականություն	Օբյեկտի ձևավորում	Տարածությամբ բնույթը	Հեղինակի գործառույթը	Մեդիայի բնույթը
Վերացական համակարգեր	Դեկարտյան	Կորդիանատական համակարգի միջոցով	-	Կորդինատական համակարգի մանիպուլյացիայի ճանապարհով	Վերացական	Սկզբնական տեղակատվության ներմուծում, համակարգի վերահսկում	Տեղեկատվական-բանաձային
					Ոչ հիերարխիկ		
	Ալբերտյան	Ցանցի վրա	Պատկերային համակարգի ներսում	Ընտրված առանցքների և համաչափությունների համադրման ճանապարհով	կիսավերացական	Ցանցի կազմակերպում, օբյեկտի համաչափությունների ստեղծում, ֆիզիկական համատեքստի վերլուծություն	Պատկերային-նշանային
			-				
			Վերացական Համակարգից դուրս				
+							

Նախկինում՝ անտիկ ժամանակաշրջանում, երկրաչափությունը իրական տեղանքի չափագրման գործիք էր: Այն ծնվել էր իրական տեղանքում և ծառայում էր որպես գոյություն ունեցող վայրի քարտեզավորման գործիք: Նշված վայրը գոյություն ունի

քարտեզից առաջ, դրանից անկախ և լիովին բնութագրում է քարտեզը: Հետագայում երկարաչափությունը վերածվում է կանոնների վրա հիմնված համակարգի, որով տվյալ համակարգը վերածվում է ինքնաբավ և ինքնամիտ գիտելիքի: Ստացված տեղեկատվությունը այլևս կապ չունի սկզբնական վայրի հետ, ավելին, այն սկսում է բացահայտել իր ներքին օրինաչափությունները և լուծում իր իսկ ներքին խնդիրները:

Ի վերջո երկրաչափությունը սկսում է ծնել երևույթներ, որոնք կապ չունեն ճանաչելի իրականության հետ՝ սկզբունքորեն նոր օրինաչափություններ՝ ծնված հենց երկրաչափական առարկայի ներսից:

Սկիզբ առնելով իրականությունից՝ այս կամ այն առարկան ստեղծում է իր ուրույն լեզուն և նշանային համակարգը, որից հետո անսպասելի արդյունքները վերադառնում են իրականություն այս կամ այն ձևով:

Հասկանալու համար վերացական և ֆենոմենոլոգիական մեթոդներով ստացված տարածությունների տարբերությունը՝ դիտարկենք նախնադարյան մեգալիթյան հուշարձաններն ու դոլմենները և դասական միջնադարյան քաղաքը [17]: Առաջինն ինքնին վայրի սահմանումն է, մինչդեռ երկրորդը այնպիսի համակարգ է, որը ձևավորվում է սեփական ներքին օրենքների և խնդիրների հիման վրա: Քաղաքը մի տարածություն է, որի զարգացումն այլևս կախված չէ սկզբնական վայրի պահանջներից: Այսպիսով, որոշակի կետից սկսած, ճարտարապետական լեզուն և ճարտարապետական տարածությունը դուրս են գալիս քարտեզային տրամաբանությունից և մտնում իրենց վերացական դաշտ: Նույն գործընթացը տեղի է ունենում ճարտարապետական տարածության հետ: Սովորաբար պատկերը կամ այսպես կոչված իրականության «պատկերացումը» տեղի է ունենում իրականության այս կամ այն օբյեկտը բնութագրելու, գրանցելու համար: Ընթացքը տեղի է ունենում իրականությունից դեպի պատկերային հարթություն: Ճարտարապետական պատկերների առումով իրավիճակը բոլորովին այլ է: Ճարտարապետական պատկերի ստեղծումը տեղի է ունենում պատկերային հարթությունից դեպի իրականություն՝ քարտեզից դեպի իրական միջավայր: Սա նշանակում է, որ դիզայնի միջոցով վերացական գաղափարները պրոյեկտվում են իրականության դաշտ: Այսպիսով, տարածության մասին բովանդակալից վերլուծությունը

կամ քննարկումը հնարավոր է միայն տարածության կառուցման համակարգերի միջոցով, օրինակ, պրոյեկցիոն հարթությունների ներմուծումը, կառուցման առանցքների կիրառությունը և այլն, որը մեզ բերում է դեպի ճարտարապետական տարածության ներկայացուցչական գործիքը՝ պատկերը: Ալբերտիից սկսած, ճարտարապետական լեզուն՝ գործիքակազմը և մեդիան, ճարտարապետական դիզայնի հիմնական մասն են կազմում: Ճարտարապետությունը կերտում է իր սեփական իրականությունը իր մեթոդների օգնությամբ՝ միաժամանակ ստեղծելով մեզ շրջապատող ֆիզիկական միջավայրը: Փաստացի այն բոլոր պատկերացումները տարածության մասին՝ և, ինչն ամենակարևորն է, ճարտարապետական ամբողջ բառապաշարը մեզ են հասել Վերածննդի, իսկ ավելի կոնկրետ՝ Ալբերտիի ձևակերպումներից: Պատճառը՝ ինչու է տարածության ֆենոմենոլոգիական ասպեկտը դուրս մնում ճարտարապետական դաշտի քննարկումից այն է, որ տարածության զգայական արժեքների մասին պնդումները դուրս են ճարտարապետական բառապաշարի և փորձառության սահմաններից, որն անհնար է դարձնում հետագա քննարկումը և թեմայի զարգացումը: Նման իրավիճակում է հայտնվել թվային մեդիան այսօր: Թվային մեդիայի տեխնիկական պոտենցիալի կայծակնային զարգացումը և տեսության դանադաղ առաջընթացը անջրպետ են ստեղծում ժամանակակալից ճարտարապետական մտածողության և գործնականի միջև:

Արդյունքում ճարտարապետական տեսությունը սնվում է անցյալի տեսական համակարգերից՝ վերադարձելով դրանք առկա տեխնոլոգիայի վրա, ինչը առաջացնում է հակասություն: Նշված հակասությունից խուսափելու համար թվային մեդիայի շուրջ ստեղծվում է լեգենդ, որը հնարավորություն է տալիս այն ներառել դասական ճարտարապետական տեսության սահմանների մեջ: Երբ գործիքի զարգացման արագությունը գերազանցում է վերջինիս մասին պատկերացում կազմելու արագությանը, տեսությունը մնում է չսահմանված վակուումի մեջ: Այդ է պատճառը, որ գործիքը, ի վերջո, ստանում է դոմինանտ դիրք ստեղծագործ ոլորտում և թելադրում օրինաչափություններ, որոնք մնում են աննկատ: Այսպիսով, գործիքի գերակշիռ դիրքը մնում է անփոփոխ:

1.2. Թվային պատկերի առանձնահատկությունները պատմական համատեքստում

Թվայինի պատկերային առանձնահատկություններին անդրադառնալու համար հարկ է վերադառնալ ճարտարապետության մեջ պատկերի ստեղծման և ներկայացման ավանդույթին, որի հիմքում ալբերտյան մեթոդն է՝ տարածության ընկալումը պատկերի (հատակագիծ, կտրվածք, ճակատ, հեռանկար և այլն) միջոցով (*Հավելված 2, նկ. 12*): Դիտարկենք այն փաստը, որ ճարտարապետությունը մինչ օրս անխուսափելիորեն հանդիսանում է Ալբերտի ժառանգության կրողը, այն է՝ պատկերների (հատակագիծ, կտրվածք, ճակատ, հեռանկար) մշակման գործընթացը: Այսպիսով ֆիզիկական օբյեկտի հիմքում ընկած է պատկերի մշակման վերացական գործընթացը:

Ժամանակակից թվային ճարտարապետությունն այս առումով, բացառությամբ սակավաթիվ մանիպուլացիոն նախագծերի, Ալբերտի ժառանգության կրողն է: Այս հանգամանքի անտեսման հետևանքով հաշվի չեն առնվում թվային մեդիայի առանձնահատկությունները, և մոտեցումները առկա թվային գործիքներին հիմնականում տեխնիկական են: Նկարագրված գործընթացը հանգեցնում է ճարտարապետական ոլորտի և թվային գործիքակազմի բախման և համապատասխան հակասությունների: Մի կողմից՝ տարածության կառուցման ալբերտյան մեթոդը գործում է անփոփոխ և անխափան, մյուս կողմից՝ թվայինը ստեղծում է իր ներքին իրականությունը, որը գոյություն ունի ֆիզիկական իրականությանը զուգահեռ: Համապատասխանաբար՝ ֆիզիկական իրականությունը թվային միջավայրի փոխակերպելու գործընթացում ենթարկվում է կրկնակի փոխակերպման՝ նախ հեռանկարի, այնուհետև՝ ալգորիթմական սխեմաների [3]:

Դիտարկենք վերոհիշյալ գործընթացը տարածության ձևակերպման օրինակով: Անցնելով բազմակի նշանային թարգմանությունների միջով՝ իրական տեղանքից քարտեզի (գծագրի), գծագիրը իր թվային համարժեքին, այնուհետև թվային համարժեքից կրկին գծագրի և ի վերջո ֆիզիկական օբյեկտ է վերադառնում: Սկզբունքորեն տարբեր նշանային համակարգերի միջով անցնելիս՝ տարածության մասին տեղեկատվությունը բազմակի անցումներից հետո վերափոխվում է: Վերոհիշյալ փոխակերպումները սկզբունքորեն ազդում են ոչ միայն տարածության պատկերման, այլև ստեղծագործական

գործընթացի վրա [9]: Տվյալ դեպքում հիմնական հարցադրումը հետևյալն է. ո՞րն է այստեղ պատկերի դերը: Արդյո՞ք մինչ օրս ճարտարապետական պատկերների հիմքում ընկած է ալբերտյան տեսությունը: Եթե, այո՛, ապա պայմանականորեն ինչ տարբերություն կա 15-րդ և 21-րդ դարերի ճարտարապետական գծագրերի միջև: Եթե, ո՛չ, ապա ո՞րն է թվային պատկերների առանձնահատկությունը: Հասկանալու համար ճարտարապետական պատկերի համատեքստում դիտարկվող խնդիրների էությունը՝ որպես վերլուծության առարկա վերցնենք թվային մանիպուլյացիոն նախագծերը, որոնք ուղղված չեն վերջնական ֆիզիկական օբյեկտի կառուցմանը [10]: Վարոհիշյալ մանիպուլյացիոն նախագծերի իրականացման նպատակն է ճարտարապետական ոլորտի ներսում առկա պատկերացումների և համակարգերի վերափոխումը, որի հետևանքով կընդլայնվեն ճարտարապետական դաշտի սահմանները (աղյուսակ 2):

Աղյուսակ 2. Թվային ճարտարապետության առանձնահատկությունների համեմատական վերլուծություն

	Ալբերտյան ավանդույթ	Մոդերնիստակ ն ավանդույթ	Դեկոնստրուկտի վիստական ավանդույթ	Թվային ավանդույթ
օբյեկտ	Վերացական/նյութ ական	ամբողջական	Մասնատված/ջլա տված	Ամբողջական + ջլատված
գործընթացը	Պատկերից/ իրականություն	Ցանցի մանիպուլացիա	Ֆիզիկականից թվային	Թվայինից ֆիզիկական
մեդիան	Պատկեր/ գծագիր	Պատկեր	Պատկեր	Պատկեր
գործիքը	Միակի	Միակի	Բազմակի	Ամորֆ
համատեքստ	Ֆիզիկական	Ֆիզիկական	Ֆիզիկական	Թվային/վերաց ական

Թվային դարաշրջանի առաջին տասնամյակում շեշտը դրվում էր ոչ այնքան պատկերի ստացման, որքան դրա վերարտադրության (գոյություն ունեցող օբյեկտի արտապատկերման) վրա: Մասնավորապես, դիտարկվում էր մեխանիկական (հին մոդելի ֆոտոխցիկներ) և պատկերի թվային վերարտադրության (թվային ֆոտոխցիկ) տարբերությունը: Դիտարկելով վերոհիշյալ երկու տեխնոլոգիաների տարբերությունը՝ կարելի է պնդել, որ ի տարբերություն մեխանիկական վերարտադրության, որտեղ պատկերը տպագրվելուց հետո ավարտուն և կայուն է, թվային պատկերի կրկնօրինակներն ամորֆ են և փոփոխության ենթակա [11]:

Երկրորդ համաշխարհայինից 50 տարի անց տեղի ունեցած սկբունքային փոփոխությունը տեխնոլոգիաների դաշտում թվում է, թե պետք է ամբողջովին փոխեր ճարտարապետության և դիզայնի ոլորտը, սակայն այն զիջեց իր դիրքերը ոլորտի տնտեսական և տեխնիկական պահանջներին: Այսպիսով, տպագիր և թվային դարաշրջանների բախումից առաջացած հակասությունները մարվեցին ժամանակի համընդհանուր տնտեսամշակութային դաշտում: Հասկանալու համար վերոհիշյալ երկու մտածողության տարբերությունը՝ դիտարկենք դրանց առանձնահատկությունները լուսանկարի և ֆաքսի համեմատության միջոցով, քանի որ դրանցից յուրաքանչյուրն իր ժամանակաշրջանի վառ բնութագիրն է: Դիտարկենք սուբյեկտի և օբյեկտի հարաբերության տարբերությունը վերոհիշյալ երկու օրինակում՝ տվյալ դեպքում որպես սուբյեկտ ընդունելով մարդուն: Կիրառենք կառուցված մոդելը պատկերի վերարտադրության վրա՝ ավելի ակնառու պատկերացնելու համար առկա տարբերությունները: «Լուսանկարի ժամանակաշրջանում» պատկերի վերարտադրությունը դեռևս մնում է սուբյեկտի՝ մարդու տիրապետության տակ: Սուբյեկտը ոչ միայն կարող էր կառավարել պատկերի որակը՝ գույն, տեքստուրա, տոն, լույս և այլն, այլև ստացված միակի պատկերն ամբողջությամբ կախված էր վերջինիս ընկալումից: Այսպիսով, այս կամ այն ինֆորմացիայի լուսանկարային՝ մեխանիկական, վերարտադրության դեպքում սուբյեկտը պահպանում էր օբյեկտի նկատմամբ իր գերակշիռ դիրքը:

Գործընթացի առանձնահատկությունները բոլորովին այլ են, երբ խոսքը ֆաքսի մասին է: Վերարտադրությունը տեղի է ունենում առանց սուբյեկտի մասնակցության և առանց սուբյեկտի անմիջական վերահսկողության: Այսպիսով, ֆաքսի դեպքում սուբյեկտի մեկնաբանությունն այլևս պիտանի չէ: Բացի այդ, փոխվում է նաև հարաբերությունը բնօրինակի և պատճենի միջև: Եթե լուսանկարի դեպքում արտադրված պատճենն ուներ միակի արժեք, ապա ֆաքսի դեպքում՝ չնայած բնօրինակի ֆիզիկական գոյությանը, այլևս կարևոր չէ դրա առկայությունը, քանի որ բնօրինակը երբեք չի ուղարկվում հասցեատիրոջը [12]: Այսպիսով, գրոյական նյութ հանդիսանալու հետ մեկտեղ, բնօրինակը պասիվ է: Շրջանառության մեջ է մտնում պատճենը: Արդյո՞ք սա նշանակում է, որ ցանկացած թվային ճանապարհով վերարտադրված նյութի բնօրինակն արժեզրկված է և կարևորվում է միայն ինֆորմացիան և դրա ազատ շրջանառությունը, այլ ոչ ինքը՝ նյութը: Ի տարբերություն թվայինի ձևավորման սկզբնական շրջանի, երբ ինֆորմացիայի շրջանառության համար նյութերը (քննարկվող դեպքում ֆաքսի համար անհրաժեշտ տպագիր բնօրինակը) կարևոր էին, այժմ վերարտադրված կրկնօրինակները կարող են պահվել, ներկայացվել և տարածվել ամբողջությամբ թվային տարբերակով: Այսպիսով, իրավացի է պնդել, որ ի տարբերություն պայմանական «տպագիր դարաշրջանի», թվային դարաշրջանն ունի հետևյալ սկզբունքային առանձնահատկությունները.

- սուբյեկտի պասիվացում. սուբյեկտն այլևս կառավարելի հարաբերության մեջ չէ օբյեկտի հետ,
- բնօրինակի և կրկնօրինակի հարաբերության փոփոխություն. բնօրինակի արժեզրկում,
- նյութի նահանջ. ինֆորմացիայի տարածում, սորտավորում, բազմացում և արխիվացում թվային դաշտի ներսում [13]:

Մի կողմ դնելով պատկերի և դրա ընկալման օբյեկտիվությունը՝ դիտարկենք թվային մեդիայի ազդեցությունը պատկերի վրա: Դասական պատկերացմամբ ճարտարապետական տեսությունը սահմանվում է՝ հիմքում դնելով մեխանիկական դարաշրջանի՝ «տպագիր խոսքի», սկզբունքները: Թվային դաշտը երկակիություն է մտցնում պատկերի ընկալման մեջ, միաժամանակ ազդելով իրականության ընկալման

վրա: Այն վերասահմանում է իրականության հետ հարաբերությունները՝ նախապատվություն տալով «թվացյալին», այլ ոչ «գոյություն ունեցողին»: Արդյունքում, երբ արտադրված մեդիան իր ընկալման մեջ երկակի է, իրականությունը մղվում է ետին պլան: Նման պայմաններում «տեսնելը» հայտնի իմաստով երկրորդական է: Դրա վառ օրինակ է ցանկացած թվային պատկեր:

Ճարտարապետության փորձառության մեջ մինչ օրս հաշվի չի առնվել թվային մեդիայի վերոհիշյալ առանձնահատկությունը, քանի որ 15-րդ դարից ի վեր այն կառավարվել է հեռանկարի հիմունքներով, ինչը ճարտարապետության ընկալման գործում տեսողական մեխանիկայի սկզբունքները և առանձնահատկությունները դնում է գերակշռող դիրքում: Այլ կերպ ասած, մարդակենտրոն, իսկ ավելի կոնկրետ՝ «աչքակենտրոն» աշխարհը թվային մեդիայի պայմաններում դառնում է իրականության ընկալման գործում ոչ պիտանի [14]:

«Աչքակենտրոն» աշխարհում աչքի և պատկերի ընկալման մեխանիկան համարվում է բնական, ուստի պատկերի ընկալումը չի դիտարկվում որպես քննարկման առարկա: Թվային գործիքակազմը կասկածի տակ է դնում հենց այդ տեսողական ավանդույթը ճարտարապետության մեջ:

Վերոհիշյալ անցումը հասկանալու համար դիտարկենք տեսողական համակարգի առանձնահատկությունների վրա հիմնված ճարտարապետական դասական պատկերացումները, մասնավորապես՝ հեռանկարի գաղափարը: Եթե մարդու տեսողական ապարատի աշխատանքը տրոհվի տարրական բաղադրիչների, ապա պատկերի ընկալումը կարելի է բերել մեկ հարթության մեջ հավաքվող ճառագայթների սկզբունքին:

Պատահական չէ, որ հեռանկարը ճարտարապետական մտածողության հիմնական գործիքներից է, քանի որ այն ընդունակ է պատկերելու տարածության խորությունը՝ միաժամանակ սահմանելով և վերարտադրելով աչքի բիոնիկան [15]: Սա է պատճառը, որ այն շատ արագ դարձավ միակը տարածության պատկերման գործում: Պատահական չէ նաև, որ ճարտարապետությունը հեռանկարի ներմուծումից հետո դառնում է

ինքնապրոյեկտող, և ընկալողի աչքն ամեն տեղ փնտրում է իրեն ծանոթ հեռանկարի օրինաչափությունները:

Անկախ ոճից՝ ճարտարապետական տարածությունը հեռանկարի առկայությամբ վերածվում է ի սկզբանե հասկանալի, ռացիոնալ հորինվածքի, որը կառուցվում է այնպիսի տարածական տարրերի շուրջը, ինչպիսիք են՝ կենտրոնները, հարթությունները, համաչափության առանցքները և այլն: Մեկ կետով հեռանկարն այն մեխանիզմն էր, որը հնարավորություն տվեց մարդակենտրոն աշխարհը սահմանել ճարտարապետական տարածության մեջ: Ի տարբերություն այլ ոլորտների, որտեղ աչք-միտք զույգը ժամանակի ընթացքում զիջում է իր դիրքերը, ճարտարապետության մեջ տեսողական համակարգի դերը և գերակշիռ դիրքը մնում են անխաթար 15-րդ դարից ի վեր: Սա է պատճառը, որ բազմաթիվ ոճերը՝ հաջորդելով իրար՝ Վերածննդից միջև պոստմոդեռնիզմ, անխաթար են պահում մարդակենտրոն աշխարհի կառույցը: Պատճառը, թե ինչու պրոյեկցիոն հարթությունները (կրտվածքներ, հատակագծեր, ճակատներ), անկախ ոճական փոփոխությունից, մինչ օրս օգտագործվում են Վերածննդից ի վեր, այն է, որ պրոյեկցիան հնարավորություն է տալիս հասկանալ եռաչափ տարածությունը, այն վերածելով երկչափ պատկերի, այդպիսով բավարարելով դասական ճարտարապետական տեսության գլխավոր պահանջը՝ աշխարհընկալումը բացառապես մարդու տեսանկյունից [94]:

1.3. Թվային գործիքակազմը՝ որպես մոդեռնիստական և դեկոնստրուկտիվիստական սկզբունքների միավորման հնարավորություն

Դիտարկելով թվային ճարտարապետությունը մոդեռնիստական ավանդույթների համատեքստում՝ հարկ է նշել, որ համապատասխան տեսական հիմքի բացակայության պայմաններում թվային նախագծերը հիմնված են գոյություն ունեցող ավանդույթի վրա: Այսպիսով, թվային նախագծերը գնահատվում են՝ հիմնվելով մոդեռնիստական ճարտարապետական ավանդույթի վրա, համարելով այն մոդեռնիզմի բնականոն շարունակությունը:

Դիտարկելով մոդեռնիստական մտածողության հիմքում ընկած տարածության կազմակերպման սկզբունքը՝ հարկ է նշել, որ ճարտարապետական օբյեկտը մոդեռնիզմի

համատեքստում դեկարտյան և հեռանկարային համակարգերի համադրման արդյունք է, որը մինչ օրս ընկած է ճարտարապետական մտածողության հիմքում [16, 17]:

Մեկ այլ կարևորագույն հանգամանք է հեռանկարային մտածողության հիմքում ընկած ցանցի և օբյեկտի հարաբերությունը:

Ինչպե՞ս տեղադրել օբյեկտները ցանցի վրա. սա է ճարտարապետության կենտրոնական խնդիրը մոդեռնիզմի համատեքստում (Հավելված 4, նկ. 3,4,5ա,5բ): Սա է հիմնական հարցադրումը, որի պատճառով Վերածննդից մինչև մոդեռնիզմ և մեր օրերը, հատակագիծը ճարտարապետական գործիքակազմի հիմնաքարն է. հատակագիծը առավելագույն իշխանություն է տալիս ճարտարապետին ցանցի նկատմամբ: Նմանօրինակ համակարգեր են Բրունելլեսկիի նախագծերը, որտեղ անգամ հատակի սալարկումն է իրականացված ցանցի ուղղությամբ:

Հետագայում ցանցի կառավարումը դառնում է մոդեռնիզմի հիմնաքարերից մեկը: Առաջին անգամ ճարտարապետության մեջ հատակագիծը դառնում է ձևաստեղծ գործոն [18]: Ցանցի մանիպուլյացիան 60-ականներին հասնում է օբյեկտի բացարձակ վերացման, ինչպես Սուպերստուդիոյի դեպքում: Ճարտարապետությունը վերածվում է մաքուր ցանցի: Սա, թերևս, մոդեռնիզմի ամենախորհրդանշական նախագծերից է. երբ ցանցը վերածվում է ճարտարապետության, իսկ ճարտարապետությունը պատկերի: Այն ինչ սկսվեց Արքիզույով, Ալբերտիի մտայնության գագաթնակետն էր, որ հնարավոր դարձավ միայն մոդեռնիզմի ժամանակաշրջանում [19]: Ցանցի բացարձակ գերակայությունը սահմանում է ճարտարապետական օբյեկտի պասիվացումը: Այսպիսով, ցանցը ստանում է դոմինանտ դիրք, իր ներքին համակարգով և օրինաչափություններով (Հավելված 3, նկ. 5ա, 5բ, 5գ, 6ա, 6բ, 6գ): Մինչ տարածության պատկերումը և տարածությունը ինքն իրենով անցնում է հսկայական ճանապարհ՝ քարտեզից և նյութական օբյեկտից մինչև ցանց՝ տեսողական ապարատը շարունակում է ավելի ու ավելի հեռանալ բնական՝ մարդածին կենսահամակարգերից, ինչը հնարավոր է դառնում միայն տեսողության համակարգման շնորհիվ հեռանկարի միջոցով:

Թվային տրածությունը վերոհիշյալ բոլոր հայեցակարգերի (ասպեկտների) համախումբն է: Մոդեռնիստական մտածողության սկզբունքը ներառված է թվային

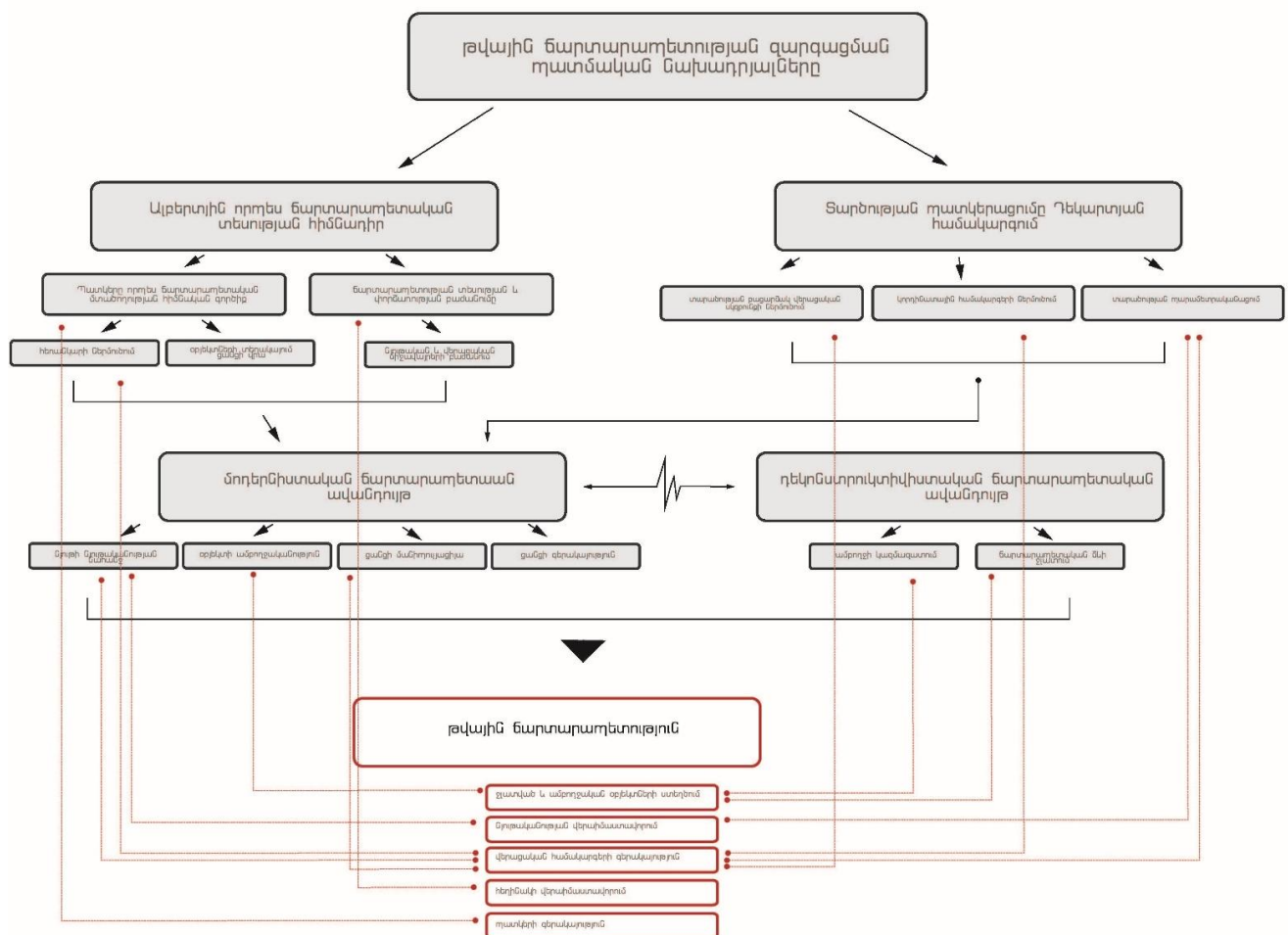
գործիքակազմի հիմնարար տեսակետներում, որն անխուսափելի է դարձնում թվային մեդիայի շուրջ կեղծ գիտական համակարգերի ստեղծումը: Խնդրահարույց է ներկայի և ապագայի մեդիան անցյալի մտայնությամբ գնահատելու փաստը: Վերոհիշյալ փաստը ապացուցում է, որ թվային հասարակությունը առհասարակ չունի իր սեփական տեսությունը, ինչը և բացատրում է թվային ճարտարապետության ներկա վիճակը: Գործող տեսության բացակայության պայմաններում գործիքը ստանում է գերակշիռ դիրք: Սրընթաց տեխնոլոգիական զարգացման պայմաններում հասանելի տեխնոլոգիաները զարկ են տալիս մեծամասշտաբ շինարարությանը՝ ընդհուպ միջև քաղաքային մասշտաբի կառուցապատում: Ստեղծված իրավիճակում ստեղծագործողը ամբողջությամբ հենվում է գործիքի կարողության վրա թե՛ նախագծային, թե՛ կառուցապատման փուլերում՝ չկարողանալով բացատրել կամ հասկանալ թվային գործիքի հիմնարար առանձնահատկությունները և ազդեցությունները ճարտարապետական ոլորտի վրա:

Մինչդեռ ճարտարապետական դաշտն ընդունակ է տեխնիկապես կառավարել և օգտագործել ամենաբարդ թվային համակարգերը և գործիքները, սակայն ճարտարապետական տեսությունը դեռևս սնվում է մոդեռնիզմի մտավոր համակարգից և ամբողջովին գտնվում է Ալբերտիի տեսական մտածողության ներքո: Հետաքրքրական և միաժամանակ վտանգավոր է թվային պատկերի երկակի բնույթը և թվային պատկերի շուրջն այսպես կոչված «լեգենդի» ստեղծման անհրաժեշտությունը: Վտանգը իմաստային տեսակետից սնամեջ ձևերի արտադրությունն է. ձևաստեղծում առանց բովանդակության և իմաստի, ինչը և տեղի է ունենում այն պահից սկսած, երբ թվայինը՝ որպես ստեղծագործական գործիք, մուտք է գործում զանգվածային օգտագործման ոլորտ: Բանն այն է, որ քանի դեռ առաջ բերվող գիտավարկածները բավարարում են ճարտարապետական նախագծերի գնահատման սահմանված և ընդունված պահանջները, ձևի արժեքը և իմաստային առումով սին լինելն այլևս անտեսվում են: Քանի դեռ դիզայնի գործընթացը բաժանվում է 2 մասի՝ ձևի ստացում թվային գործիքի ներսում և ներկայացման նպատակով պատկերային հարմարեցում գոյություն ունեցող հարացույցին, նկարագրված երկու զուգահեռ իրականությունը՝ թվային գործիքի ներսում և դրանից դուրս, գոյություն կունենան միմյանց զուգահեռ և միաժամանակ: Սրանցից

յուրաքանչյուրն աշխատում է իրեն հատուկ օրենքներով, և քանի դեռ թվային ճարտարապետությունը չի զարգացրել սեփական համապարփակ տեսությունը, ճարտարապետական օբյեկտի համար չլուծված կմնան վերոհիշյալ խնդիրները [20]:

Արդյո՞ք թվային ճարտարապետությունը շրջադարձային կետ է ճարտարապետական փորձի մեջ, թե՞ ճարտարապետությունը, անգամ մեր օրերում, հիմնված է պատմական տեսական համակարգերի վրա (նկ. 1):

Առավել հավաստի է պնդել, որ թվայինն իր զարգացման հետևյալ փուլում գտնվում է խնդրահարույց դիրքում: Մի կողմից՝ այն ամբողջությամբ հենվում է դասական ճարտարապետական տեսության վրա, մյուս կողմից՝ թվայինն իր առանձնահատկություններով ստեղծում է իրեն յուրահատուկ համատեքստը, որը դիտողական և պատկերային առումով բեկումնային ազդեցություն ունի ճարտարապետական դաշտի վրա:



Նկ. 1. Թվային ճարտարապետության զարգացման պատմական նախադրյալները

Մեր օրերում բազմահարկ ավտոկայանատեղի նախագծելու և կառուցելու գործում փաստացի օգտագործվում են ավելի մեծ քանակությամբ թվային գործիքներ, քան 1990-ականներին Գուգենհեյմ թանգարանի շինարարության գործընթացում: Սակայն սովորաբար հազվադեպ են նման կառույցները համարվում թվային ճարտարապետության օրինակ: Համապատասխանաբար թվային ճարտարապետության առաջ դրված խնդիրներից ամենահիմնարարը թվային ճարտարապետության մաս կազմող կառույցների տարանջատումն է այն նախագծերից, որոնց ստեղծման գործընթացում օգտագործվել են թվային հիմք ունեցող գործիքներ:

Թվային ճարտարապետության սկզբնավորման պատճառը ոչ այնքան գեղագիտական մտածողության փոփոխությունն էր, որքան տեխնոլոգիական առաջընթացը: Համակարգչային տեխնոլոգիաները 1990-ականների սկզբին իրենց կայծակնային զարգացման փուլում էին: Նշված շրջանում ճարտարապետական փորձառությունը աստիճանաբար հարմարվում է նորաստեղծ տեխնոլոգիաներին: Ճարտարապետական դաշտի զգալի մասը վաղ 90-ականներին բնութագրեց ժամանակի նորարարական տեխնոլոգիաները որպես հեղափոխական: Տեսականորեն առաջ եկող նոր գործիքակազմը ուղղված էր հիմնարար սոցիալ-մշակութային փոփոխության:

Ժամանակի պահանջին ընդառաջ որոշ ճարտարպետներ առաջ քաշեցին այն գիտավարկածը, որ ճարտարապետությունը և դիզայնը պետք է փոխվեն ժամանակի տեխնոլոգիաներին զուգընթաց: Սակայն 90-ականներին առաջ քաշված փոփոխությունը սպասվածից ավելի լայնածավալ և արագընթաց էր, ինչի հետևանքով ճարտարապետական համայնքի զգալի մասը հակված էր ենթադրել, որ թվային տարածությունը շուտով կփոխարինի ֆիզիկականին և, որ «վայրի» կամ «տեղի» մասին պատկերացումները կենթարկվեն վերաիմաստավորման: Ժամանակի առաջատար գիտավարկածներից մեկը կիրքոտարածության շուրջ տարվող մանիպուլացումն էր, այն է, որ թվային մեդիայի ներմուծմամբ՝ ճարտարապետական միջավայր ֆիզիկական մարմինները շուտով կփոխարինվեն «կիրքովայրերով» [22]:

Նոր թվային տեկտոնիկայի զարգացմանը զուգընթաց մեծ առաջընթաց ապրեց կորագծային մոդելավորումը (spline modeling): Կորագծային մոդելավորումը շուտով սկսեց

լայնորեն կիրառվել դիզայնի և ճարտարապետության ոլորտում: Պատճառը կորագծի ալգորիթմական հիմքն էր, որը հնարավորություն էր տալիս օգտագործել ավելի ցածր հզորությամբ համակարգիչներ՝ թվային գործընթացների արդյունքում ստացված պատկերը էկրանին բերելու համար, ինչն իր հերթին հնարավորություն էր տալիս կառավարել կորագիծը վեկտորների և բռնակների միջոցով: Վերոհիշյալ երկու առանձնահատկության համադրությունը թվային դիզայնի կիրառումը դարձրեց ավելի մատչելի: Կորագծային մոդելավորման համակարգերի տեսողական կառավարելիության պայմաններում նշված համակարգերի մաթեմատիկական սահմանումները մղվում էին ետին պլան: Սակայն ճարտարապետների կողմից կորագծային մոդելավորման լայնածավալ օգտագործումը հանգեցրեց անսպասելի հետևանքների: Վեկտորային դիզայնի գործած ազդեցությունը դիզայնի գործընթացի և վերջնական արդյունքի վրա հասկանալու համար հարկ է դիտարկել վեկտորային հիմքով կորագծային մոդելավորման առանձնահատկությունները (Հավելված 8, նկ. 1, 2, 3):

Թվային դիզայնի վեկտորային գործիք համարելով այն գործիքները, որոնց հիմքը ալգորիթմական է և ոչ պիքսելային, դիտարկենք կորագծային մոդելի երկու անկյունաքարային առանձնահատկություն.

- Թվային կորագիծը տրված միջակայքում պետք է լինի շարունակական՝ առանց խզումների, հակառակ դեպքում կդադարի համակարգի աշխատանքը, քանի որ խզվող կորը անհնար կլինի սահմանել միասնական մաթեմատիկական բանաձևի միջոցով,
- կորագծերի բանաձևային հիմքում ընկած փոփոխականները սահմանվում են որոշակի միջակայքում. տրված արժեքներն ունեն վերին և ստորին սահման:

Վերոհիշյալ առանձնահատկությունները նշվում են դիզայնի բազմաթիվ հեղինակների կողմից, որոնցից առաջինը սկզբնական ալգորիթմի ստեղծողն է, իսկ երկրորդը՝ ստացված գործիքի օգտատերը:

Անդրադառնալով նախագծման գործընթացի առանձնահատկություններին՝ հարկ է նշել, որ սկզբնական պարամետրերի և գործընթացի զարգացման պայմանների սահմանումը նախագծման հիմնաքարերից է: Քանի որ կորագծային նախագծման

պայմաններում վերոհիշյալ սկզբունքային սահմանումները կանխորոշված են գործիքի կողմից, իսկ գործիքն ունի որոշակի տեխնիկական առանձնահատկություններ, թվային ճարտարապետությունը և դիզայնը մինչ օրս մնում են անընդհատ կորերի և պարամետրական մանիպուլյացիաների տրամաբանության ներսում (Հավելված 8, նկ. 1ա, 1բ, 3, 4, 5):

Իր զարգացման առավել ուշ փուլերում, երբ գործիքի թողած հետևանքները դարձան նկատելի, թվային գործիքի միջոցով նախագծված օբյեկտները հետզհետե մուտք գործեցին ճարտարապետական քննարկման դաշտ, քանի որ առավել նկատելի դարձած պարամետրական ազդեցությունը՝ նախագծի վրա թվային օբյեկտը դնում էր կասկածի տակ: Ակնհայտ է, որ համակարգիչը, լինելով բարդ համակարգ, այնուամենայնիվ զուրկ է որևէ գեղագիտական նախընտրությունից: Հարց է առաջանում. արդյո՞ք 1990-ականներից մինչ օրս անընդհատ կոր կաղապարները մնում են դոմինանտ ճարտարապետության և դիզայնի ասպարեզում ընտրված գործիքի սահմանափակումների-առանձնահատկությունների պատճառով, թե՞ վերոհիշյալ երևույթն ունի նաև այլ բացատրություն:

Համաձայն վերջին տարիների թվային նախագծման տեսության՝ լայն շրջանառության մեջ մտած կոր, շարունակական և համասեռ կաղապարները մոդեռնիզմի և դեկոնստրուկտիվիզմի մտածողության միավորումն էին, որը հնարավոր դարձավ միայն թվային գործիքի առկայության պայմաններում [23]: Ըստ բերված տեսության, գործիքի ներքին օրինաչափությունները հնարավորություն տվեցին միավորելու մոդեռնիստական ամբողջական և դեկոնստրուկտիվիստական ջլատված ճարտարապետական ձևերը: Այսպես օրինակ, վաղ դեկոնստրուկտիվիզմին հարող հեղինակները՝ Ֆրենկ Գերին, Զահա Հադիդը և անգամ Պիտեր Այզենմանը, իրենց ուշ շրջանի գործերում ձևի մասնատումից անցան ջլատված՝ միևնույն ժամանակ մեկ շարունակական մակերևույթի նախագծմանը (Հավելված 8, նկ. 1 ա, բ, գ, 2, 3), (Հավելված 9, նկ. 1 ա, բ, գ, դ, ե, զ) [24], [25]: Այսպես Կոչված «ծալք»-ի գաղափարը թվային ճարտարապետության մեջ մինչ օրս առաջ քաշված գիտավարկածներից միակն է, որը կարող է կապ հաստատել գործիքի

առանձնահատկությունների, առաջացած հետևանքների և առկա տեսական մոդելների միջև:

Եզրակացություն ըստ առաջին գլխի

1. Թվային մեդիան և թվային տեխնոլոգիաները իրենց սաղմնավորման սկզբնակետում դեռևս ճարտարապետական մտածողության լիարժեք մաս չէին կազմում: Թվային տեխնոլոգիաները կիրառվում էին բացառապես ճարտարապետական նախագծման կատարողական փուլում արդեն մշակված նախագծերի աշխատանքային գծագրերի պատրաստման գործում: Մինչ թվային տեխնոլոգիաներն ակտիվորեն իրենց տեղն էին գտնում ճարտարապետական գործնական ոլորտում, ճարտարապետության տեսությունը դուրս էր թողնում թվային գործիքակազմը՝ այդպիսով անջրպետ ստեղծելով ճարտարապետական փորձի և տեսության միջև: Թվային գործիքակազմի հետագա սրընթաց զարգացման պայմաններում թվային մեդիան ստեղծում է նոր վերացական միջավայր, որը հետագայում զարկ է տալիս սկզբունքորեն նոր երկրաչափական համակարգերի առաջացմանը:

2. Դիտարկելով թվային ճարտարապետության հիմնախնդիրները՝ հարկավոր է խնդրի ուսումնասիրությունը բաժանել մի քանի փուլի.

- տարածության վերացական համակարգերի սկիզբը և դրանց զարգացման սկզբունքը,
- Ալբերտին՝ որպես տարածության ժամանակակից պատկերացման հիմնադիր,
- ալբերտյան տարածությունը՝ որպես թվային տարածության առաջացման նախադրյալ,
- դեկարտյան տարածությունը՝ որպես վերացական համակարգերի զարգացման գագաթնակետ,
- ճարտարապետական օբյեկտը մոդեռնիստական ավանդույթի համատեքստում,
- դեկոնստրուկտիվիստական ավանդույթը ընդդեմ ալբերտյան համասեռ տարածության և մոդեռնիստական ամբողջական օբյեկտների,

- թվային ճարտարապետությունը՝ որպես մոդեռնիստական ճարտարապետական օբյեկտի միասնականության և դեկոնստրուկտիվիզմի՝ ձևի ջլատման սկզբունքների միավորման հնարավորություն,
- թվային ճարտարապետության փորձի և տեսության միջև առաջացած անջրպետը,
- թվային ճարտարապետության քննադատությունը մոդեռնիստական ավանդույթի տեսական ձևաչափով և տրամաբանությամբ,
- թվային ճարտարապետական օբյեկտի վերլուծությունը կիսագիտական մեթոդների օգնությամբ. կեղծգիտական թեզերի վերադրումը՝ որպես ճարտարապետական օբյեկտի լեգիտիմացման մեխանիզմ:

Թվային մեդիայի և թվային ճարտարապետության պատմական դիտարկման նպատակն է.

- տեղադրել թվային ճարտարապետությունը ճարտարապետական ավանդույթի զարգացման բնականոն ընթացքի համատեքստում,
- պարզել թվային ճարտարապետության առաջացման հիմնական նախադրյալները,
- դիտարկել թվային ճարտարապետությունը՝ որպես ճարտարապետական ավանդույթի կողմից մշակված մոդելների բնականոն շարունակություն:

3.Անդրադառնալով թվային ճարտարապետության զարգացմանը՝ հարկ է առանձնացնել հետևյալ հիմնական փուլերը.

- *առաջին* փուլ՝ թվային գործիքակազմի օգտագործումը որպես կատարողական միջոց,
- *երկրորդ* փուլ՝ վեկտորային գործիքների զարգացմանը զուգընթաց կորագիծ մակերևույթների օգտագործում ճարտարապետական նախագծերում,
- *երրորդ* փուլ՝ կորագիծ մակերևույթների օգտագործման գերակայությունը նախագծման ոլորտում,
- *չորրորդ* փուլ՝ ալգորիթմական համակարգերի առաջացում ճարտարապետական դիզայնի ոլորտում. ձևաստեղծում բանաձևերի օգտագործման սկզբունքով:

Հարկ է նշել, որ վերոհիշյալ բաժանումը այնուամենայնիվ պայմանական է:

Թվայինն իր զարգացման հետևյալ փուլում գտնվում է խնդրահարույց դիրքում: Մի կողմից՝ այն ամբողջությամբ առաջնորդվում է դասական ճարտարապետական մտայնությամբ, մյուս կողմից՝ թվայինն իր առանձնահատկություններով ստեղծում է իր ուրույն համատեքստը, որը դիտողական և պատկերային առումով բեկումնային ազդեցություն ունի նոր ճարտարապետական դաշտի վրա:

ԳԼՈՒԽ 2. ԹՎԱՅԻՆ ԳՈՐԾԻՔԱԿԱԶՄԻ ԵՎ ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ՈԼՈՐՏԻ ԱՌՆՉՈՒԹՅԱՆ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԵՎ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ ԹՎԱՅԻՆ ՀԱՍԱՐԱԿՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԱՏԵՔՍՏՈՒՄ

2.1. Գլոբալացման և թվային տեխնոլոգիաների արագընթաց զարգացման սոցիալ - մշակութային հետևանքները

Ճարտարապետության վրա թվային գործիքակազմի ազդեցության շրջանակը պատկերացնելու համար հարկ է նախ՝ հեռանալ ճարտարապետական ոլորտից և խնդիրը դիտարկել որպես ժամանակակից հասարակության համակարգային փոխազդեցության մի մաս:

Անդրադառնալով թվային մեդիայի և թվային ճարտարապետության առաջ դրված հիմնախնդիրների արդիականությանը՝ հարկ է դրանք դիտարկել ժամանակակից հանրության առջև ծառայած մարտահրավերների համատեքստում: 21-րդ դարի հանրության առջև թվային մեդիայի համատեքստում կանգնած են հետևյալ հիմնական խնդիրները.

- *Գլոբալացման պայմաններում տեղեկատվական «քառս», նշված երևույթը վերաբերում է տեղեկատվական մեծ ծավալների չհամակարգված հոսքերին: Դրա վառ օրինակ է համացանցը, որտեղ միևնույն երևույթի մասին կարելի է գտնել տարբեր ճշգրտության և հավաստիության տեղեկատվություն, ընդ որում համապատասխան գիտելիքի կամ տեսակավորման բացակայության պայմաններում անհնար է պնդել այս կամ այն աղբյուրի հավաստիությունը:*
- Տեղեկատվության սնանկացում. տեղեկատվական տարակարգերի (կատեգորիաների) ընդհանրական բնույթը հանգեցնում է տեղեկատվության բովանդակային սնանկացման:
- Տեխնոլոգիական շրջափակում:

Տեղեկատվության տարերային սնանկացման պայմաններում այս կամ այն մասնագիտության կամ գիտելիքին տիրապետելու համար անհրաժեշտ է դիմել համապատասխան ինստիտուտների կամ մասնագետների: Չնայած այն փաստին, որ տեղեկատվությունը հասանելի է, այն վերլուծելու համար անհրաժեշտ է

համապատասխան փորձառություն: Այսպիսով, համապատասխան փորձառության և տեխնիկական գիտելիքի բացակայության դեպքում, հասարակության այս կամ այն հատվածը կանգնած է բևեռացման վտանգի տակ [26]: Այսպես կոչված տեխնոգետոնների առաջացումը, հասարակության բևեռացումը հաղթահարելու մեխանիզմների բացակայության պայմաններում, հանգեցնում է սպառողական մշակույթի խորացմանը: Տեղեկատվական քառու, տեղեկատվության բովանդակային սնանկացումը, հասարակության բևեռացումը և սպառողական մշակույթի խորացումն այսպես թե այնպես ազդեցություն են գործում մասնագիտական, մասնավորապես՝ ճարտարապետական ոլորտի վրա:

Յուրաքանչյուր պատմական շրջադարձ, սոցիալ-մշակութային կամ տեխնոլոգիական բեկում անխուսափելիորեն ազդում է ճարտարապետության վրա: Ճարտարապետությունը, լինելով բազմաթիվ բարդ համակարգերի համախումբ, կարող է արտահայտել այս կամ այն տարածաշրջանի ներքին օրինաչափությունները [27, 28] (Հավելված 09, նկ. 1, 2, 3, 4): Բացի այդ, լինելով արդի իրադարձությունների կիզակետում, ճարտարապետությունը այն ոլորտներից է, որն առաջինն է կրում ժամանակի տեխնոլոգիական առաջընթացի հետևանքները:

Այսպիսով, առաջնայինը ճարտարապետական գործը և գիտելիքը ժամանակակից աշխարհի տրամաբանությանը համընթաց պահելն է: Առաջնային է ճարտարապետական փորձառության անընդհատ վերանայումը և մասնագիտական գիտելիքի, ինչպես նաև համընդհանուր տեսության թարմացումը ոլորտի յուրաքանչյուր փոփոխության պայմաններում: Վերոհիշյալ համաչափ և համընթաց շարժումը ժամանակի մարտահրավերներին ընդառաջ ենթադրում է դաշտի որոշակի ճկունություն՝ փոփոխության հնարավորություն [29]: Այսուհանդերձ, սկզբունքային է դիտարկել ճարտարապետական նախագծումը ժամանակակից քաղաքաբնակ հասարակության առանձնահատկությունների համատեքստում:

Ժամանակակից քաղաքաբնակ հասարակության առօրյան ավելի ու ավելի ռեֆլեքսիվ է դառնում (Հավելված 09, նկ. 5, 6, 7): Դրա վառ օրինակներն են քաղաքային միջավայրի կառուցվածքը, տրանսպորտային համակարգերի համակարգված շարժը,

աշխատանքային ժամերի հստակությունը, գրասենյակային աշխատանքի ամենօրյա ռեժիմը և այլն: Քաղաքաբնակ հասարակությունը, ի տարբերություն գյուղաբնակի, իր առօրյան կազմակերպում է կանխատեսելի սցենարով:

Թվային դարաշրջանը իր հետ բերում է համակարգի սկզբունքային փոփոխություններ, որոնք զարկ են տալիս մի շարք սոցիալական, մշակութային, տնտեսական և քաղաքական գործընթացների արմատական փոփոխությանը: Մինչ սոցիալ-մշակութային գործունեությունը ենթարկվում է անդառնալի փոփոխության թվային մեդիայի համատեքստում, ակադեմիական միջավայրը, մեծ հաշվով, աշխատում է՝ հիմնվելով արդեն մշակված և անփոփոխ սկզբունքների վրա [30]: Ակադեմիական և փորձառական միջավայրերի անհամապատասխանության արդյունքում երիտասարդ կադրերի գերակշիռ մասը կայացնում է ընտրած մասնագիտությունը լքելու որոշում կամ վերադառնում է ակադեմիական միջավայր, որտեղ գործում են իրեն ծանոթ օրենքները: Ելնելով այն հանգամանքից, որ ժամանակի տեխնոլոգիական զարգացման տեմպերը գերազանցում են կրթական համակարգերի զարգացման թափին, իսկ մասնագիտական գործնական միջավայրը անկարող է տրամադրել անսահմանափակ աշխատատեղեր, մասնագետների մի ամբողջ սերունդ, բարձրագույն կրթական հաստատություններն ավարտելուց, հետո մնում է իր մասնագիտության շրջագծում: Պատահական չէ, որ որոշ տեսաբանների կողմից 21-րդ դարի սերունդը ստացել է «միանգամյա օգտագործման սերունդ» անվանումը: Ոչ միայն ժամանակակից կրթական համակարգը չի պատրաստում իրական շուկայի պահանջներին և մարտահրավերներին համապատասխան մասնագետ, այլև շուկան ինքը չի ընձեռում նշված բացը լրացնելու հնարավորություն: Խնդիրը հետևյալն է. վերջին տարիներին, առանց բացառության, բոլոր մասնագիտական համակարգերի բարդացման և ձևափոխման հետևանքով, փոխվել են նաև պահանջները անգամ տարրական մասնագիտական գիտելիքի նկատմամբ: Քանի որ մասնագիտական ոլորտները մեր օրերում գոյություն ունեն այլ ոլորտների հետ փոխադարձ կապի պայմաններում, ժամանակակից մասնագետի որակավորումը անխուսափելիորեն պետք է լինի բազմապրոֆիլ: Հետևաբար, միջմասնագիտական միջառարկայական կրթական փորձառությունը պետք է ներմուծված լինի ակադեմիկական համակարգի մեջ:

2.2. Ստեղծագործական գործընթացի առանձնահատկությունները թվային գործիքի համատեքստում

Պարամետրական նախագծերը շատ հաճախ կատարվում են հետևյալ սկզբունքով. առաջ է քաշվում որևէ կեղծգիտական պնդում, որի հիմքում դրված է կամայական խնդիր, որը բավարարում է համակարգային լավարկման (օպտիմիզացման) սկզբունքին: Նախագծումը կատարվում է պայմանականորեն երկու փուլով. Առաջին փուլում տեղի է ունենում նախագծի թվային մշակումը: Երկրորդ փուլում վերջնական արդյունքի ստացումից հետո ստացված օբյեկտը բերվում է հիմնավորման դաշտ, որտեղ այն ներկայացվում է որպես առաջադրված խնդրի վարկածային լուծում: Օբյեկտի ստացման գործընթացում թվային գործիքի ներսում կատարված քայլերի հաջորդականությունը, ի վերջո, նույնացվում է ստացված մոդելի հետ, որը ներկայացվում է մի շարք պատկերների միջոցով: Արդյունքում ստացված նախագիծը ալգորիթմական սահմանում է, որտեղ թե՛ առաջադրված խնդրի և վերջնական օբյեկտի կապը, թե՛ ինքնին օբյեկտի ծագումը և ստացման մեխանիզմները միարժեք չեն [31]: Ստացված ճարտարապետական օբյեկտը գնահատվում է միայն ներկայացված վերջնական պատկերների տարածական արտահայտչականության, պատկերային գրավչության և այլ գեղագիտական որակավորումների հիման վրա: Նկարագրված գործընթացը, չնայած իր ակնհայտ հետևանքներին, մնում է անտեսված: Փոխարենը առաջ է քաշվում նախագծի հիմքում դրված կեղծ գիտավարկածը, որը թույլ է տալիս հետագայում այն գնահատել մոդելնիզմի ավանդույթի համատեքստում: Նշված գործընթացում պատկերի և բովանդակության ստեղծումը դիտվում է որպես միաժամանակ տեղի ունեցող գործընթաց: Ստացված պատկերը միշտ նույնականացվում է իրեն կցված բովանդակության հետ (օրինակ, թվային պատկերն իր անվանումով կամ բացատրագրով): Սա նշանակում է, որ թվային պատկերի և իր իմաստային համարժեքի միջև խզումն անտեսվում է, ինչպես նաև անտեսվում է այն թվային միջավայրը, որտեղ տեղի է ունենում վերոհիշյալ նույնականացումը: Նախագիծն, արդյունքում, ներկայացվում է որպես գիտական առաջարկ բացատրագրով և հղումներով՝ ամբողջությամբ անտեսելով թվային օբյեկտի իրական համատեքստը: Ստացված պատկերների կապն առաջադրված վարկածի հետ

ամբողջովին մտացածին է, իսկ վերջնական օբյեկտի ծագում անհնար է բացահայտել հետադարձ ուսումնասիրության միջոցով [32]: Հետևաբար, թվային օբյեկտը ստեղծում է իր իսկ համատեքստը թվային մեդիայի ներսում: Միայն գործընթացի ավարտից հետո է հնարավոր կատարել նախագծի առարկայական վերլուծություն, որի համար օգտագործվում են տարատեսակ քվազիգիտական վարկածներ :

Իսկ որո՞նք են նման մտածողության ազդեցությունները թվային մեդիայի և ճարտարապետական մտածողության, իսկ տվյալ դեպքում՝ պատկերի վրա: Առաջին հերթին այն ազդում է մեզ հասանելի գործիքակազմի վրա: Որպես օրինակ վերցնենք Գրասիոփերի բաղադրամասը (component) [33] (Հավելված 10, նկ. 4 ա, բ, գ, դ): Այն ներկայացնում է մի ալգորիթմական ձևակերպում, որն ունի սահմանված քանակությամբ մուտքային և ելքային արժեքներ: Դա հաստատված գրաֆ է՝ ուղղված որոշակի արդյունք ստանալուն: Տրամաբանությունն ինչ-որ իմաստով դասական է. տրված է խնդիր, բաղադրամասը տալիս է միակի լուծում (Հավելված 10, նկ. 2 ա, բ, գ.): Այլ է գործիքի՝ տրված խնդրի սկզբնական պարամետրերը փոխելու պայմաններում բազմակի արդյունքներ արտադրելու ընդունակությունը (Հավելված 10, նկ. 1 ա, բ, գ. 3): Սակայն բաղադրամասի էությունը մնում է նույնը՝ անկախ իր բարդության աստիճանից: Մի կողմից՝ թվայինը գոյություն ունի իր իսկ ստեղծած համատեքստում (դրա վառ օրինակ է թվային մեդիայի ներսում պայմանական եռաչափ տարածությունը, որն ունի իր օրինաչափությունը), մյուս կողմից՝ թվային գործիքի արտադրած պատկերները մանիպուլացվում և գնահատվում են մոդեռնիստական համակարգում, այն է՝ հստակ խնդիրների առաջադրում և դրանց լուծում ճարտարապետական օբյեկտների և տարածության միջոցով [34]: Արդյունքում առաջանում է անջրպետ ստացված պատկերի և դրան վերագրվող իմաստի միջև, քանի որ պատմությունը, որն ընկած է նախագծի հիմքում, ուղղված է բերելու ճարտարապետական թվային նախագիծը հստակ արդյունք ակնկալող դաշտ՝ հետագա քննադատությունը և քննարկումը նախագծի շուրջ հնարավոր դարձնելու նպատակով (աղյուսակ 3):

Մեկ այլ դեպքում թվային միջավայրում գեներացված օբյեկտն անտեսվում է ընդհանրապես: Վերջնական օբյեկտը դուրս է գալիս նախագծային գործընթացից [93]:

Փոխարենը առաջարկվում է մարտավարություն, ծրագիր, որը դրվում է ժամանակի թրենդների հիմքի վրա: Երկրորդ միտումը սպառնում է նախագծային գործընթացից դուրս բերել ոչ միայն ճարտարապետական օբյեկտը, այլև առհասարակ ճարտարապետին՝ որպես հեղինակ:

Աղյուսակ 3. Թվային գործիքի սահմանափակումների դասակարգումը

	Հեղինակ	Ճարտ. օբյեկտ	Գործընթաց	Տարածություն
Թվային գործիքի սահմանափակումների դասակարգումը	Հեղինակի պասիվացում	Վերացականություն	Ստեղծագործական գործընթացի հիերարխիկություն	Վերացականություն
	Օբյեկտի ձևավորման փոխարինում օբյեկտի ընտրությամբ	Ձևի և բովանդակության անհամապատասխանություն	Գործընթացի անթերիություն	Միակի որակավորում գործիքի ներսում
	Գործիքի գերակայություն	-	Ֆիզիկական և թվային միջավայրերի կապի խզում	Կոնտեկստի բացակայություն
	-	-	Գեներատիվ սկզբունք	Անհամամասնական բնույթ մարդկային մասշտաբի և ժամանակային զգացողության նկատմամբ

Վերոհիշյալ գործընթացում առավել հետաքրքրական է պատկերի առանձնահատկությունների բացահայտումը պատկերի և իրեն վերագրված իմաստի խզված կապի պայմաններում: Արդյոք հնարավո՞ր է թվային օբյեկտների և իրենց տրված անվանակոչումների՝ իմաստների ուղղակի նույնականացումը: Եթե ոչ, ապա արդյոք թվայինն ընդունա՞լ է ինքնիմաստավորման: Վերջինս հնարավոր է, եթե թվային մեդիան դիտարկվի որպես մեկուսացված ինքնապարփակ միջավայր՝ առանձնացված ֆիզիկական աշխարհից:

Թվային դարաշրջանի հետևանքներից առավել կարևոր է թվայինի ազդեցությունը ձևաստեղծման վրա, որը սերտորեն կապված է հեղինակի և իր կողմից ստեղծած պատկերի առնչության հետ [35] (Հավելված 11, նկ. 1, 2 ա, բ, գ, դ, ե): Ինչպես նշում է Մարիո Կարպոն իր «Թվային շրջադարձ» գրքում, թվայինը բացում է ձևաստեղծման

բազմաթիվ արժեքավոր հնարավորություններ, որոնք ունեն նաև մի շարք սոցիալական հղումներ, սակայն առավել մտահոգիչ է թվայինի միջոցով ձևի բացահայտման ավգորիթմական սկզբունքը [12] (Հավելված 11, նկ. 3, 4): Թվայինը դնում է ձևաստեղծումը ընդդեմ ձևի որոնման: Սա նշանակում է, որ ձևաստեղծման գործընթացում թվայինն իր հետ բերում է անխուսափելի դետերմինիստական պատճառահետևանքայնություն:

Հասկանալու համար թվային միջավայրում ստեղծված ճարտարապետական օբյեկտների առանձնահատկությունները՝ անհրաժեշտ է դիտարկել պատկերը մանիպուլյացիոն ճարտարապետական նախագծերի համատեքստում:

Հիմնականում ուղղված լինելով ճարտարապետական փորձարկումներին և ոչ թե կատարմանը՝ մանիպուլյացման դասին պատկանող նախագծերի դեպքում հնարավոր են սկզբունքային հարցադրումներ ոլորտի սահմանները բացահայտելու և ընդլայնելու ուղղությամբ: Ուստի այն թվային գործիքները, որոնք դիտարկվում են որպես ժամանակակից ճարտարապետական տեսության և մշակույթի առաջ դրված խնդիրների մաս, կրում են այլ գործառույթ: Արդեն կարևոր չեն գործիքի տեխնիկական պարամետրերը: Գործիքն ինքը դառնում է ճարտարապետության կենտրոնական խնդիր:

Քանի որ թվային ճարտարապետության հիմնական ներկայացուցչական գործիքը պատկերն է, հետաքրքրական է հետևել թվային պատկերի առանձնահատկություններին ժամանակակից պատկերային մշակույթի համատեքստում [90]:

Առանձնացնենք և դիտարկենք երկու հիմնական կետ, որոնք թվային գործիքակազմի առկայությամբ ենթարկվում են առավելագույն փոփոխության.

- մակերևույթը ճարտարապետության մեջ,
- տարածությունը ճարտարապետության մեջ:

Հարկ է նշել, որ թվային տարածությունը և ճարտարապետական տարածությունը ոչ միշտ կարելի է նույնականացնել (Հավելված 19, նկ. 1, ա. բ. գ., նկ. 2 ա. բ., 3 ա. բ. գ.): Բացի ֆիզիկական և թվային տարածությունների ակնհայտ ֆենոմենոլոգիական տարբերությունից, թվային տարածությունն ունի մեկ այլ կարևոր առանձնահատկություն [36]: Թվային տարածությունը ստեղծվում է և գոյություն ունի ինքն իր համատեքստում,

որի պատճառով առաջանում է ֆիզիկական և թվային տարածությունների կապի խզումը [91]: Շատ հաճախ վերոհիշյալ խզումը փորձ է արվում լուծել՝ դիտարկելով թվային գործընթացները՝ որպես բնական գործընթացների փոխաբերություն, ինչը հանգեցնում է թվացյալ «բնական» ձևերի: Իրականում ստացված ձևերը ճարտարապետական անհմիզմի ավանդույթի մաս են (Հավելված 15, նկ. 1 ա, բ, գ, 2): Մեկ այլ դեպքում նախագիծը, ի վերջո, բախվում է թվային կողի կամ ալգորիթմի և իրեն կցված իմաստային տեքստի՝ բացատրագրի երկակիությանը:

Այսպիսով, ակնհայտ է դառնում, որ ստացված օբյեկտները գնահատվում են ոչ թե իրենց հիմքում ընկած մաթեմատիկական սահմանումների վավերականության կամ ստույգության, այլ ստացված պատկերի արտահայտչական որակների հիման վրա [37]: Հետևաբար, թվայինը գնահատելու համար որպես մեդիա անհրաժեշտ է դուրս գալ թվայինի թե՛ կատարողական հնարավորությունների վերլուծությունից, թե՛ թվայինը «բնականի», «նյութականի», «ֆիզիկականի» մաս դարձնելու փորձից [38, 39]: Սովորաբար ցանկացած պոստ-ռացիոնալիզացում՝ կիսագիտական համատեքստում, ընդունվում է որպես բավարար հիմնավորում, ինչը թվային մեդիան շրջապատում է նշված հարացույցերի պատկանելիության լեգենդով և դնում այն կեղծ գիտական հիմքի վրա [40] (Հավելված 15, նկ. 3, 4 ա, բ, գ) [92]:

Անդրադառնալով թվային տարածությանը՝ անկյունաքարային հարցադրումը հետևյալն է. արդյո՞ք թվային մեդիան ընդունակ է ստեղծել տարածության նոր պատկերացում: Համաձայն ժամանակակից տեսության՝ տարածությունը մաքուր վերացական կառուցվածք է: Վերացարկում, որը դառնում է իրական իր իսկ թելադրած պայմանների դեպքում: Ինչպես ցանկացած վերացարկում, տարածությունը նույնպես ծնվում է իրականից: Նման օրինակ է երկրաչափությունը:

Խոսելով ճարտարապետական տարածության մասին՝ անհրաժեշտ է հստակ բաժանում դնել ճարտարապետական տարածության և նյութական, զգայական՝ ֆենոմենոլոգիական տարածության միջև:

Դրա վառ օրինակ են բիզնես և առևտրային ոլորտում օգտագործվող ճարտարապետական վիզուալացումները, որոնք, առաջին հայացքից, պատկանում են նյութական միջավայրին, սակայն ամբողջովին կազմում են թվային մեդիայի մաս [41]:

Թվային վիզուալիզացիաները նախագծման գործընթացում թելադրում են, թե ինչպիսին պետք է դառնա իրական տարածությունը և ինչ պետք է սպասել յուրաքանչյուր նախագծային գործընթացի ավարտին [42, 43]:

Այսպիսով, «իրականից վերացական և ետ» գործընթացը մոտենում է իր վերջնական փուլին. վերացական համակարգը դառնում է ինքնաբավ օրինաչափ համակարգ և արդեն ստեղծում է օբյեկտներ, որոնք չունեն իրենց իրական զրոյական կրողները կամ, այլ կերպ ասած, սկզբնօրինակները:

Սահմանենք թվային տարածության առանձնահատկությունների հիմնական կետերը, որոնք ազդում են ստեղծագործական գործընթացի վրա (Հավելված 17, նկ. 1, 2, 3, 4 ա. բ. գ.):

- ժամանակի ընկալման տարբերությունները թվային և ֆիզիկական միջավայրում,
- նյութի և նյութականության բացակայությունը,
- թվային պրոցեսների հիերարխիկությունը,
- անթերիության սկզբունքի վերադրումը ստեղծագործական գործընթացի վրա,
- նյութականից թվայինի փոխակերպման և հակառակ գործընթացի ազդեցությունը ճարտարապետական օբյեկտի վրա:

Դիտարկենք վերոհիշյալ կետերից յուրաքանչյուրը:

Ժամանակը ֆիզիկական միջավայրում ընթանում է մեկ ուղղությամբ՝ դեպի առաջ: Ի հակադրություն դրան, թվային միջավայրը հնարավորություն է տալիս հեղինակին ամեն պահի փոխել ժամանակի ուղղությունը (Հավելված 16, նկ. 1, 2 ա. բ. գ. 3):

Թվային միջավայրը հնարավորություն է տալիս ավելի արագ իրականացնել ցանկացած գործողություն: Օրինակ, 3 մ երկարության ուղիղ գիծը թղթի վրա գծելու համար անհրաժեշտ է մի քանի րոպե ժամանակ, սակայն թվային տարածության մեջ դրա համար անհրաժեշտ ժամանակը կազմում է ընդամենը մի քանի վայրկյան: Որպես հետևանք՝ թվային միջավայրը թույլ է տալիս հեղինակին ստանալ 1:1-ի մասշտաբով

գծագրեր այնպիսի ժամկետներում, որոնք առանց համակարգչի առհասարակ ստանալ հնարավոր չէ (Հավելված 18, նկ. 1, 2, 3):

Ստեղծագործական գործընթացում առանցքային և հիմնական գործիքներից մեկը տեսողական համակարգն է: Սկսած 1990-ականներից՝ թվայինը որպես մեդիա ճարտարապետական հարացույցում մանիպուլացվել է տարբեր տեսակներից՝ արտադրական գործընթացների ավտոմատացումից մինչև փատաթղթավորում, ձևական առանձնահատկություններից մինչև գեղագիտական վերասահմանումներ: Այդուհանդերձ, հստակ չեն այժմ արդեն տարերայնորեն օգտագործվող թվային գործիքի ազդեցության հետևանքները ստեղծագործական գործընթացի վրա:

Առաջացած տեսական և գործառական անհամապատասխանության պայմաններում ճարտարապետական դիզայնը դառնում է շուկայի պահանջներին ենթակա, իսկ տեսությունը, իր հերթին, դեռ ընդունակ չէ ձևակերպելու անհրաժեշտ հարցադրումները՝ անկախ շուկայական պահանջներից [44]: Ակնհայտ է, որ առանց ճշգրիտ հարցադրումների ցանկացած ստեղծագործական գործընթաց վերածվում է ինքնավերարտադրվող մեխանիզմի, որի միակ գործառույթը ոչ մասնագիտական՝ տնտեսական, մշակութային, քաղաքական և նմանատիպ այլ ոլորտների առաջ բերած պահանջների սպասարկումն է:

Անդրադառնալով թվային մեդիայի՝ որպես ստեղծագործական գործիքի հատկություններին՝ հարկ է նշել, որ ընդունված թյուրըմբռնումներից մեկը ստեղծագործական գործընթացը արդեն մտածված նախագծի կատարման հետ նույնացնելն է: Թվային գործիքակազմի աշխատանքի սկզբունքներից ամենահիմնարարը, թերևս, գործընթացի հիերարխիկությունն է [45]: Սա նշանակում է, որ ցանկացած գործընթաց բաժանվում է հստակ տարանջատված փուլերի, ինչի արդյունքում ցանկացած առաջադրանք կատարվում է միայն նախորդ քայլի անսխալ ավարտից հետո: Այնինչ՝ ստեղծագործական գործընթացը իր բնույթով ամենևին հիերարխիկ չէ:

Թվային գործընթացների մեկ այլ առանձնահատկությունը համակարգային անթերիությունն է: Ալգորիթմական համակարգը բացառում է «սխալի» հնարավորությունը: Թվային գործի ներսում յուրաքանչյուր որոշում միարժեք է, որոշակի

և ավարտում: Այսպիսով անհնար է ստեղծագործական գործընթացին հատուկ «պատահարը» վերածել թվային լեզվի: Բացի այդ, տրվող ելակետային տվյալների միարժեքությունը պարտադրում է ցանկացած երևույթի խիստ որոշակի սահմանում: Տվյալ համատեքստում ամենակարևոր և սկզբունքային առանձնահատկությունն այն է, որ թվային գործիքը ընդունակ է անսահման բարդության համկարգերի գեներացման, սակայն ընդունակ չէ ձևակերպելու և տարբերակելու տրված երկու օբյեկտի սկզբունքային տարբերությունները [46]:

Այսպիսով, անգամ ամենաբարդ համակարգերը իրենց հիմքում, որպես այդպիսին, ստեղծագործական տեսանկյունից ինքնանպատակ են, եթե չունեն բովանդակություն՝ գաղափար: Քանի որ թվային գործիքը ինքնուրույն իմաստային բովանդակություն արտադրելու ընդունակ չէ, գաղափարաստեղծ գործառույթը իրականացվում է թվային միջավայրից դուրս:

Ճարտարապետական նախագծման գործընթացում սկզբնական գաղափարի բացակայության պայմաններում ձևաստեղծում տեղի չի ունենում [47]: Փոխարենը թվային գործիքի տեխնիկական համակարգը հնարավորություն է տալիս ալգորիթմական սկզբունքով գեներացնել տրված պարամետրերին համապատասխանող ձևերի անսահման բազմություն [48, 49, 50]: Այնուհետև հեղինակի գործառույթը սահմանափակվում է՝ ստացված տարբերակներից ընտրություն կատարելով: Անգամ հնարավոր է հեղինակին զրկել ընտրություն կատարելու գործառույթից՝ նախագծային նշված փուլը նույնպես թողնելով ալգորիթմին:

Այսպիսով, ձևաստեղծումը փոխարինվում է ձևի որոնմամբ, իսկ «գտնված» ձևը, չնայած բավարարում է բոլոր սկզբնական պայմաններին, սկզբունքորեն անբովանդակ է:

Ցանկացած շրջադարձային շրջանում փոխվում են մի շարք հիմնական ճարտարապետական սկզբունքներ: Դրանցից մեկը մասի և ամբողջի հարաբերությունն է: Դասական ճարտարապետական սկզբունքներով մասի և ամբողջի հարաբերությունը լուծվում է «օրգանիզմի» սկզբունքով. այն է՝ ըստ մասի կարելի է պատկերացում կազմել ամբողջի մասին [51, 52, 53]: Քանի որ ժամանակակից ճարտարապետական տեսությունը ընդունակ չէ վերաիմաստավորել նման սահմանումները,

ճարտարապետական փորձառությունը ստիպված է սպառել հնացած և ժամանակավրեպ տեսական մոդելները: Սրա վառ օրինակը թվային մեդիայով ստեղծված ձևերին՝ որպես «օրգանիզմներ» վերաբերմունքն է: Նշված մոտեցումը սկզբունքորեն սխալ է, քանի որ թվային մեթոդով ստեղծված ձևերը բնածին ձևեր չեն [54]: Ավելի ճշգրիտ է թվային միջավայրը բնութագրել ոչ թե օրգանական համակարգերով, այլ ինֆորմացիոն դաշտերով: Այլ կերպ ասած, թվային միջավայրում ցանկացած ձև, պատկեր կամ սիմուլյացիա պարամետրական դաշտ է:

Թվային գործիքի և ճարտարապետական հարացույցի միջև առաջացած անջրպետը հանգեցնում է գաղափարական վակուումի: Սա իր հերթին, ինչպես արդեն նշվել է, հանգեցնում է հին գաղափարական մոդելների վերադարձին, որի վառ օրինակը պարամետրական դիզայնի ստվար հատվածի ուղղվածությունն է դեպի անիմիզմ [55]: Այս դեպքում թվային գործիքի անսահման գեներատիվ պոտենցիալը ուղղվում է ֆրակտալային կլաստերների գոյացությունների գեներացմանը (Հավելված 15, նկ. 3), (Հավելված 14, նկ. 1 ա, բ, 2): Մի կողմից գործիքը հեռանում է «բնության» օրենքից, մյուս կողմից՝ փորձ է արվում նմանակել բնական ձևաստեղծման համակարգերը: Արդյունքում ստացված ձևերը դեկորատիվ են, չեն պատկանում ոչ բնական օրգանիզմների և ոչ էլ վերացական՝ մարդածին օբյեկտների դասին [56]: Հաղթահարելու համար վերը նշված խնդիրները՝ անհրաժեշտ է թվային գործիքին մոտենալ քննադատորեն, չնույնացնելով գործիքի տեխնիկական պոտենցիալը ստեղծագործական գործընթացի հետ, դուրս գալ սպառող մտածողությունից [57]:

Այսպիսով ակնհայտ է, որ թվայինը որպես մեդիա դեռ ունի բազմաթիվ չլուծված խնդիրներ, որոնց շարքում են.

- թվայինը՝ որպես միջոց, գաղափարաստեղծ գործոն դիտարկելու փոխարեն,
- ձևի որոնումը ձևի ստեղծման փոխարեն,
- թվային միջավայրում «հեղինակի» դերի վերաիմաստավորումը,
- թվայինը «օրգանական» հարացույցում ամբողջի և մասի հարաբերության նոստալգիկ մոտեցման մերժումը:

Թվային դաշտի վերոհիշյալ սահմանափակումները ստեղծում են այնպիսի իրավիճակ, որտեղ հեղինակի գործառույթը սկզբունքորեն տարբերվում է հեղինակի դասական մոդելից: Ինչպես նշում է Ռոլանդ Բարթեթը իր «Հեղինակի մահը (The death of the author)» հոդվածում. *«Հեղինակը ժամանակակից կերպար է, որն անկասկած մեր հասարակության կողմից միջնադարյան բրիտանական էմպիրիզմի, ֆրանսիական ռացիոնալիզմի և անձնական բարեփոխման հավաքի բացահայտման արդյունքն է: Այն ժամանակ, երբ մենք բացահայտեցինք անհատականության հեղինակությունը, հեղինակը մտավ ստեղծագործական ասպարեզ»:* [58, էջ. 2] Հարկ է նշել, որ 21-րդ դարը խմբկային ստեղծագործության դարաշրջան է, և թվային տեխնոլոգիաները նորանոր հնարավորություններ են ընձեռում վերասահմանելու հեղինակի գործառույթը: Սակայն առանց միջամտության հեղինակի միակ գործառույթը սկզբնական տվյալների ընտրությունը, սահմանումն ու ներմուծումն է: Մեծ հաշվով հեղինակը վերածվում է նախապես մշակված գործընթացի օպերատորի:

Թվային գործընթացի խիստ որոշակիության պայմաններում անհնար է դառնում «պատահարի» ներմուծումը, իսկ ցանկացած թվային գործընթաց հանգեցնում է ձևաստեղծման՝ առանց իմաստային բովանդակության: Իդեալական դեպքում հեղինակի գործառույթը ոչ միայն ծրագրային սպասարկումն է, այլև վերոհիշյալ «պատահարի» կազմակերպումն է թվային միջավայրի սահմաններում [59]:

Ճարտարապետությունը և դիզայնը այն եզակի ճյուղերից են, որոնք սերտորեն առնչվում են առարկային՝ լիովին դիտարկելով նրա առանձնահատկությունները և հատկանիշները: Թվային գործիքակազմի ներմուծմամբ առարկան դիզայնի մեջ մղվում է ետին պլան: Ավելի կարևոր են դառնում այն բոլոր միջոցները, որոնք ուղղված են պատկերի արտադրմանը: Սրանից բացի, վերջին տասնամյակների ընթացքում ճարտարապետական դիզայնը կետրոնացած է արտադրության ոչ ճարտարապետական ոլորտի խնդիրների վրա:

Ճարտարապետության պատմության ցանկացած շրջադարձային կետում ճարտարապետական մանիպուլյացիաները, որոնք չեն հանգում իրագործված՝ կառուցված նախագծերի, շատ հաճախ պիտակավորվում են որպես ուտոպիստական նախագծեր [60]:

Այսպիսի պիտակավորումները ենթադրում են, որ նման մանիպուլյացիաները երկրորդական են և անգամ կործանարար, քանի որ դրանք տարված են անիրատեսական սպասումներով ապագա սոցիալ-մշակութային համակարգերից: Այլ կերպ ասած, չկառուցված ճարտարապետական նախագծերը շատ հաճախ համարվում են ոչ իրատեսական, հետևաբար մասնագիտական ոլորտի համար ոչ պիտանի: Սակայն ցանկացած ճարտարապետական և դիզայն նախագծի հիմքում ընկած է ոչ թե նրա *իրատեսական*, այլ *իրական* լինելը [60]:

Ամփոփելով, հարկ է նշել, որ ճարտարապետությունը կարող է առաջարկել այլ իրականություն:

Համաձայն Լյուսի Քիմբելի՝ դիզայնում առարկան հիմնարար է: Նախագծողները գիտեն՝ ինչպես ստեղծել ձևեր, կազմակերպիչները՝ ներկայացնել դրանք թանգարաններում, լրագրողները՝ ինչպես փաստաթղթավորել դրանք և հրատարակել ամսագրերում: Դիզայնի պատմաբանները և հետազոտողները գիտեն՝ ինչպես նկարագրել ձևի առաջացման պատճառները և դրա ազդեցությունը: Որպես ձևի ստեղծողներ՝ նախագծողները ունակ են ներմուծել ձևի մեջ իրենց ուրույն պատկերացումները օգտագործողի, սոցիալական և քաղաքական միջավայրի, ժամանակի շնչի, ժամանակի տեխնոլոգիաների և այլ գործոնների մասին: [61, էջ 6-7]

Հետևելով Լյուսի Քիմբելի վերլուծությանը՝ դիզայնը և, ամենակարևորը, դիզայնի ուսումնասիրությունը պետք է լինեն առարկայակենտրոն, սակայն վերջին տասնամյակների ընթացքում առարկաները վերանում են՝ փոխարինվելով այլ երևույթներով [62]: Հաշվարկային և վերլուծական տեխնոլոգիաների ստեղծմանը զուգընթաց ասպարեզ են գալիս այնպիսի հասկացություններ, ինչպիսիք են՝ օգտատեր, օգտատիրոջը հարմարեցված դիզայն, օգտատիրոջ կարիքներ «user, user friendly design, useres needs»: Նման մոտեցումը «մարդ-առարկա» հարաբերության մեջ շեշտը դնում է մարդու վրա: Այնուամենայնիվ, վերջին տարիներին տեղի է ունենում վերադարձը առարկային: Շարժումը դեպի առարկան ճարտարապետության և դիզայնի մեջ սկսվել է նյութականության կողմից: Վերոհիշյալ շարժումը, բնականաբար, ունի շատ հստակ քաղաքական կիրառություն և տեղի է ունենում հիմնականում Էկո-դիզայնի (sustainable

design) շրջանակներում [63]: Վերադարձի նման օրինակ է նյութի կառուցվածքի մշակումը, որը հանգեցնում է ստացված նյութի կառուցվածքային տրամաբանությունից բխող ձևերի [7, 8]: Բնականաբար նշված փորձարկումները կատարվում են փոքր մասշտաբով և ավելի էներգաարդյունավետ միջավայրի ստեղծման միտումով:

Երկրորդ համաշխարհային պատերազմից հետո փլուզված իրականությունը հանգեցրեց մասի և ամբողջի, ինչպես նաև ամբողջի մեջ մասերի հարաբերությունների վերաիմաստավորման: Այսպիսով, նման մասնատված իրականությունը հանգեցրեց հեղինակի և օբյեկտի օտարացման: Պատահական չէ, որ մոդեռնիստները հրաժարվեցին թե՛ նյութականությունից, թե՛ դասական իմաստով օրգանական ճարտարապետությունից և թե՛ անիմիզմից: Նպատակը արմատական տարանջատումն էր այն միջավայրից, որում տեղակայված էր ճարտարապետական նախագիծը՝ ստեղծելով մեկուսացված իրականություն ճարտարապետական օբյեկտի ներսում [64]:

Ի տարբերություն մոդեռնիստների, ովքեր օգտագործում էին վերացականությունը օտարացման նպատակով՝ չդիտարկելով այն որպես ներկայացուցչական գործիք, թվային ճարտարապետությունը և այն գործիքները, որոնք օգտագործվում են թվային մեդիայի կողմից, աշխատում են քողարկել ցանկացած վերացականության նշան՝ ձգտելով իրականին առավել մոտ նկարագրության: Սակայն տվյալ գործընթացը տալիս է հակառակ արդյունք: Անտեսված վերացականությունը, որը բնորոշ է ցանկացած թվային գործիքի, իր արտահայտությունը գտնում է վերջնական նյութական առարկայի մեջ: Այսպիսով, այս կամ այն առարկայի թվային արտապատկերումը իրականի տպավորություն է թողնում՝ կենտրոնանալով նյութականության, միջավայրի և մթնոլորտի վրա, միևնույն ժամանակ վերջնական արդյունքը մնում է վերացական և զուրկ այն հատկություններից, որոնք ներկայացված են սկզբնական պատկերում [63]: Ո՞րն է այս ամենի պատճառը: Ինչու՞ ամենամանրամասն և բարձր որակի արտապատկերումը չի հանգեցնում համարժեք արդյունքի վերացականից իրականի անցում կատարելիս [65]: Պատճառը հետևյալն է. իրականությունը, ի տարբերություն թվային միջավայրի, օժտված է բազմաստիճան որակավորմամբ: Մոտենալով իրական մարմիններին՝ նորանոր հատկություններ են բացահայտվում, այնինչ թվային մարմիններն ունեն որոշակի շեմ,

որից հետո ի հայտ է գալիս դրանց վերացական բնույթը՝ պիքսելայնությունը: Արդյունքում, երբ թվային մարմինը դուրս է բերվում թվային միջավայրից և ձեռք է բերում նյութականություն, այն օժտված է միակի որակավորմամբ, ինչի արդյունքում նորաստեղծ մարմինը, չնայած նրան, որ այն արդեն դուրս է բերվել թվային միջավայրից, մնում է վերացական [66, 67, 68]:

Խնդրի էությունը թվային գործիքի բնույթը հաղթահարելն է նշված ճանապարհներով: Դիտարկենք նշված խնդրի լուծման հետևյալ ուղղությունները.

- բազմաստիճան որակավորման ստեղծում,
- ձևի տարանջատում օտարացման ճանապարհով,
- լարվածության ստեղծում առարկայի և իր հատկությունների միջև:

Տվյալ մեդիայում վերացականությունը հաղթահարելու համար անհրաժեշտ է գտնել հենց այն հատկությունը, որը պայմանավորում է ձևի և բովանդակության հարաբերության վերացական բնույթը [69, 70] (Հավելված 13, *նկ. 1 ա. բ. գ. 2 ա. բ. գ.*): Ինչից հետո հենց բացահայտված հատկությունն էլ անհրաժեշտ է ձևափոխել:

Թվային դիզայնի դեպքում ցանկացած գործողություն՝ հաշվարկային, վեկտորային, ալգորիթմական և այլն, բերվում է պիքսելային նկարագրության: Ճարտարապետական նախագծումը թվային գործիքի ներսում անխուսափելիորեն բերվում է պատկերային ներկայացման: Քանի որ ցանկացած պատկերային նկարագրություն թվային դաշտում տեղի է ունենում պիքսելների միջոցով, պիքսելայնությունը հենց այն է, ինչը պետք է համարել թվային մեդիայի վերացականության աղբյուր: Այսպիսով, պիքսելայնությունը քողարկելու կամ անտեսելու փոխարեն հարկավոր է այն օգտագործել:

Թվային մոդելի յուրաքանչյուր պոլիգոն օգտագործելով՝ որպես նոր ձևի հիմք կարելի է թվային մոդելին տալ անհրաժեշտ խորություն: Կրկնելով այս գործողությունը բավարար անգամ՝ կարելի է հասնել վերջնական ֆիզիկական օբյեկտի բավարար աստիճանի որակավորման [89]:

2.2.1. Թվային համակարգերի հիերարխիկությունը

Հասկանալու համար թվային գործիքի ազդեցությունը ճարտարապետական դիզայնի վրա՝ դիտարկենք թվային մեդիայի և թվային տեխնոլոգիաների հիմքում ընկած

սկզբունքները և գործընթացները: Դնելով այսպես կոչված «մարդկային» համակարգերը թվային համակարգերի հետ համեմատության մեջ՝ բացահայտվել են դրանց հակասության պատճառները:

Որպես ուսումնասիրության առարկա՝ դիտարկվել է պատճառահետևանքայնության սկզբունքը: Դիտարկենք նկարագրված գործընթացի առանձնահատկությունները:

Առաջին հերթին նշված գործընթացը պահանջում է սկզբնական տվյալների ներմուծում համակարգի ներքին բովանդակությունից դուրս: Այլ կերպ ասած, համակարգը պահանջում է արտաքին ազդակ՝ բազային «պարամետրի» ներմուծում [71]: Բացի այդ, համակարգը պահանջում է գործընթացի ընթացքի օրինաչափության սահմանում՝ քայլերի կատարման հաջորդականության կառուցում: Որպես հետևանք, յուրաքանչյուր ներմուծված պարամետրի համար համակարգը արտադրում է միակի արդյունք: Նկարագրված գործընթացը միարժեք է և գծային, գործընթացի ընթացքը անդառնալի է և այն ընթանում է միայն մեկ ուղղությամբ [72]: Զուգահեռներ անցկացնելով նկարագրված սկզբունքի և ճարտարապետական նախագծման միջև՝ հարկ է նշել, որ նշված սկզբունքն ընկած է պոզիտիվիստական ավանդույթի հիմքում, ինչը այժմ ներմուծվում է թվային դիզայնի ոլորտ:

Ի տարբերություն այսպես կոչված «մարդկային համակարգերի», որոնք ընդունակ են միաժամանակ կատարել տարաբնույթ գործողություններ, ինչը ստեղծագործական գործընթացը դարձնում է սկզբունքորեն ոչ գծային, թվային գործիքները՝ համակարգիչները ընդունակ են միայն տեղեկատվության տեսակավորման՝ համակարգման, որի հետևանքով համակարգչի ներսում կատարվող ցանկացած գործողություն խիստ հիերարխիկ է: Նշված հատկության վառ օրինակ է ցանկացած ալգորիթմական դիզայն գործիքի կառուցվածքը [73]: Գործիքի ներսում տարաբնույթ գործողությունները տեսակավորվում և դասակարգվում են ըստ առաջնահերթության: Նշված դասակարգումը պահվում է ցուցակների տեսքով: Այնուհետև համակարգը հերթականությամբ կատարում է պահանջվող գործողությունը՝ անցնելով ցուցակի յուրաքանչյուր կետով: Վերոհիշյալ գործընթացը կատարվում է գերբարձր արագության տակ, որի հետևանքով այն դիտվում է որպես միասնական գործողություն:

Թվային ճարտարապետության ջատագովների հիմանական փաստարկը հետևյալն է. թվային համակարգը ընդամենը մեքենա է, որը ավտոմատացնում է դասական ստեղծագործական գործընթացը՝ տեղեկատվության հավաքագրումը և դրա վերամշակումը: Գործընթաց, որը հեղինակը՝ ճարտարապետը, դասական իմաստով կատարում էր՝ հենվելով սեփական որոշումների վրա, այժմ հանդիսանում է մեքենայի գործառույթը: Որոշումների կայացման գործընթացը, համաձայն նշված տեսակետի, ոչ այլ ինչ է, քան տեղեկատվության տեսակավորում և վերլուծություն [74, 75]: Քանի որ ստացված տեղեկատվությունը միարժեք է և օբյեկտիվ, ուստի դրա վերամշակումը հակասություն չի առաջացնում, քանի որ ալգորիթմական համակարգը չի տալիս սուբյեկտիվ մեկնաբանության հնարավորություն: Այսպիսով, թվային համակարգը ոչ այլ ինչ է, քան օբյեկտիվ տեղեկատվության վերամշակում՝ ելնելով առաջադրված խնդրի պայմաններից:

Վերոհիշյալ գիտավարկածը նշանակում է, որ հեղինակի դերը անհրաժեշտ տեղեկատվության հավաքագրումն է և գործիքի համապատասխան կարգավորումը: Այս առումով թվային ճարտարապետության առաջադրած մեթոդը ավելի մոտ է գիտական մեթոդին:

Համաձայն գիտական մեթոդի տրամաբանության՝ տվյալները օբյեկտիվ են, սակայն հարցադրումը, որին ուղղված են տրված տվյալները, օբյեկտիվ չէ: Դրված հարցադրման բովանդակությունից և ձևակերպումից է կախված վերջնական արդյունքը: Այլ կերպ ասած, միևնույն տվյալների առկայության պայմաններում երկու տարբեր հեղինակներ կարող են ստանալ տարբեր արդյունքներ [76]: Հեղինակի՝ որոշակի պահին որոշակի ուղղությամբ գործընթացն ուղղելու ունակությունն այն է, ինչ թվային համակարգերը իրենց ահռելի տեխնիկական պոտենցիալով անել չեն կարող:

Սա է մարդու և թվային ստեղծագործական համակարգերի հիմանական հակասությունը:

Բացի ստեղծագործող հեղինակի տվյալների վերծանման սուբյեկտիվ հատկությունից, մարդու ստեղծագործական գործընթացն ունի նաև մեկ այլ կարևոր առանձնահատկություն: Եթե ճարտարապետական գործընթացը դիտարկենք որպես

շարունակական տվյալների հավաքում և մշակում այնքան ժամանակ, մինչև որ բազմաթիվ փորձարկումների արդյունքում նախագիծը ստանա որոշակի տեսք և բովանդակություն, ապա սահմանված ճարտարապետական օբյեկտի ստեղծման ավարտը, որպես տվյալների առնչության գործընթացի ընդհատում համապատասխան պահին, նույնպես հեղինակի գործառույթն է: Այսպիսով, որոշիչ է ոչ միայն նախագծի սկիզբը համապատասխան հարցադրումների սահմանմամբ, այլև նախագծի ավարտի՝ ընդհատման (տվյալ դեպքում ավելի նպատակահարմար է ընդհատում եզրույթը, քանի որ տվյալների անդադար ներհոսքի պայմաններում առանց արտաքին միջամտության նախագիծը տեսականորեն չունի ավարտ) ճիշտ պահի կանխորոշումը: Նշված համատեքստում ընդհատումը նույնքան որոշիչ է ստեղծագործական գործընթացում, որքան՝ տվյալների մեկնաբանությունը: Հենց այստեղ է, որ թվային համակարգերը և մարդկային համակարգերը մտնում են սկզբունքային հակասության մեջ:

Ի տարբերություն մարդկային համակարգերի՝ թվային համակարգերում գործընթացի ընդհատումը հանգեցնում է համակարգի խափանման: Չնայած այն հանգամանքին, որ թվային համակարգերը օժտված են իրենց իսկ ներսում գործողության կանխորոշված ընդհատման հատկությամբ, սակայն նշված ընդհատումը տրվում է համակարգի ներսից. այն ամբողջությամբ ենթարկվում է նշված համակարգի ներքին օրինաչափություններին [72]: Այս առումով նշված ընդհատումը կարելի է համարել կեղծ, քանի որ այն կազմում է համակարգի մի մասը: Ուստի թվային համակարգերը ցանկացած դեպքում մնում են անթերի: Հարց է առաջանում, ինչպես են «անթերի» համակարգերը վնասում նախագծային և առհասարակ ստեղծագործական գործընթացներին:

Բանն այն է, որ ցանկացած ստեղծագործական գործընթաց սկզբունքորեն բաց համակարգ է: Համակարգի բաց բնույթը թույլ է տալիս նոր տեղեկատվության ներհոսք գործընթացի ցանկացած փուլում: Մյուս կողմից՝ այնպիսի համակարգերը, որոնց աշխատանքի սկզբունքը ենթադրում է գործընթացի անթերի և մեթոդական կատարում, անհնար են դարձնում տեղեկատվության ազատ ներհոսքը: Այսպիսով, նախագիծը հիմնվում է միմիայն սկզբնական տվյալների համախմբի վրա:

Ճարտարապետական դիզայնի հիմնական մարտահրավերը թվային մեդիայի համատեքստում վերոհիշյալ համակարգային թերությունների հաղթահարումն է:

2.2.2. Թվային համակարգերի «անթերիությունը»

Անդրադառնալով թվային համակարգերի աշխատանքի սկզբունքին՝ հարկ է առանձնակիորեն նշել, որ ցանկացած գործողություն համակարգի ներսում կատարվում է միայն հստակ սահմանված հրամանի ձևավորումից հետո: Սա նշանակում է, որ ցանկացած երևույթ ոչ միայն պետք է ունենա հստակ սահմանում, այլև համապատասխան նշանային արտահայտում: Նշված մեթոդը հարմար է և հնարավոր է կիրառել, երբ դիտարկվող երևույթի բարդությունը չի գերազանցում առկա նշանային համակարգերի բարդությանը: Սակայն ճարտարապետական գործունեության գերակշիռ մաս են կազմում այն երևույթները, որոնք չունեն հստակ սահմանում (օրինակ գեղագիտություն, ձևաստեղծման սկզբունքներ, տարածության սուբյեկտիվ ընկալում և այլն):

Ճարտարապետական դիզայնի գործընթացը կարելի է բնութագրել որպես երկու կամ ավելի համակարգերի բախում, որոնց հակասությունները այս կամ այն կերպ իրենց արտահայտությունն են գտնում ձևի մեջ: Այսպես օրինակ, դասական ճարտարապետության մեջ ձևի ներքին հակասությունները լուծվում են ներդաշնակության ճանապարհով, մոդեռնիզմի համատեքստում հակասությունները լուծվում էին օբյեկտի մեկուսացման ճանապարհով, իսկ դեկոնստրուկտիվիզմում՝ մարմինների բախմամբ: Արդյո՞ք կարելի է պնդել, որ հակասությունը կամ, այլ կերպ ասած, «սխալը» ստեղծագործական գործընթացի հիմք է և որ առանց դրա այն դատապարտված է միայն գեներացիայի:

Եթե մարդկային համակարգերում, անկախ նրանից, ստեղծագործության հեղինակի գործառույթը իրականացվում է անհատի, թե խումբի կողմից, նշված հակասությունները կազմում են համակարգի բնական մասը, ապա թվային համակարգերը չեն կարող աշխատել համակարգային հակասության պայմաններում: Ընդհակառակը, թվային համակարգերում ցանկացած հակասություն անպայմանորեն մարվում է: Խոսքը

կատարողական՝ մեխանիկական, գործողությունների մասին չէ, երբ ամբողջ մտավոր ռեսուրսն ուղղվում է մեխանիկական վերարտադրությանը:

Հարց է առաջանում, ինչպե՞ս ներմուծել վերոհիշյալ «սխալը» այնպիսի համակարգի մեջ, որը հիմնված է գործընթացի անթերիության վրա: Այդպիսի փորձ արվել է Քրիստիան Կերեսի կողմից «Պատահական տարածություն» նախագծի շրջանակներում: Նախագծը բաղկացած է մի քանի փուլից: Առաջին փուլը նյութական մոնիպուլացիաների փուլն է: Տվյալ փուլում տարբեր նյութերի հետ բազմաստիճան փորձարկումներից հետո ընտրվում են ձևի տեսանկյունից առավել հետաքրքրական օրինակները: Փորձարկային փուլն ուղղված է ձևաստեղծման գործընթացը ազատ և անկանխատեսելի հիմքերի վրա պահելուն: Սա թույլ է տալիս ձևաստեղծման գործընթաց ներմուծել նյութականությունը և նյութի պահանջը (Հավելված 20, նկ. 1, 2, 3, 4, 5, 6): Երկրորդ փուլում ընտրված օրինակներն անցնում են ֆոտոսկանի՝ թվայնացման գործընթաց: Ապա թվայնացված մոդելները վերածվում են կետային ամպի, որը հնարավորություն է տալիս թվային միջավայրում դրանց մանիպուլյացման: Փոխելով սկզբնական մոդելների չափը և մասշտաբը՝ ընտրված մասնիկներից յուրաքանչյուրը դառնում է նոր ամբողջի մաս, որից հետո թվային մոդելը մտնում է արտադրական փուլ, որտեղ այն կրկին ետ է բերվում նյութական դաշտ [77]:

Նկարագրված գործընթացն ուղղված է ոչ միայն կապ հաստատելու օբյեկտի նյութական հատկությունների և թվային միջավայրի միջև, այլև ներմուծել թվային մեդիայից դուրս ստեղծագործական գործընթացի անկանխատեսելիությունը:

Ինչպես նշում է ինքը՝ հեղինակը. «Պատահարը տեղի չի ունենում տարածության մեջ, այն տեղի է ունենում նյութի մեջ: Մի կողմից՝ օգտագործվող գիպսե մանրակերտերը թույլ են տալիս նյութական «սխալին» մտնել շրջանառության մեջ, մյուս կողմից՝ ամբողջ գործընթացը հիմնված է որոշակի մեխանիզացիայի, մասնագիտական փորձառության և որոշակի գիտելիքների վրա: Դրված փորձն ուղղված չէ սխալ տարածություն ստեղծելուն, այն ուղղված է նյութական սխալի տարածական բացահայտմանը. . . »: [78 էջ 5-7]

Բերված օրինակը թվային համակարգերի և ստեղծագործական գործընթացի փոխինտեգրման մեթոդներից մեկն է: Հարկ է շեշտել, որ եթե թվային գործիքի

համակարգային սահմանափակումները չհաղթահարվեն, դա անխուսափելիորեն իր բացասական ազդեցությունը կթողնի ճարտարապետական նախագծման վրա:

2.2.3. Ճարտարապետական տեսության և գործնականի անհամապատասխանության հետևանքները

Ճարտարապետությունը այն եզակի ոլորտներից է, որի գործունեությունը ներառում է տեսությունը և փորձարարությունը: Անհանար է պատկերացնել ճարտարապետական գործունեությունը, առանց ձևավորված տեսության: Տեսության և փորձի միաձուլումն է, որ ճարտարապետությունը դարձնում է յուրահատուկ առարկա: Ուստի անհանար է պատկերացնել ճարտարապետությունն առանց որոշակի կրթական և տեսական հիմքի: Նշված տեսական գիտելիքների շարքին են պատկանում ոչ միայն տեխնիկանյութական հասկացությունները (ճարտարապետական մեխանիկա, նյութագիտություն, ինժեներական կոնստրուկցիաներ և այլն), այլև հստակ պատկերացում ճարտարապետական մշակույթի, սոցիալական դերի, ինչպես նաև պատմական զարգացման մասին: Բացի վերոհիշյալ պայմանական բաժանումներից, ճարտարապետության տեսությունն իր մեջ ներառում է մտածողություն ճարտարապետական աշխարհայացքի, ներքին առնչությունների և ներքին օրինաչափությունների մասին. այլ կերպ ասած, ինքնապրոյեկտող հայացք՝ ուղղված ճարտարապետական ավանդույթի տեսանկյունից ճարտարապետական փորձառությանը:

Պատմականորեն ցանկացած բեկումնային շրջան իր հետ բերում է նոր մտածողություն ճարտարապետության մասին: Հարկ է նշել, որ խոսել ճարտարապետական ավանդույթի մասին միջնադարից, իսկ ավելի որոշակի՝ Վերածննդից առաջ, անիմաստ է, քանի որ միայն միջնադարում ձևավորվեց ճարտարապետական տեսություն, այն է՝ ճարտարապետության նկատմամբ գիտական և վերլուծական մեթոդների կիրառման փորձ:

Տեսության և փորձի կապը ճարտարապետության ոլորտում հանգեցրեց երրկողմանի ներդաշնակ զարգացման: Նշված ինքնակերտող համակարգը, որտեղ փորձը բխում էր մտածողությունից, ենթադրում էր երկուստեք հավասարաչափ զարգացում, որտեղ տեսությունը ստանում էր իր հետազոտության նյութը և գիտավարկածների հաստատումը

ճարտարապետական փորձից, իսկ ճարտարապետական փորձը իր հերթին սնվում էր տեսության կողմից առաջ քաշված համապարփակ թեզերից: Մինչ փորձարարությունը զբաղվում էր իրական միջավայրի կերտմամբ, տեսությունը առաջ էր քաշում առավել խորքային հարցադրումները: Բացի կարևորագույն հարցադրումների ձևակերպումից, տեսության գործառույթը նաև առկա փորձի քննադատությունն է. փորձարարության քննադատությունը հնարավոր չէ կատարել համակարգի ներսից, քանի որ անհրաժեշտ է հեռանալ ուսումնասիրության առարկայից՝ նրա լիարժեք վերլուծության համար:

Այսպիսով, կարելի է եզրակացնել, որ փորձարարությունը՝ առանց կոհերենտ և ժամանակակից տեսության առկայության, կզարգանա հետևելով ժամանակի տնտեսամշակութային պահանջներին՝ չկարողանալով դուրս գալ իր անմիջական ենթատեքստից: Որպես արդյունք՝ համակարգի ինքնաշրջանառությունը անհնար կդարձնի ցանկացած նորույթի առաջադրում:

Նման գործընթացի մեջ է ժամանակակից թվային ճարտարապետությունը: Թվային ճարտարապետությունը այնպիսի մի շրջափուլում է, որտեղ տեխնոլոգիական արագընթաց զարգացման պայմաններում տեսությունը չի ձևավորում իր ուրույն տեսակետը ժամանակակից իրադրության վերաբերյալ: Արդյունքում թվային փորձը ձևավորվում է՝ հիմնվելով գործիքի առանձնահատկությունների, զարգացման տեմպերի և ոլորտի շուկայական պահանջների վրա: Ինչ վերաբերում է ճարտարապետության տեսությանը՝ չկարողանալով հետևել ճարտարապետական փորձարարության ընթացքին, այն հենվում է արդեն հնացած տեսության վրա, որն այլևս կիրառելի չէ թվային դարաշրջանում: Առաջացած անդունդը տեսության և փորձարարության միջև հանգեցնում է մտավոր և մասնագիտական վակուումի:

Թվային ճարտարապետությունը դեռևս գտնվում է իր ձևավորման սկզբնական փուլում, ուստի այն պահանջում է առավել խորքային հետազոտություն:

2.2.4. Թվային համակարգերը և անտրոպոմորֆիկ միջավայրի արդի խնդիրները

Թվային մեդիայի հիմնական մարտահրավերներից մեկը թվային և մարդակենտրոն աշխարհների հարաբերությունն է: Գտնելու համար նշված երկու համակարգի անհամապատասխանության սկզբնաղբյուրը՝ հարկ է մատնանշել թվային և մարդկային

միջավայրերի առանձնահատկությունները և բացահայտել դրանց հիմնական տարբերությունները:

Դիտարկենք թվային և անտրոպոմորֆիկ համակարգերի հիմնական տարբերությունները.

- նյութականության բացակայություն թվային միջավայրում,
- ցանկացած գործընթացի վերամշակման և կատարման արագության գերազանցում թվային միջավայրի ներսում,
- մասշտաբի, ֆիզիկական չափերի և համամասնության անհամապատասխանություն թվային գործիքակազմի և մարդու ֆիզիկական չափերի միջև,
- տեղեկատվության վերամշակման թվային՝ ալգորիթմական և անտրոպոմորֆիկ համակարգերի սկզբունքային տարբերություն:

Հասկանալու համար մարդկային ուղեղի և համակարգչի միջև տեղեկատվության մշակման արագության տարբերությունները՝ դիտարկենք դրանցից յուրաքանչյուրի առանձնահատկությունները: Ինչպես հայտնի է, մարդկային ուղեղում տեղեկատվությունը փոխանակվում է նեյրոնային կապերի օգնությամբ, որոնց թիվը մարդկային ուղեղում հասնում է կվադրիլիոնի: Իր տարողությամբ մարդկային ուղեղը մի քանի հազար անգամ գերազանցում է ցանկացած ժամանակակից սուպեր-համակարգչի (սուպեր համակարգիչներ են համարվում այն համակարգիչները, որոնք մի քանի տասնյակ անգամներ գերազանցում են միջին վիճակագրական համակարգչի օպերատիվ հնարավորությունները և օժտված են ահռելի տեխնիկական պոտենցիալով: Հիմնականում նման համակարգիչներն օգտագործվում են բարդ գերծավալուն տեղեկատվության մշակման նպատակով): Սակայն, չնայած ուղեղի բարդության աստիճանին, մարդկային ուղեղը զիջում է համակարգչին գործընթացների կատարման արագությամբ: Ուղեղում նյարդային հանգույցներով տեղեկատվությունը հոսում է մի քանի հազար անգամ ավելի դանդաղ, քան համակարգչում: Ժամանակակից համակարգիչները կարող են կատարել տրված հրամանը նանովայրկյանից կարճ ժամանակում: Հաշվի առնելով այն փաստը, որ մարդկային օրգանիզմի և գիտակցության կողմից ժամանակի ընկալումը մարդկային

գոյության հիմնարար գործոնն է, համակարգչի և մարդու ուղեղի անհամամասնական արագությունները նշված երկու համակարգերի միջև ստեղծում են զգալի անջրպետ:

Ժամանակակից աշխարհը իր գերակշռող մասով թվային է: Մարդկային միջավայրը և գործունեության հիմնական մասը ենթարկվում են թվային փոխակերպումների: Արդյունքում ֆիզիկական միջավայրը, որի հետ մարդը մտնում է բոլորովին այլ ժամանակային փոխազդեցության մեջ, ենթարկվում է համատարած թվայնացման: Արդյունքում մարդը այլևս ընդունակ չէ շարժվելու իր միջավայրին համընթաց:

Կարելի է պնդել, որ ժամանակակից թվային աշխարհը անմարդաչափ է: Անկախ իրենց անսահման վերլուծական հնարավորություններից, անգամ ամենահզոր ժամանակակից համակարգիչները զբաղված են տեղեկատվության տեսակավորմամբ: Մարդկային ուղեղի աշխատանքի սկզբունքն այլ է: Նախ մարդկային ուղեղում տեղեկատվության հոսքը գծային չէ, իսկ գործընթացները կատարվում են ոչ թե հիերարխիկ սկզբունքով, այլ միաժամանակ: Բացի այդ, մարդկային ուղեղն ընդունակ է միաժամանակ կատարել ոչ միայն բազմակի, այլև տարաբնույթ գործընթացներ: Նշված հատկությունը, որոշ գիտնականների կարծիքով, մարդու ստեղծագործելու ընդունակության բանալին է: Սա բացատրվում է այն հանգամանքով, որ ստեղծագործական գործընթացը, ի տարբերություն տեղեկատվության վերլուծության, միաժամանակ ներառում է բազմաթիվ տարաբնույթ գործընթացներ, և ստեղծագործական գործընթացը հնարավոր է միայն դրանց զուգահեռ ընթացքի պայմաններում [79]: Համակարգչի դեպքում նշված գործընթացները հնարավոր է կատարել այնպիսի արագություններով, որոնք կստեղծեն զուգահեռության պատրանք: Սակայն ակնհայտորեն նշվածը սկզբունքորեն այլ է գործընթացների կատարման միաժամանակության առումով: Այլ կերպ ասած, եթե անգամ մարդկային ուղեղը համակարգիչ է, ապա այն մեկը չէ (տվալ դեպքում նկատի ունենալով ոչ թե քանակական, այլ որակական բնութագիրը):

Ինչպես նշում է Մարշալ Մաքլուենը իր «Մեխանիկական ցեղատեսակ. ինդուստրիալ մարդու ֆոկլոր» աշխատությունում. մարդկային զարգացումը շարժում է բնականից

արհեստականին: Որպես տեսակ՝ մարդկությունը հեռանում է կենսաբանական տեսակից. homo sapiens-ից homo sapiens auto creatus, որը արդեն կենսաբանական տեսակ չէ [80]:

Նշված գործընթացում ճարտարապետությունը՝ որպես մարդկային գործունեության, և որն ամենակարևորն է, մարդածին միջավայրի հիմնական գործիք, անխուսափելիորեն ենթարկվելու է փոփոխության: Կարելի է ենթադրել, որ մարդու և համակարգչի ժամանակային և տարածական հակասության համատեքստում, ճարտարապետությունը որպես ֆիզիկական տարածության գոյության երաշխիք, ապագայում ունի հնարավորություն դառնալու գործիք թվային և մարդկային միջավայրերի միջև: Սա նշանակում է, որ ճարտարապետությունը պետք է քայլի ժամանակին համընթաց՝ հաշվի առնելով թվային մեդիայի առաջ քաշած մարտահրավերները:

2.2.5. Տեղեկատվության բազմաստիճան փոխակերպությունների ազդեցությունները

Հասկանալու համար թվային համակարգերի և արտաքին աշխարհի միջև տեղեկատվության փոխանակման արդյունքում առաջացած տեղեկատվական կորուստները՝ հարկ է նախապես դիտարկել նշված երկու սկզբունքորեն տարբեր համակարգերի միջև տեղեկատվության փոխակերպման առանձնահատկությունները:

Դիտարկենք երկու տարբեր հասկացությունների՝ «հետևանքի» և «ազդեցության» (effect vs affect) տարբերությունը:

Նշվածներից առաջինը՝ «հետևանքը», բնութագրում է երկու համակարգերի փոխհարաբերության կամ համատեղ գործունեության արդյունքը, իսկ երկրորդը՝ մեկի ազդեցությունը մյուսի վրա:

Բոլորովին այլ իմաստ ունի «ազդեցություն» հասկացությունը ճարտարապետության մեջ: Ազդեցությունը մարդու կամ, այս դեպքում, սուբյեկտի կրած «փոփոխությունն» է տարածության միջով անցնելիս: Դիտարկենք, թե ինչ է տեղի ունենում ուղղակի շփման բացակայության պայմաններում սուբյեկտի և օբյեկտի միջև: Նմանօրինակ փոխակերպում է որևէ այլալեզու զեկուցման ընթացքում ականջակալների միջոցով կատարվող թարգմանությունը: Մինչ խոսնակը ֆիզիկապես ներկա է և ներկա ժամանակում մատուցում է պատրաստված նյութը, ունկնդիրը փորձում է հասկանալ մատուցվող նյութի նշանակությունը, բովանդակությունը և վերոհիշյալ գործընթացում բաց է թողնում

զեկույցից և իրական զեկուցողից փոխանցվող ազդեցությունը և իր հետ տանում է միայն զեկույցի հետևանքը՝ տեքստի բովանդակությունը: Տվյալ դեպքում ականջակալները ծառայում են որպես թարգմանիչ մեդիա: Նշված թարգմանության արդյունքում իրականության ազդեցությունը «affect»-ը մղվում է ետին պլան: Ազդեցությունը փոխարինվում է հետևանքով, որի արդյունքում խզվում է իրականության հետ ուղղակի կապը և հետևաբար պատկերացումները՝ իրականության մասին: Մեկ այլ օրինակ է ցանկացած սպորտային խաղի հեռուստատեսային հեռարձակման ընթացքում միջանկյալ դանդաղեցված կրկնությունները. ամերիկյան փորձը փաստում է, որ ոչ միայն խաղի թվային թարգմանությունը, համաձայն վիճակագրական տվյալների, դոմինանտ է, այլև նրա հատկությունները ուղղակիորեն ազդում են իրականության վրա: Տրված թեմայով Միացյալ Նահանգներում կատարված ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ հանդիսատեսի գերակշիռ մասը չի արձագանքում խաղի շրջադարձային պահերին (գոլ, հաղթանակ և այլն), քանի դեռ էկրանին չի հայտնվում գործողության թվային դանդաղեցված կրկնությունը: Բանն այն է, որ հանդիսատեսը, սովոր լինելով հեռուստատեսային մեդիայի առանձնահատկություններին, համապատասխանորեն ձևավորում է իր արձագանքը: Հանդիսատեսը, ժամանակի ընթացքում վերափոխելով իր ժամանակային և զգայական ընկալումները ըստ հեռուստատեսային կրկնության արագության և տեմպի, իրական խաղի ժամանակ պարզապես չի նկատում գործողությունը՝ չկարողանալով հետևել խաղի իրական արագությանը: Որպես հետևանք՝ ամերիկյան մարզադաշտերում խաղին զուգահեռ հեռարձակվում է նաև կարևորագույն պահերի դանդաղեցված կրկնությունը:

Նշված օրինակներով ապացուցվում է, որ այս կամ այն մեդիայի թարգմանության որակը և առանձնահատկությունները ոչ միայն կարևոր են, այլև դրանք պայմանավորում են իրականության հետ մեր հարաբերությունը:

Թվային հասարակությունը, իր սկզբնավորման տարիներից սկսած, ազդեցություններից աստիճանաբար անցնում է հետևանքների: Թվայինը դուրս է գալիս սուբյեկտի (տվյալ դեպքում որպես սուբյեկտ դիտարկվում է մարդը) հետ ուղղակի

հարաբերության դաշտից: Արդեն կարևոր չեն մարդ-համակարգիչ զույգում մարդու կրած ազդեցությունները, կարևոր են միայն մեխանիզմի տված արդյունքները:

Բացի իրականության հետ կապի խզումից, թվային մեդիան իրենից դուրս գտնվող աշխարհը ենթարկում է բազմակի թարգմանության իր համակարգի ներսում: Հասկանալու համար նշված փոխակերպման ազդեցությունը՝ նախ դիտարկենք թարգմանության բնույթը:

Բոլոր թվային համակարգերը, առանց բացառության, վերացական են: Սա նշանակում է, որ իրականության, մասնավորապես նյութական աշխարհի ամենատարրական նկարագրությունը կատարվում է նյութական միջավայրի փոխակերպմամբ՝ տեղեկատվական համակարգերին համապատասխան: Նշված թարգմանությունն իրականացնելու համար համակարգիչը նախ պետք է ունենա բազային մեխանիզմ, որը թույլ կտա համակարգի ներսում բնութագրել, համակարգել և արխիվացնել ցանկացած տեսակի և բնույթի տեղեկատվություն: Նշված մեխանիզմը պայմանականորեն անվանենք 0-ների և 1-երի մեխանիզմ՝ հիմք ընդունելով հաշվարկային բինար համակարգը: Յուրաքանչյուր տեսակի տեղեկատվության թվայնացման համար անհրաժեշտ է մշակել յուրօրինակ մեխանիզմ, օրինակ, տոպոգրաֆիկ կամ քարտեզային մեխանիզմների հետ աշխատելիս օգտագործվում են ցանցային և կոորդինատային համակարգերը: Գրաֆիկական և տեսողական համակարգերի հետ աշխատելիս՝ պիքսելային համակարգը, հաշվարկային տեսակի տեղեկատվության համար՝ ալգորիթմական համակարգը և այլն:

Ճարտարապետական թվային համակարգերն իրենց բնույթով ներկայացնում են մի քանի տարաբնույթ համակարգերի վերադրություն: Այսպիսով, այն բոլոր թվային գործիքները, որոնք գործ ունեն ճարտարապետական նախագծման, մոդելավորման, վիզուալիզացման, ռենդերավորման, հաշվարկների, ինժեներական և այլ մեխանիզմների մշակման հետ, հիբրիդային համակարգեր են:

Թվային համակարգերի բազմաստիճան թարգմանության էությունը հասկանալու համար դիտարկված է տարրական գծի իրականացման գործընթացը թվային մեդիայի ներսում:

Հարկ է առանձնացնել երկու հիմնական մեխանիզմ՝ վեկտորային և պիքսելային: Գործողություն կատարման վեկտորային սկզբունքի ներսում գրաֆիկական առաջադրանքը բերվում է էկրանին բանաձևային՝ ալգորիթմական սկզբունքով: Տվյալ դեպքում տարրական գծի կառուցումը վեկտորային գործիքի ներսում ենթադրում է, որ ցանկացած պայմանի փոփոխության դեպքում ալգորիթմը կատարում է վերահաշվարկ (օրինակ zoom in-zoom out) և էկրանին է բերվում ստացված նոր արդյունքը: Նշված գործընթացն անընդհատ է և շարունակական: Ճարտարապետական հիմնական թվային գործիքներն ունեն վեկտորային հիմք: Այսպիսով, տեղեկատվությունը թարգմանության առաջին մակարդակում անցնում է 0-ների և 1-երի համակարգի, հետո վեկտորային ծրագրի ներսում ստանում է վեկտորային հիմք, այնուհետև վեկտորային հիմքի վրա դրվում է նրա ինտերակտիվությունը ալգորիթմական համակարգ ապահովելու համար, ստացված արդյունքը բերվում է էկրանի վրա պիքսելների միջոցով: Նշված երկկողմանի եռաստիճան թարգմանությունը տեղի է ունենում ամեն անգամ, երբ արտաքին միջավայրից համակարգը ստանում է սկզբնական պարամետրերի փոփոխության ազդակ:

Ինչքան բարդանում է թարգմանության ենթակա համակարգը՝ սոցիալական հարաբերություններ, քաղաքական համակարգեր, նյութ, նյութականություն, ինժեներական համակարգեր, էսթետիկա, մշակույթ և այլն, այնքան բարդանում են թարգմանության մեխանիզմները և աստիճանավորման քանակը (Հավելված 21, նկ. 1, 2, 3):

Թվային մեդիայի հետ հարաբերակցության հիմնական խնդիրը, նշված թարգմանությունների ապահովումն է առանց իրականության որևէ հատկության կորստի: Իրականից թվայինի և հակառակը կապը ապահովելու համար անհրաժեշտ է դիտարկել այն հանգույցները, որոնք գտնվում են նշված գործընթացի եզրային կետերում՝ տեղեկատվության վիզուալիզացում, ֆիզիկական օբյեկտի կառուցում (մոդել, մանրակերտ և այլն) (Հավելված 22, նկ. 1, 2, 3), համակարգչային տեսողություն և այլն: Թվային համակարգերի խնդիրն այն է, որ դրանք վերացական են և ընդունակ են գրանցել իրականության միայն այն ասպեկտները, որոնք հնարավոր է բնութագրել պարամետրական լեզվով. միմիայն այն հասկացությունները, որոնց հնարավոր է տալ

հստակ սահմանում և միակի նշանային թարգմանություն, ինչի հետևանքով իրականությունը կամ այսպես կոչված թվային գործիքից դուրս գտնվող աշխարհը թարգմանության արդյունքում ենթարկվում է խիստ որակական կրճատման: Ճարտարապետությունը այն եզակի ոլորտներից է, որն ընդունակ է մեկ միասնական լեզվի միջոցով արտահայտելու տարբեր բնույթի և որակի հաղորդագրություններ (տարածական, մշակութային, տնտեսական, պատմական, նյութական, տեխնոլոգիական, սոցիալական և այլն), ճարտարապետությունը նաև կարող է ապահովել իրականության հետ ուղղակի կապը առանց միջնորդ գործիքների: Սակայն թվային գործիքի խմբագրական բնույթի պատճառով, թվային ճարտարապետությունը կորցնում է իրեն հատուկ բազմաբովանդակ բարդությունը և «ազդեցության» դաշտից անցնում «հետևանքայնության» դաշտ:

Վերջին տարիներին փորձեր են արվում մոտեցնել թվային՝ համակարգչային, համակարգերը մարդկային համակարգերին: Դրա վառ օրինակն է արհեստական ինտելեկտի շուրջը հետազոտական և մանիպուլյացման գործունեությունը գիտական ոլորտում: Համակարգիչ, որն ընդունակ է ընկալել արտաքին միջավայրը, սովորել, ինքնակրթվել և ինքնակատարելագործվել: Արդյոք սա՞ է թվային մեդիայի ապագան:

Անկախ թվային գործիքի տեխնիկական հզորությունից՝ իրականի թարգմանությունը թվային մոդելի, դեռևս ունի բազմաթիվ չլուծված խնդիրներ, որոնք անխուսափելիորեն ազդում են ճարտարապետական նախագծման վրա:

2.2.6. Հեղինակի դերի նվազեցում ստեղծագործական գործընթացում

Դիտարկենք հեղինակի և նախագծվող օբյեկտի փոխհարաբերությունների առանձնահատկությունները: Նշված հարաբերակցությունը հասկանալու համար անհարժեշտ է նախ դիտարկել հեղինակի և իր կողմից ստեղծվող օբյեկտի հարաբերակցությունը՝ որպես օբյեկտի և սուբյեկտի փոխադարձ կապ:

Պայմանականորեն սահմանենք օբյեկտը որպես ազդակ, իսկ սուբյեկտը՝ որպես ազդակի կրող: Դասական պատկերացմամբ կապը օբյեկտի և սուբյեկտի միջև անփոփոխ է: Սուբյեկտը միշտ գտնվում է կրողի կարգավիճակում, հետևաբար, օբյեկտը նշված գործընթացում չի ենթարկվում որևէ փոփոխության [12]:

Սուբյեկտի և օբյեկտի միջև տրված դասական սահմանումը ենթադրում է, որ սուբյեկտը (տվյալ դեպքում օրրնակ ճարտարապետական նախագիծը) գտնվում է օբյեկտի ուղղակի վերահսկողության տիրույթում: Պատկերացումները վերոհիշյալ զույգի մասին փոխվում են սուբյեկտի և օբյեկտի միջև սահմանի աստիճանական վերացմանը զուգընթաց, որն իր հերթին սկզբունքորեն փոխում է հեղինակի դերը և էությունը ճարտարապետության մեջ:

Համաձայն Հայդեգերի տեսության. «Ցանկացած կահույքի տեղաշարժ սենյակի ներսում միարժամանակ ստեղծագործական և գոյաբանական ֆենոմեն է: Կահույքի տեղաշարժի հետ մեկտեղ այն սահմանում է որոշակի միջավայր, որն իր հերթին կանխորոշում է մեր իսկ շարժումը և տարածության ընկալումը» [81]: Այսպիսով, հեղինակը միաժամանակ ենթարկվում է իր իսկ ստեղծած միջավայրի ուղղակի ազդեցությանը:

Սա նշանակում է, որ հեղինակը այլևս դիտորդ չէ: Նշված գիտավարկածը կասկածի տակ է դնում մոդեռնիստական ավանդույթի սկզբունքները ճարտարապետության մեջ. ավանդույթ, որի վրա է միջ օրս հիմնված ճարտարապետական մտածողությունը: Համաձայն մոդեռնիստական մտածողության՝ ճարտարապետական փորձառությունը ենթադրում է որոշակի հեռավորություն հեղինակի և ստեղծագործական առարկայի միջև: Սա ենթադրում է մտածողության և նյութականության տարանջատում. ում կամ ինչի կողմից է «արտադրվում» միտքը բացարձակապես ոչ մի ազդեցություն չունի նյութական իրականության և ստեղծված օբյեկտի վրա:

Դնելով ճարտարապետական նախագծումը թվային մեդիայի համատեքստում՝ կարելի է տանել համապատասխան զուգահեռներ հեղինակի և նախագծվող օբյեկտի նույնականացման միջև: Թվային միջավայրում նախագծվող օբյեկտը և հեղինակը գտնվում են միևնույն գործիքի տիրապետության տակ, հետևաբար ենթարկվում են միևնույն միջավայրի աշխատանքի տրամաբանությանը: Նկարագրված գործընթացի ամենամեծ վտանգը թվային միջավայրում ստեղծագործական ինքնավերարտադրությունն է: Այլ կերպ ասած, թվային միջավայրն ընդունակ է հեղինակի ասիմիլացման: Թվային մեդիան այլևս գործիք չէ, որի միջոցով իրականացվում են այս կամ այն նախագծերը: Թվային միջավայրը այն մեդիան է, որը և՛ նախագծվող օբյեկտի, և՛ նրա հեղինակի սկզբնակետն է: Նշված պայմաններում հեղինակի դերը ավելի սկզբունքային է, քան երբևէ

(Հավելված 12, նկ. 1, 2): Անկախ հեղինակի դերի վերաիմաստավորման պահանջից՝ թվային ճարտարապետության շարունակական ինքնակերտումը դադարեցնելու նպատակով անհրաժեշտ է ապահովել արտաքին միջամտությունը ստեղծագործական գործընթացին՝ թվային մեդիայի միջավայրից դուրս:

2.3. Շենքի տեղեկատվական մոդելավորում՝ «BIM»

Վերջին տարիներին համակարգչային տեխնոլոգիաների լայն կիրառությունը էականորեն փոխեց մեր պատկերացումները ճարտարապետական նախագծերի կատարման և փաստաթղթավորման մասին: Վերոհիշյալ գործընթացները տեղի են ունենում ինչպես վիզուալիզացման կամ ձևային մանիպուլյացիաների, այնպես էլ նախագծային փաստաթղթավորման և կառավարման փուլում: Եթե նախկինում ճարտարապետական նախագծումից մինչև շինարարություն տեղի էր ունենում տեղեկատվության բաժանում ըստ համապատասխան փուլերի, ապա թվային գործիքի ներսում հնարավոր է ճարտարապետական ամբողջ գործընթացը հավաքագրել մեկ թվային մոդելի շրջանակներում [82]:

Համակարգչային նախագծումը, այսպիսով, բացի փաստաթղթավորումից, իր մեջ ներառում է նաև վերլուծական, մոդելավորման և արտադրական թվային գործընթացներ: Վերոհիշյալ գործընթացային առանձնահատկությունների շնորհիվ հնարավոր է առավել համապարփակ կառավարման համակարգերի ստեղծում, որի արդյունքում հեղինակային մտահաղացման կորուստները իրականացման գործընթացում հասցվում են նվազագույնի:

Նորարարական տեխնոլոգիաների և շինարարության կառավարման մեթոդների բարելավման անհրաժեշտությունը հանգեցրեց շինությունների ինֆորմացիոն մոդելավորման (BIM), որը նվազեցրեց սխալների ռիսկերը և ստեղծեց հիմքեր ժամանակակից նախագծման գործընթացի համար:

Քանի դեռ թվային գործիքակազմի միջոցով հնարավոր չէ մեծամասշտաբ շինարարության իրականացում, ամբողջությամբ բացառելով մարդկային գործոնը, թվային գործիքի այս տեսակը չի զիջի իր դիրքերը կատարողական թվայնացված համակարգերին: Շինությունների ինֆորմացիոն մոդելավորմամբ (BIM) ճարտարապետները առավել ճշգրտորեն կարող են իրականացնել անցումը թվային

մոդելից դեպի իրական շինություն: Ինֆորմացիոն մոդելավորման կառուցման ներուժի էությունն այն է (պոտենցիալը), որ միասնական ինտելեկտուալ և վիրտուալ մոդելը կարող է կատարել նախագծողների առջև դրված բոլոր խնդիրների և տարածական անճշտությունների հայտնաբերման վգործողությունը դրանց առկայության դեպքում: Համակարգը հնարավորություն է ընձեռում նաև իրականացնել առանձին դետալների արտադրության և մոնտաժման ավտոմատացում, շինարարական գործընթացների ճշգրիտ հաջորդականության կազմակերպում, շինարարական նյութերի ուսումնասիրում և թեստավորում: Այս տիպի մոդելները հնարավորություն են տալիս նախագծի հետ առնչություն ունեցող բոլոր կողմերին՝ ճարտարապետներին, ինժեներներին, կապալառուներին և ենթակապալառուներին, միաժամանակ փոփոխություններ կատարել միևնույն մոդելի վրա: Սա նշանակում է, որ նախագծային և ուսումնական ոլորտներում տեղի է ունենում սկզբունքային փոփոխություն, որը մեկ գործիքի շրջանակներում տալիս է նախագծային ամբողջական մոդելավորման հնարավորություն [83]: Տեղեկատվական մոդելավորումը նպաստում է նախագծային և կատարողական համակարգերի ավտոմատացված կոորդինացմանը և համագործակցության արդյունավետության բարձրացմանը, որոնք մեծ մասշտաբի շինարարական աշխատանքների հիմնախնդիրներից են: Այնուամենայնիվ, այս մեթոդը չի նպաստում ճարտարապետի դերի բարձրացմանը շինարարական գործընթացում: Նշված տեխնոլոգիաները ստեղծում են այնպիսի միջավայր, որտեղ ստեղծագործական մտահղացումը և նորարարությունը միաձուլվում են արտադրողականության, ծախսերի արդյունավետության, նյութերի և համակարգելի մոդելավորման հետ, որոնք կրկնօրինակվում են թվային միջավայրում նախագծման ընթացքում, քանի որ, ի տարբերություն իրական շինհրապարակի, խնդիրների նախնական հայտնաբերումը կհանգեցնի ժամանակի և միջոցների խնայողության:

Եզրակացություն ըստ երկրորդ գլխի

1. Պարզելու համար թվային գործիքի ազդեցության բնույթը ճարտարապետական ոլորտի վրա՝ հարկ է նախապես դասակարգել թվային գործիքակազմի առանձնահատկությունները ճարտարապետական նախագծման համատեքստում.

- գլոբալացման և տեղեկատվական մեծ ծավալի սոցիալ -մշակութային հետևանքները,
 - ստեղծագործական գործընթացի առանձնահատկությունները թվային գործիքի համատեքստում,
 - թվային համակարգերի հիերարխիկությունը,
 - թվային համակարգերի «անթերիությունը»,
 - ճարտարապետական տեսության և գործնականի անհամապատասխանության հետևանքները,
 - թվային համակարգերի անհամամասնությունը անտրոպոմորֆիկ միջավայրի նկատմամբ,
 - տեղեկատվության բազմաստիճան փոխակերպումների ազդեցությունները,
 - հեղինակի պասիվացումը ստեղծագործական գործընթացում,
 - «BIM» շենքի տեղեկատվական մոդելավորման ազդեցությունը:
2. Դիտարկելով թվային և անտրոպոմորֆիկ համակարգերի հիմնական տարբերությունները՝ մատնանշվել են թվային գործիքակազմի հետևյալ հիմնական սկզբունքները:
- նյութականության բացակայություն թվային միջավայրում,
 - ցանկացած գործընթացի վերամշակման և կատարման արագության գերազանցում թվային միջավայրի ներսում,
 - մասշտաբի, ֆիզիկական չափերի և համամասնության անհամապատասխանություն թվային գործիքի և մարդու միջև,
 - տեղեկատվության վերամշակման ալգորիթմական սկզբունքի կիրառության հետևանքները գործիքի ներսում:
3. Անդրադառնալով պատկերի առանձնահատկություններին՝ պետք է առանձնացնել այն հիմնական ուղղությունները, որոնք կիրառելի են բացառապես թվային պատկերների նկատմամբ.
- պատկերի վերացականության քողարկումը գերիրական (hyper realistic) ներկայացուցչական մեխանիզմների ներքո,

- բազմակի կրկնօրինակման հնարավորություն, օբյեկտների բազմության ստացում պարամետրական հիմքի վրա,
- ինտերակտիվ մոդելավորում,
- օբյեկտի մոդելավորում թվային միջավայրում առանց մոդելի տեսքերի տրոհման,
- բազմակի հեղինակների առկայության հնարավորություն. միևնույն ֆայլի վրա մի քանի հեղինակի միաժամանակ աշխատանքի սկզբունք,
- թվային միջավայրից նյութական միջավայր անցման գործընթացում սկզբնական մոդելի որակավորման կորուստ. միակի որակավորում վերջնական նյութական օբյեկտի արտադրության դեպքում:

4. Այսպիսով, ակնհայտ է, որ թվայինը՝ որպես մեդիա, դեռ ունի բազմաթիվ չլուծված խնդիրներ, որոնց շարքում են.

- թվայինը որպես միջոց, և ոչ թե գաղափարաստեղծ գործոն դիտարկելու անհրաժեշտությունը,
- ձևի որոնում ընդդեմ ձևի ստեղծման,
- թվային միջավայրում «հեղինակի» դերի վերաիմաստավորումը,
- թվայինը «օրգանական» հարացույցում ամբողջի և մասի հարաբերության նոստալգիկ մոտեցման մերժումը:

Դիտարկելով ճարտարապետությունը որպես մարդկային գործունեության և, ամենակարևորը, մարդածին միջավայրի հիմնական գործիք, այն անխուսափելիորեն ենթարկվելու է փոփոխության թվային գործիքակազմի կիրառման պայմաններում: Կարելի է ենթադրել, որ մարդու և համակարգչի ժամանակային և տարածական հակասության համատեքստում ճարտարապետությունը՝ որպես ֆիզիկական տարածության գոյության երաշխիք, ապագայում հնարավորություն ունի դառնալու կամուրջ թվային և մարդկային միջավայրերի միջև [84]: Սա նշանակում է, որ ճարտարապետությունը պետք է քայլի ժամանակին համընթաց՝ հաշվի առնելով թվային մեդիայի առաջ քաշած մարտահրավերները:

ԳԼՈՒԽ 3. ԹՎԱՅԻՆ ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԵՎ ՀԻՄՆԱԽՆԴԻՐՆԵՐԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ

3.1. Առաջացման նախադրյալները և ոլորտի ներսում առկա հիմքերը

Թվային տեխնոլոգիաների ադապտացումը դիզայնի և ճարտարապետության ոլորտում սերտորեն կապված է Հայաստանում թվային տեխնոլոգիաների ներմուծման առանձնահատկությունների հետ: Հայաստանում թվային տեխնոլոգիաները, լինելով Խորհրդային տարիներին ձևավորված մեծ համակարգի մաս, դարձել էին լայնածավալ գիտական և ինժեներական համակարգի կցորդ՝ սուբարոդուկտ: Ժամանակի քաղաքական կամքին և տեխնոլոգիական զարգացմանը համընթաց, հայկական թվային ոլորտը ունեցել է հստակ գծանշված հեռանկար: Հայկական, այն է՝ Խորհրդային թվային հասարակությունը այդ առումով տարբերվում էր իր արևմտյան համարժեքից մի շարք հիմնական առանձնահատկություններով:

Առաջին հերթին՝ Խորհրդային թվային դաշտը զարգանում էր՝ հետևելով հստակ կենտրոնացված առաջադրանքի, հաճախ արտոնություն տալով ռազմական կամ արտադրական ոլորտի պահանջներին: Այդ պարագայում թվային տեխնոլոգիաները և դրանց գործիքակազմը ուղղված էին ծառայելու վերոհիշյալ ոլորտների պահանջներին և առանձնահատկություններին: Թվային մեդիայի զարգացումը պայմանավորված չէր շուկայի պահանջներով, ի տարբերություն արևմուտքի:

Չնայած այն հանագամանքին, որ թվային մեդիան անգամ արևմուտքում սկիզբ առավ ռազմական և արտադրական ոլորտների պահանջից, սակայն իր զարգացման հետագա փուլերում, ազատ շուկայի բնույթից ելնելով, այն կարողացավ ընդլայնել իր կիրառման որորտները՝ դուրս գալով նեղ տեխնիկական կիրառությունից: Վերոհիշյալ գործընթացներին զուգահեռ Խորհրդային ինժեներական դպրոցը զարկ տվեց թվային տեխնոլոգիաների զարգացման առավել նպատակային մարտավարության: Առաջ քաշվեցին այնպիսի մեծամասշտաբ նախագծերի առաջարկներ, ինչպիսիք են՝ տեսության, փորձառության և արտադրության միավորումը: Նման նախագծերից է Գառնիում գտնվող գիտահետազոտական ինստիտուտը:

Վերոհիշյալ հիմքի վրա էլ զարգացել է հայկական թվային հասարակությունը: Իր առաջացման սկզբնակետում ձեռք բերելով մի շարք առանձնահատկություններ, որոնցից թերևս ամենաէականը ինժեներական ուղղվածությունն է, թվային մեդիան Հայաստանում մինչ օրս ունի լավ արտահայտված կատարողական ուղղվածություն:

Պարզելու համար թվային մեդիայի ոլորտում գերակշռող հոսքերը՝ բավական է դիտարկել արդի համալսարանական համակարգը:

Վերոհիշյալ գործընթացները բնականաբար չէին կարող չունենալ իրենց ազդեցությունը ճարտարապետական և դիզայնի ոլորտի վրա (Հավելված 23, նկ. 1, 2, 3): Բացահայտելու համար թվային դիզայնի մասնագիտական ուղղվածությունը և առանձնահատկությունները Հայաստանում, վերադառնանք ճարտարապետական մտածողության ձևավորման ակունքներին՝ ուսուցմանը:

Առկա ուսուցման համակարգը աստիճանաբար ադապտացնում է արդի թվային գործիքները: Սակայն հարկ է նշել, որ համալսարանական ոլորտը, ինչպես նաև ճարտարապետության արդի փորձը Հայաստանում թվային մեդիան դիտարկում են կատարողական տեսանկյունից: Այն դեռևս չի հատել ստեղծագործական գործիք լինելու սահմանը, ուստի, ի հակադրություն թվային ճարտարապետության արևմտյան փորձի, հայ իրականության պայմաններում թվային դիզայնի առաջ կանգնած են այլ հարցադրումներ:

Թվային մեդիայի դերը ճարտարապետական և դիզայնի ոլորտներում կարելի է բնութագրել որպես առավելապես ներկայացուցչական, ինչպես նաև՝ առանձին դեպքերում հետազոտական և տեխնիկական:

Առավել լայնորեն տարածված որլորտները, որտեղ թվային գործիքակազմը օգտագործվում է մեծ մասշտաբներով, հետևյալն են.

1. կոմերցիոն դաշտ՝ պատրաստի նախագծի վիզուալիզացում և ներկայացում,
2. հայեցակարգը նախագծի մշակման փուլ՝ ոչ թվային միջավայրում իրականացրած էսքիզների, մակետների, սխեմատիկ գծագրերի թվայնացում,
3. նախագծի կատարման փուլ՝ աշխատանքային գծագրերի մշակում և պատրաստում,
4. հուշարձանների պահպանություն՝ չափագրում, թվայնացում,

5. BIM՝ բարդ ենթակառուցվածքների հաշվարկում և համապատասխան գործընթացների ավտոմատացում,

6. GIS քարտեզագրում:

Վերոհիշյալ ոլորտներից յուրաքանչյուրը կենտրոնանում է թվային գործիքի տեխնիկական ներուժի վրա, այնինչ՝ թվային մեդիայի ազդեցությունները դիզայնի գործընթացի վրա մնում են անտեսված: Որպես հետևանք՝ բազմաթիվ նախագծեր հետևում են այս կամ այն թվային գործիքի սահմանումներին (*աղյուսակ 4*): Այնպիսի հիմանարար հատկություններ, ինչպիսիք են լույսը, նյութը, ձևաստեղծման սկզբունքները, շատ հաճախ նախապես մոտքագրված են գործիքի մեջ:

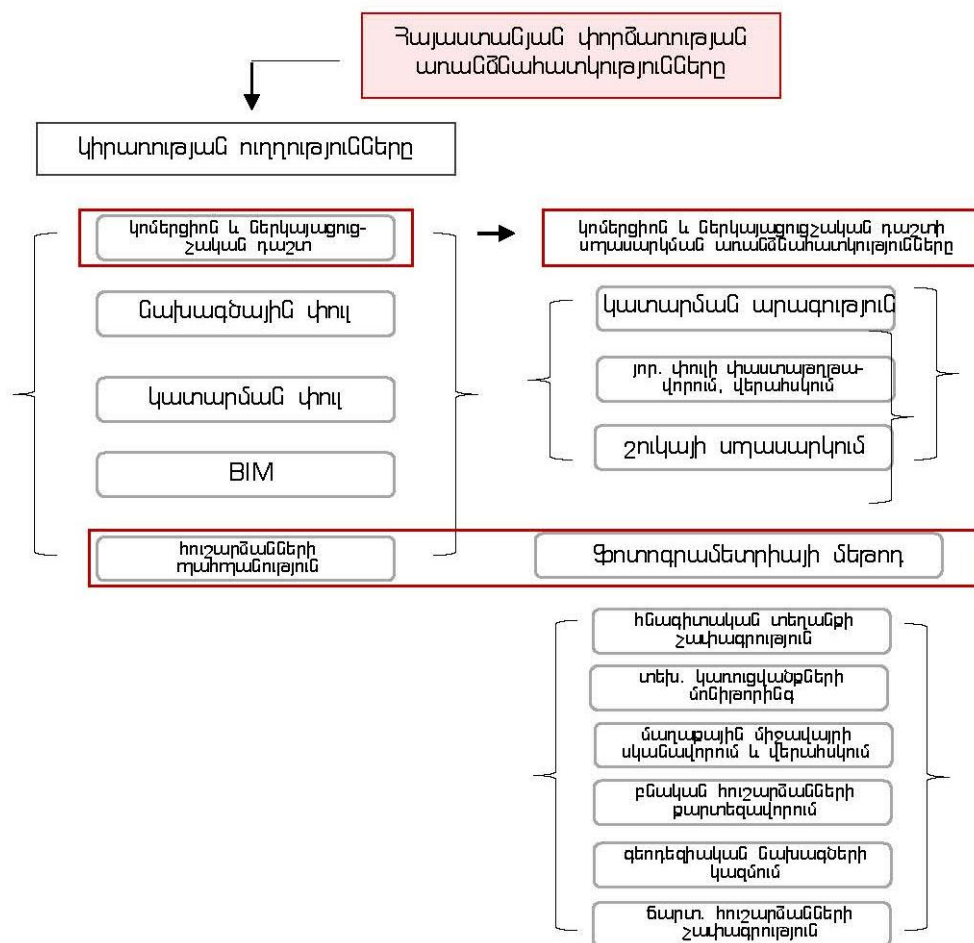
Աղյուսակ 4. ստեղծագործական գործընթացի առանձնահատկությունների դասակարգում

	Տարածության տեսակը	Գործընթացի առանձնահատկությունները	Տեղեկատվության տեսակը	Հեղինակ գործառույթը	Գործիքի բնույթը
Ստեղծագործական գործընթացի առանձնահատկությունները	Թվային տարածություն	Ենթակառուցվածքների միկրոմասշտաբ	Ճշգրիտ	Տեղեկատվության ներմուծում	Վերացական
		Ժամանակի երկբևեռ բնույթ, գերաբազմընթացք	Խիստ տեսակավորված	Տեսակավորում	Գեներատիվ
		Հիերարխիկություն	Զուգահեռացված	Օբյեկտի ընտրություն	Անթերի
		Համատեքստի բացակայություն	Ազդրիթմական սկզբունք	Տեղեկատվության դասակարգում	Ամորֆ
	Ֆիզիկական տարածություն	Համատեքստի առկայություն	Նյութական	Միջավայրի սահմանում	Մեխանիկական
		Ժամանակի միակողմանի հոսք	Նշանային	Գործիքի ընտրություն	Սահմանված
		Գործընթացների համահարթ բնույթ	Բազմապրոֆիլ	Տեղեկատվության հավաքագրում	Մարդաչափ
		Ենթակառուցվածքների մարդկային մասշտաբ	Միակի/ անփոփխ	Ձևաստեղծում	-

Հարկ է նշել, որ թվային մեդիայի առևտրային օգտագործումը հայաստանյան մասնագիտական միջավայրում խնդրահարույց է: Սակայն հուշարձանների պահպանության ոլորտում գտնելով լայնածավալ կիրառություն՝ այն եզակի ոլորտներից է,

որտեղ թվային տեխնոլոգիաների օգտագործման թե՛ մասշտաբները, թե՛ որակը գտան իրենց լիարժեք և հիմնավոր կիրառությունը (նկ. 2):

Այնուամենայնիվ, անկախ ժամանակի թվային տեսությունների ներմուծման փորձից և անհրաժեշտությունից, թվային մեդիան մնում է մեծապես շուկայի պահանջին ենթակա, իսկ հայկական գործնական ոլորտը չի ընձեռում տեսական մանիպուլացիաների հնարավորություն: Հայաստանում նման մանիպուլացիաները հնարավոր են միմիայն ակադեմիական միջավայրում:



նկ. 2 Հայաստանյան փորձի առանձնահատկությունների դասակարգում

3.2. Փորձարարական և ակադեմիական առանձնահատկությունները և հիմնախնդիրները

Հայ ժամանակակից թվային հասարակությունը բաժանվում է մի քանի ենթախմբի: Թվային ճարտարապետություն՝ որպես այդպիսին, Հայաստանում գոյություն չունի: Սակայն առկա են թվային գործիքների օգտագործման մի շարք ուղղություններ, որոնք

կարելի է ներառել CAD (Computer Aided design) եզրույթի մեջ: Դրանցից ամենատարածվածը ճարտարապետական առևտրային և ներկայացուցչական նյութերի պատրաստումն է: Նշված խմբին հաջորդում է կատարողական և տեխնիկաշինարարական նյութերի պատրաստումը: Երրորդ ենթախումբը գիտահետազոտական ճյուղն է՝ հուշարձանների պահպանություն, չափագրում, փաստաթղթավորում և թվայնացում, որին, իր հերթին, հաջորդում են ակադեմիական միջավայրում՝ կրթական գործընթացում, օգտագործվող թվային գործիքները: Վերջին և թերևս ամենափոքր ենթախումբը լաբորատոր միջավայրում կատարվող մանիպուլյացիաներն են:

3.2.1. Կոմերցոն և ներկայացուցչական դաշտ

Ինչպես ճարտարապետական փորձարարության միջազգային դաշտում, այնպես էլ հայկական ճարտարապետության ոլորտում նախագծի ներկայացումը մեր օրերում մեծ դեր ունի: Շուկայի պահանջներից և զարգացման արագությունից ելնելով՝ ճարտարապետական վիզուալիզացիան ձեռք է բերում համապատասխան ոճ և կատարման տեխնիկա: Հարկ է իմանալ, թե ինչին են ծառայում վերոհիշյալ վիզուալացումները, և որն է դրանց ստեղծման նպատակը: Առաջին հերթին՝ նմանօրինակ վիզուալացումները ծառայում են կերտվող իրականության պատկերացմանը, այն է՝ «պատկերացնել, պատկեր դարձնել» [14], և փոխաբերական իմաստով. կանխատեսել, ենթադրել, մտածել գոյություն չունեցող երևույթի շուրջ՝ փորձելով դրան տալ որոշակի սահմանում (ճարտարապետության դեպքում ֆիզիկական օբյեկտի կառուցում կամ ամենաքիչը՝ դրա տեսողական համարժեքը) [15]: Այսպիսով, առաջին հերթին թվային վիզուալացումները իրականության պատկերացման և պատկերման գործիքներն են: Իրավիճակն այլ է, երբ պատկերը որպես գործիք ենթարկվում է որոշակի ազդեցության ժամանակի շուկայական, տնտեսական և մշակութային դաշտի կողմից: Նշված ազդեցությունները կարելի է բաժանել հետևյալ դրույթների.

- 1) նախագծի կատարման արագություն,
- 2) նախագծային փուլեր և դրանցից յուրաքանչյուրի փաստաթղթային բովանդակությունը,

3) շուկայի «պատկերացումները», պահանջները նախագծի ներկայացուցչական բովանդակության նկատմամբ,

4) Նախագծային փորձարարության պատմական և ժամանակակից ավանդույթները:

Նշվածներից առաջինը՝ նախագծի կատարման ժամկետները, ոչ միայն Հայաստանում, այլև ամբողջ աշխարհում ավելի ու ավելի սեղմ են դառնում: Ժամանակի կրճատումը, հատկապես լայնածավալ նախագծերի դեպքում, առաջնային է դարձնում նախագծի մշակումը: Այն դեպքում, երբ նախագիծը չի պահանջում լայնածավալ ներկայացուցչական նյութեր, աշխատանքը թվային գործիքի հետ հիմնականում տեխնիկական է: Իրադրությունը այլ է ներկայացուցչական նյութերի պատրաստման պարագայում, երբ առաջադրանքը նախագծման ճշգրտության պահանջից փոխվում է նյութի տեսողական գրավչության ստացմանը: Վերոհիշյալ գործընթացը սեղմ ժամկետներում բերում է գոյություն ունեցող մեխանիզմների անընդհատ շրջանային և կրկնողական կիրառման, առանց հիմնարար ձևափոխության, որի հետևանքով առանց բացառության, բոլոր արդյունքները միանման են և ունեն միևնույն գեղագիտական և տեսողական արժեքը: Այլ կերպ ասած, նշված պայմաններում թվային գործիքը վերածվում է բարդ և որոշ չափով ինքնակառավարվող պատճենահանման գործիքի: Տնտեսական տեսանկյունից CAD մեխանիզմների՝ մեծ քանակությամբ տեսողական արդյունք արտադրելու ունակությունը տնտեսապես շահավետ է: Մյուս կողմից, երբ պատկերի արտադրությունը վերածվում է մեխանիկական և հեղինակի կողմից անմասնակից գործունեության, թվային պատկերները հայտնվում են բովանդակությունից զրկվելու վտանգի տակ: Նշված գործընթացներին վերադրվում են շուկայի պահանջը և տեղի տնտեսամշակութային պատկերացումները, և միասին նշված երկու համակարգը թելադրում են որոշակի չափանիշ (Հավելված 24, նկ. 1, 2, 3):

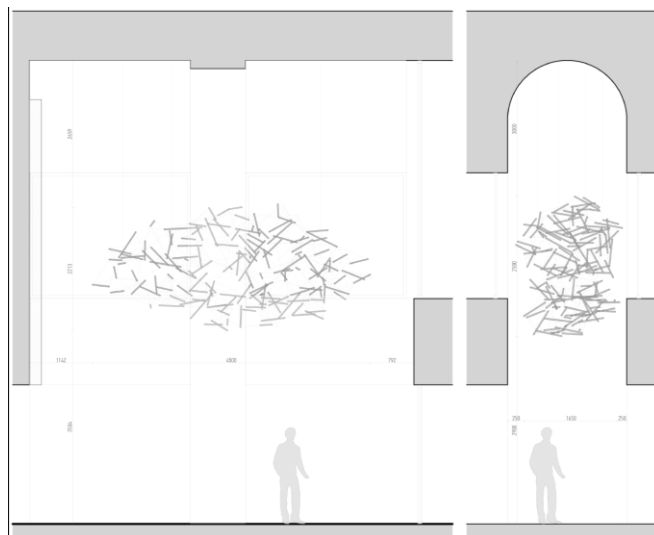
Հայաստանում նշված չափանիշը թելադրում է որոշակի գեղագիտական որակավորում: Պատկերի նախօրոք սահմանված գեղագիտությունը իր հերթին թելադրում է նախագծերի որոշակի տեսակ: Որպես հետևանք՝ թվային պատկերների ստացման գործիքները փաստացի հատում են պատկերային դաշտի և նախագծման գործընթացի սահմանը և սկսում ուղղակիորեն թելադրել ոչ միայն կատարման սկզբունք, այլև՝ նախագծման

գործընթաց: Արդյունքում միանման պատկերները հանգեցնում են միանման տարածությունների ստեղծման, որոնք տարբերվում են իրենց բաղադրիչ մասերով, բայց՝ ոչ բովանդակությամբ (Հավելված 28, նկ. 1 ա., բ., գ., ե., զ):

Հայաստանյան պայմաններում թվային գործիքակազմի կիրառության օրիանկ է «Արխանգել» ճարտարապետական ստուդիայի սահմաններում կատարված փոքր մասշտաբի դիզայն էլեմենտի նախագծումը և կատարումը (նկ. 3): Աշխատանքի կատարման ընթացքում հաշվի են առնվել հետազոտության շրջանակներում բացահայտված թվային գործիքակազմի սահմանափակումները և առավելությունները: Նախագիծը ներկայացնում է ձգված ձողային համակարգ, որը պահվում է կախովի էլեմենտների օգնությամբ: Հիմանկան առանձնահատկությունը համակարգի ասիմետրիկ բնույթն է: Ձգված ձողային և ճոպանայի համակարգերի կազմակերպումը ունի մաթեմատիկական համակարգային հիմք: Ստացված եռաչափ հորինվածքը սկզբում թվայնացվել է, այնուհետև թվային գործիքի ներսում վերացական մոդելին տրվել են համապատասխան ֆիզիկական հատկություններ՝ ճոպանի և ձողերի նյութի ամրություն, կոշտություն, ծանրություն և այլն, որից հետո համակարգը դրվել է ձգողականության դաշտի մեջ և կատարվել է համակարգի սիմուլյացիա: Սիմուլյացիայի արդյունքում պարզվել են համակարգի թույլ հանգույցները և անկայուն տարրերի տեղակայությունը: Քանի որ թվային մոդելը կառուցվել է ինտերակտիվ հիմքի վրա, նախագծման գործընթացում ցանկացած փոփոխություն ամիջապես գրանցվել է ծրագրի կողմից և մոդելի վերակառուցումը կատարվել է անմիջապես՝ առանց արտաքին միջամտության: Բացի կառուցվածքային փոփոխությունների ավտոմատացումից, թվային համապարփակ մոդելը թույլ է տվել նաև ավտոմատացնել աշխատանքային գծագրերի պատրաստումը: Ասիմետրիկ մոդելի հիմքում ընկած է ամբողջական ձևի մոդուլավորումը: Մոդուլները երկուսն են՝ «6R» և «3R», որոնցից առաջինը բաղկացած է 6 իսկ երկրորդը՝ 3 կոշտ ձողից: Հիմանկան մեթոդը սկզբնական սիմետրիկ հորինվածքային համակարգի ասիմետրիկացումն է: Ընտրված մոդուլի կրկնությունը արվել է այնպես, որ համակարգը չկորցնի իր սկզբնական ձևը և հորինվածքային սկզբունքը: Նախագծային գործընթացում առաջ եկած հիմանկան խնդիրներից մեկը բարդ թվային համակարգի կառավարումն ու

արտադրությունն է: Հաճախ նման նախագծերում թվային մեթոդով և ամբողջությամբ թվային գործիքի ներսում կատարված նախագծերը արտադրական փուլում կանգնում են համապատասխան մասնագիտական փորձառության բացակայության, անհրաժեշտ գործիքների կամ նյութերի անհասանելիության խնդիր առաջ: Տվյալ դեպքում վերոհիշյալ խնդիրներից խուսափելու նպատակով կատարվել է տեղական շուկայի խորը ուսումնասիրություն: Այնուհետև թվային մոդելը համապատասխանեցվել է առկա հնարավոր արտադրական մեխանիզմների պահանջներին: Մոդելը բաղկացած է երկու հաշվարկային ենթախմբից՝ կոշտ ձողերից, որոնք աշխատում են սեղմման և առաձգական ճռպաններից, որոնք աշխատում են ըստ ձգման: Ձողերն իրենց հերթին բաժանվում են մետաղական և ակրիլային հիմքով տարրերի: Այսպիսով, մի քանի հարյուր էլեմենտի նյութաձախսի և կոնստրուկտիվ հաշվարկների համար թվային ամբողջական և ինտերակտիվ մոդելի բացակայության պայմաններում անհնարին կլիներ նման ասիմետրիկ համակարգի հաշվարկումը տրված ժամկետներում: Բացի ժամանակային կորուստներից, տեղեկատվական թվային համակարգի բացակայության պայմաններում, կբարձրանար նաև նախագծի արժեքը:

Նկ. 3. «ID բանկի» գլխամասի լուսվորության համակարգի նախագիծ
Այսպիսով, նախագծի շրջանականերում լուծվել են հետևյալ խնդիրները.



- թվային գործիքի գեներատիվ հատկության հաղթահարումը,
- տեղական արտադրական մեթոդների կիրառությունը,

- ժամանակի և ծախսի կրճատումը,
- մրցունակ արտադրանքի առաջադրումը:

Այսպիսով թվային գործիքի օգտագործումը թույլ է տվել ոչ միայն հեշտացնել համակարգի հաշվարկային և իրականացման գործընթացը, այլև ստացված օբյեկտը զարկ է տվել թվայինի գիտակից օգտագործման մշակույթի զարգացմանը:

Նախագծի հիմնախնդիրներից մեկը քառասային համակարգի կառավարումն է և նյութական միջավայրում դրա արտադրությունը (Հավելված 26, նկ. 1, 2, 3, 4): Կատարողական փուլում մշակվել են թվային ինտերակտիվ հաշվարկային մոդելներ, որոնք ներառում են տեղեկատվություն յուրաքանչյուր տարրի ֆիզիկական չափերի մասին (Հավելված 27, նկ. 1, 2, 3):

Հայ ճարտարապետական ոլորտում վերջին տարիներին մեծ տարածում գտած վիզուալիզացոն տեխնիկաները գտել են իրենց ուրույն տեղը հայաստանյան շուկայում: Ուղղված լինելով ճարտարապետական պրակտիկայի ներկայացուցչական ենթախմբին, թվային վիզուալիզացիաները թվային գործիքի ներքին տրամաբանության կրողն են: Բերված օրինակներում ցույց են տրված ֆիզիկական տարածությունների ռենդերավորման ինտերիերի և էքստերիերի օրինակներ, ինչպես նաև թվային մոդելավորման ներքին սկզբունքների նկարագրություն: Բերված օրինակները ցույց են տալիս գործիքի գերակայության ազդեցությունների թվային մոդելում և հետևաբար ֆիզիկական միջավայրում (Հավելված 28, նկ. 1 ա., բ., գ., ե., զ):

3.2.2. Կատարողական և տեխնիկաշինարարական նյութերի պատրաստումը

Մեծ նշանակություն ունի նաև նախագծային գործունեության փաստաթղթային բովանդակությունը: Առավել հետաքրքրական է Հայաստանում թվային CAD և BIM համակարգերի կիրառումը մասնագիտական փորձաքննության և տեխնիկական համակարգերի մշակման գործում: Սկզբունքը հետևյալն է. նախ՝ ստեղծվում է ապագա կառույցի թվային համարժեքը համապատասխան թվային միջավայրում, այնուհետև ստացված թվային մոդելը աստիճանաբար լրացվում է հավելյալ տեղեկատվությամբ ապագա կառույցի տեխնիկական նախագիծը ունենալուց հետո: Արդյունքում մեկ թվային մոդելը պարունակում է ապագա կառույցի մասին ամբողջ անհրաժեշտ

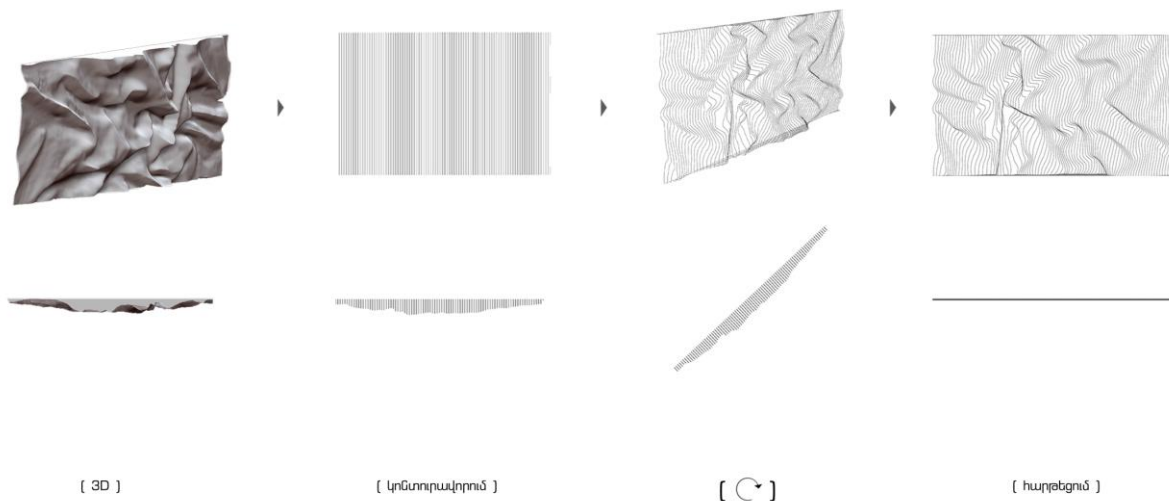
տեղեկատվությունը: Բացի ճարտարապետական նախագծի համապարփակ թվային մոդելի առկայությունից, թվային դաշտում վերոհիշյալ մոդելն ունի անընդհատ փոփոխության և զարգացման հնարավորություն, ուստի կարելի է անցկացնել նախագծի իրականացումից հետո կառույցի մանրամասն մոնիթորինգ: Երբ նախագիծն ավարտված է, առկա թվային մոդելը վերածվում է արդեն գոյություն ունեցող կառույցի համարժեքին BIM միջավայրում, և կարող է հետևել կառույցի ներկա վիճակին:

Բացի իրենց անհերքելի տեխնիկական առավելությունից, CAD և BIM համակարգերն ունեն գործընթացային և փաստաթղթային առավելություններ: Վերոհիշյալ թվային մոդելով հնարավոր է ոչ միայն միաժամանակ նախագծել և կառավարել ճարտարապետական օբյեկտը, մեկ տեղում հավաքելով նախագծային ամբողջ տեղեկատվությունը, այլև միավորել նախագծային բոլոր փուլերը մեկ համակարգի ներսում, և, ամենակարևորը, հավաքագրել, տեսակավորել և փաստաթղթավորել վերոհիշյալ ողջ ինֆորմացիան միևնույն թվային միջավայրի ներսում, որով դյուրին է դառնում նախագծային գործունեության փաստաթղթավորումը: Թերևս ամենակարևոր առանձնահատկությունը ստացված մոդելի ինտերակտիվությունն է: BIM մոդելի ձևավորման սկզբնակետից թվային մոդելը կարելի է ենթարկել բազմակի փոփոխությունների: Քանի որ թվային մոդելը համապարփակ է, ցանկացած փոփոխություն ունի շղթայական ազդեցություն: Օրինակ, նախագծային որևէ փուլում հիմնական կոնստրուկտիվ տարրերի փոխարինումը այլ տարրերով կազդի ամբողջ հաշվարկային և տեխնիկական մասի վրա, և նշված ինֆորմացիան ավտոմատ կերպով կվերափոխվի՝ համապատասխանեցնելով ողջ թվային մոդելը ստացված նոր ինֆորմացիային:

Սակայն հարկ է նշել, որ անգամ չնչին սխալի դեպքում, նման փոխկապակցված համակարգում կատարված սխալը տարածվում է ամբողջ նախագծի վրա:

Հայաստանում թվային տեխնոլոգիաների BIM համակարգերի օգտագործումը ճարտարապետական նախագծերի կատարման և մոնիթորինգի ոլորտում գտել է իր լայն տարածումը հայաստանյան մասնագիտական փորձի մեջ (Հավելված 25, նկ. 1, 2, 3, 4, 5):

Հետազոտության շրջանակներում մշակվել է թվային նախագծման օրինակ, որն իրականացվել է Հայաստանում՝ օգտագործելով հայաստանյան միջավայրում հասանելի գործիքները և նյութերը (նկ. 4): Նախագիծը ուղղված է ֆիզիկական միջավայրից թվային և հակառակը անցման գործընթացում հնարավոր կորուստների բացառմանը և թվային գործիքի կառավարմանը առանց գործիքի ներուժի սպառման: Նախագծի նպատակն է՝ օբյեկտի ֆիզիկական համատեքստը դիտարկել որպես նախագծի հիմք և սահմանել միջավայրային խնդիրներ, որոնք թվային գործիքի ներսում աշխատանքի ընթացքում չեն մղվի ետին պլան: Փորձ է արվել նյութի հատկությունները թարգմանել թվային լեզվի, ապա վերջնական օբյեկտի դեպքում անցնել այլ նյութի: (Հավելված 24, նկ. 3, 5 ա., բ., գ., դ.)



նկ. 4. Նյութականից դեպի թվային միջավայր փոխակերպման օրինակ

3.2.3. Գիտահետազոտական դաշտ՝ հուշարձանների պահպանություն, չափագրում, փաստաթղթավորում և թվայնացում

Թվային գործիքի օգտագործման մյուս հիմնական ուղղությունը Հայաստանում ֆոտոգրամետրիայի մեթոդն է: Ֆոտոգրամետրիայի փորձարարությունը բաժանվում է մի քանի ուղղության.

1. հնագիտական տեղանքի չափագրություն,
2. տեխնիկական ենթակառուցվածքների մոնիթորինգ և նախագծում,

3. քաղաքային միջավայրի սկանավորում և վերահսկում,
4. ճանապարհային ենթակառուցվածքների քարտեզավորում և թվայնացում,
5. բնական հուշարձանների քարտեզավորում,
6. տոպոլոգիական և գեոդեզիական նախագծերի կազմում,
7. ճարտարապետական հուշարձանների չափագրություն և պահպանություն:

Դիտարկենք ֆոտոգրամետրիայի առանձնահատկությունները և առավելությունները նախագծման դասական մեթոդների նկատմամբ:

Առաջին և ամենակարևոր առավելությունը ինֆորմացիայի հավաքման և թարգմանության ճշգրտությունն է: Ֆոտոգրամետրիայի մեթոդը մոտ է լազերային սկանավորման սկզբունքին: Գործընթացի առաջին փուլում կատարվում է ուսումնասիրվող օբյեկտի մանրամասն գրանցում ֆոտոմեթոդի միջոցով, որից հետո հավաքագրված տեղեկությունը թվային գործիքի միջոցով վերածվում է այսպես կոչված կոորդինատային ամպի, որը որոշակի սահմաններում պարունակում է կետերի խումբ: Յուրաքանչյուր կետ իր ֆիզիկական մոդելի թվային համարժեքն է: Ֆոտոգրամետրիայի միջոցով չափագրության սկզբունքը նման է լազերային սկանավորման սկզբունքին: Կատարված լուսանկարների վերադրումից հետո ծրագիրը կառուցում է կոորդինատային խիտ ցանց՝ հիմնվելով լուսանկարներից ստացված կետային տեղակայման վրա: Լուսանկարների համապատասխանեցումը և վերադրումը կատարվում է յուրաքանչյուր լուսանկարի վրա նախապես զրոյական կետի սահմանման սկզբունքով, որի միջոցով հնարավոր է դառնում լուսանկարները ճշգրիտ վերադրել մեկը մյուսի վրա: Պատկերային հարթության վրա կետերի երկչափ կոորդինատների ստացումից հետո ծրագիրը վերլուծում է լուսանկարում օբյեկտի լուսային սպեկտրը, որից քաղում է անհրաժեշտ տեղեկություն կետերի տեղակայման մասին՝ եռաչափ տարածության մեջ: Վերջին փուլը օբյեկտի նյութական կազմի թվային համարժեքի կազմումն է: Այս փուլում ստացված եռաչափ կետային ամպի յուրաքանչյուր կետ ստանում է համապատասխան պայմանական գունանշում: Հետագայում ստացված կետային ամպը, որը ֆիզիկական օբյեկտի մանրամասն կոորդինատային եռաչափ մոդել է, համալրված համապատասխան նյութական հատկանիշների (տեքստուրա, գույն, հնեցվածություն, ֆակտուրա և այլն) մասին

ամբողջական տեղեկությամբ, հնարավոր է վերափոխել եռաչափ մակերևույթի՝ առանց կորցնելու սկզբնական մանրամասները:

Հետևյալ մեթոդով հնարավոր է սեղմ ժամկետներում ստանալ ճշգրիտ և անհավանական մանրամասնության աստիճանի հասնող թվային մոդելներ, որոնք իդեալական են բարդ տոպոլոգիական և հնագիտական նախագծերի կատարման համար: Մասնավորապես ֆոտոգրամետրիայի մեթոդով հնարավոր է կրճատել դաշտային և գեոդեզիական աշխատանքների քանակը և տևողությունը, ինչը իր հերթին նպաստում է մասնագիտական աշխատունակության բարձրացմանը և նախագծի կատարման ժամկետների կրճատմանը ինչպես նաև նախագծի արժեքի նվազմանը: Թվային ֆոտոգրամետրիայի և լազերային սկանավորման մեթոդների ավելի լայնածավալ օգտագործման պայմաններում պահանջվում է համապատասխան կադրերի պատրաստում:

Անդրադառնալով ֆոտոգրամետրիայի մեթոդի թերություններին՝ հարկ է նշել, որ չնայած ստացվող անհավանական արդյունքներին, շատ հաճախ ստացված մոդելի բարդությունը մի քանի անգամ գերազանցում է տարածված ճարտարապետական գործիքների հնարավորությանը, որի հետևանքով շատ հաճախ այս կամ այն ծրագիրն ընդունակ չէ աշխատել ֆոտոգրամետրիկ գործիքի արտադրած թվային մոդելի հետ: Խնդիրը ստացված մոդելի և այսպես կոչված «ճարտարապետական թվային մոդելների» տարբերությունն է: Եթե ժամանակի թվային ծրագրերը ճարտարապետական համատեքստում աշխատում են հիմնականում պարզ սահմանվող մակերևույթների միջոցով, որոնք տրվում են մի քանի կետով, ապա ֆոտոգրամետրիան օբյեկտը դիտարկում է որպես տոպոլոգիա և կազմում է տրված կետերի միջև բարդ եռանկյունավորում: Այսպիսով, ֆոտոգրամետրիկ մեթոդով ստացված մոդելը պարունակում է տեղեկություն հազարավոր կետերի տեղակայման, դրանց կապերի և յուրաքանչյուրի հատկությունների (նյութ, գույն և այլն) մասին: Սա անհնար է դարձնում մոդելի ներմուծումը և մշակումը դասական ճարտարապետական ծրագրերի ներսում, և քանի դեռ մշակված չեն երկու մեթոդի միջև փոխադարձ փոխանակման մեթոդներ առանց սկզբնական կետային ամպի բարդության և մանրամասնության կրճատման,

ֆոտոգրամետրիկ միջոցը անհնար է հարմարեցնել դասական ճարտարապետական գործիքների աշխատանքի սկզբունքին:

3.2.4. Մանիպուլյացիոն նախագծերի իրականացում ակադեմիական և լաբորատոր միջավայրերում

Մեկ այլ կարևորագույն ճյուղ, որը զարգանում է հայ ճարտարապետական փորձարարության համատեքստում, ճարտարապետական մանիպուլյացիաներն են: Հիմանականում զբաղեցնելով ակադեմիական տեսակետ՝ թվային մեդիայի հետ կապված մանիպուլյացիաները այս պահին հարավոր են միայն փոքր մասշտաբով: Դրանք դեռ զանգվածային ճանաչում չունեն և գտնվում են իրենց սաղմնավորման փուլում: Բնականաբար, թվային մանիպուլյացիաների շուկան և դրանց պահանջը սահմանափակ է: Սակայն հարկ է նշել, որ ճարտարապետական փորձը Հայաստանում ունի վերոհիշյալ հետազոտական և գործնական փորձարկումների կարիքը, քանի որ միայն նման փորձարկումների միջոցով է հնարավոր ճարտարապետական նախագծումը դուրս բերել թվային մեդիայի շուրջ պտտվող շուկայական «սովորույթների» և ժամանակ առ ժամանակ՝ «պարտադրանքների» դաշտից:

Անդրադառնալով թվային փորձի ակադեմիական ճյուղին Հայաստանում՝ հարկ է նշել, որ այն գլխավորապես կատարողական է: Ճարտարապետական կրթական ծրագիրը, գտնվելով անցումային փուլում, հարմարեցրել է թվային գործիքները որպես նախագծի կատարման փուլում նմանակային (անալոգային) թարգմանության գործիք: Սա նշանակում է, որ թվային մեդիան օգտագործվում է նախաձային վերջին՝ կատարողական փուլում միայն:

Ընդհանուր առմամբ թվային փորձը Հայաստանում ունի առաջընթացի հնարավորություն: Ակադեմիական համապատասխան փորձի, մեթոդաբանության գիտելիքի և տեսական հիմքի կառուցման պայմաններում հնարավոր է զարգացնել թվային մեդիայի գործածության առավել հիմնավոր փորձառություն. փորձ՝ հիմնված համապարփակ հետազոտության, ընդլայնված միջմասնագիտական փորձի և հիմնավոր ճարտարապետական հենքի վրա, շուկայական պահանջների և ճարտարապետական

փորձառության մասնագիտական առանձնահատկությունների բախման բացակայությամբ [85]:

Թվային մեդիայի օգտագործումը հայկական շուկայի և մասնագիտական ոլորտի համատեքստում ունի արևմուտքից տարբերվող դրդապատճառներ և դինամիկա, հետևաբար նաև արևմուտքից տարբերվող հիմնախնդիրներ: Հայկական իրադրությունն ունի իրեն հատուկ բնութագիր և միայն իրեն բնորոշ ներմասնագիտական առանձնահատկություններ: Մինչ արևմուտքում թվային մեդիան հետևում էր տնտեսական և գիտական պահանջներին, Հայաստանում թվային մեդիայի զարգացման հիմքը առավել ինժեներական էր:

Այժմ թվային մեդիան Հայաստանում, մասնավորապես ճարտարապետության և դիզայնի ոլորտում, առավելապես օգտագործվում է որպես կատարողական գործիք: Որպես արդյունք՝ ճարտարապետական նախագծումը ամբողջությամբ անտեսում է գերակշռող կատարողական մեդիայի առանձնահատկությունները և խնդիրները: Ընդունակ չլինելով ցուցաբերել համակարգային մոտեցում (տեսական, կրթական և փորձնական ոլորտների միաժամանակ զարգացում), ճարտարապետական ոլորտը ենթարկվում է օգտագործվող գործիքի ներքին տրամաբանությանը, որի պատճառով հեղինակը և համապատասխանաբար՝ ստեղծագործական գործընթացը պասիվանում են: Ժամանակակից ճարտարապետական փորձառությունը Հայաստանում՝ բացառությամբ եզակի դեպքերի, ամբողջովին ենթարկվում է շուկայի պահանջներին: Ցանցային գիտելիքի և տեղեկատվության առկայության և ազատ շրջանառության պայմաններում ցանկացած ծրագրային տեխնիկական փորձառություն հնարավոր է ձեռք բերել ակադեմիական կրթության ձևաչափից դուրս [86]: Սա նշանակում է, որ ակադեմիական կրթությունը պետք է հանձն առնի թվային մեդիայի սկզբունքային վերլուծության գործառույթը, առանց որի թվային մեդիայի փորձարարությունը կմնա գործիքի տիրապետության տակ, իսկ հեղինակը կվերածվի գործիքի օպերատորի:

Եզրակացություն ըստ երրորդ գլխի

Անդրադառնալով թվային ճարտարապետությանը Հայաստանում՝ հարկ է նշել, որ այն ունի մի շարք առանձնահատկություններ՝ պայմանավորված թվային գերծիքակազմի տեղայնացմամբ և հայաստանյան պայմաններին հարմարեցմամբ:

Ոչ պակաս կարևոր է առհասարակ թվային տեխնոլոգիաների մուտքը Հայաստան և դրանց անցած ուղին:

Ուսումնասիրությունը կենտրոնացված է թվային ճարտարապետության և հայաստանյան փորձի հետևյալ ոլորտների վրա.

- Հայաստանում թվային ճարտարապետության նախադրյալները,
- հայկական իրականություն թվային տեխնոլոգիաների ներմուծման առանձնահատկությունները,
- թվային տեխնոլոգիաների ներմուծումը արտադական մոդելնացման շրջանակներում,
- հայ թվային արդիականությունը սովետահայ քաղաքական և տնտեսական զարգացման պլանի համատեքստում,
- թվային տեխնոլոգիաների զարգացման արևմտյան և խորհրդային մոդելների տարբերությունը,
- թվային տեխնոլոգիաների զարգացման մոդելը. տեսության, փորձի և փորձարարական ոլորտների միավորումը:

Անդրադառնալով թվային տեխնոլոգիաների կիրառությանը Հայաստանում՝ հարկ է նշել, որ դրանք բաժանվում են մի քանի հիմնական ուղղության.

- կոմերցիոն դաշտ՝ պատրաստի նախագծի վիզուալիզացիա և ներկայացում,
- նախագծային փուլ՝ էքսիզային նախագծի թվային համարժեքի վերածում,
- նախագծի կատարման փուլ՝ աշխատանքային գծագրերի մշակում և պատրաստում,
- հուշարձանների պահպանություն՝ չափագրում, թվայնացում,
- BIM՝ բարդ ենթակառուցվածքների հաշվարկում և համապատասխան գործընթացների ավտոմատացում,
- GIS քարտեզագրում:

Ուսումնասիրության տվյալ փուլի նպատակն է՝ պարզել Հայաստանում թվային գործիքակազմի և ճարտապետական դիզայնի առնչության եզրերը և մատնանշել առաջացող հիմնախնդիրները:

Թվային մեդիայի դերը ճարտարապետական և դիզայնի ոլորտներում կարելի է բնութագրել որպես առավելապես ներկայացուցչական, ինչպես նաև, առանձին դեպքերում, հետազոտական և տեխնիկական:

Վերլուծելով Հայաստանում թերևս ամենատարածված կիրառության ոլորտը՝ կոմերցոն և ներկայացուցչական դաշտի սպասարկումը, մատնանշվել են դրա առանձնահատկությունները.

- նախագծի կատարման արագությունը,
- նախագծային փուլերը և դրանցից յուրաքանչյուրի փաստաթղթային բովանդակության պատրաստումը,
- շուկայի «պատկերացումները», նախագծի ներկայացուցչական բովանդակությանն առաջադրվող պահանջները:

Անդրադառնալով նախագծային գործունեության փաստաթղթային բովանդակությանը՝ հարկ է առանձնացնել Հայաստանում թվային CAD և BIM համակարգերի կիրառումը մասնագիտական փորձաքննության և տեխնիկական համակարգերի մշակման գործում:

Թվային գործիքի օգտագործման մյուս հիմնական ուղղությունը Հայաստանում ֆոտոգրամետրիայի մեթոդն է: Ֆոտոգրամետրիայի փորձը բաժանվում է մի քանի ուղղության: Դրանք են.

- հնագիտական տեղանքի չափագրություն,
- տեխնիկական ենթակառուցվածքների մոնիթորինգ և նախագծում,
- քաղաքային միջավայրի սկանավորում և վերահսկում,
- ճանապարհային ենթակառուցվածքների քարտեզավորում և թվայնացում,
- բնական հուշարձանների քարտեզավորում,
- տոպոլոգիա և գեոդեզիական նախագծերի կազմում,
- ճարտարապետական հուշարձանների չափագրություն և պահպանություն:

Մեկ այլ կարևորագույն ճյուղ, որը զարգանում է հայ ճարտարապետական փորձարարության համատեքստում, ճարտարապետական մանիպուլյացիաներն են: Հիմանականում զբաղեցնելով ակադեմիական հարթակ՝ թվային մեդիայի հետ կապված մանիպուլյացիաները Հայաստանում ներկայում հնարավոր են միայն փոքր մասշտաբով:

Երրորդ կարևորագույն ճյուղը ակադեմիական համապատասխան փորձարարության, մեթոդաբանության գիտելիքի և տեսական հիմքի կառուցման պայմաններում հնարավոր կրթական մեխանիզմների կիրառությունն է, որը կապահովի հիմնավոր ճարտարապետական փորձարարություն. փորձ՝ հիմնված համապարփակ հետազոտության, ընդլայնված միջմասնագիտական փորձարարության հիմքի վրա, որը կբացառի դիզայնի ասպարեզում շուկայական պահանջների և ճարտարապետական փորձի մասնագիտական առանձնահատկությունների բախումը:

Թվային ճարտարապետության դիտարկումը հայաստանյան ժամանակակից դիզայնի և ճարտարապետական նախագծման պայմաններում ուղղված է հայ իրականության և միջազգային փորձի առնչությունը բացահայտելուն, որը հնարավորություն կտա զարգացնել ոլորտը՝ հիմնվելով ստացված տվյալների, տեղի առանձնահատկությունների և ռեսուրսների վրա:

ԳԼՈՒԽ 4. ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏԱԿԱՆ ՈԼՈՐՏՈՒՄ ԹՎԱՅԻՆ ՄԵԴԻԱՅԻ ԱԴԱՊՏԱՑԻՈՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ԼՈՒԾՄԱՆ ՀՆԱՐԱՎՈՐ ՈՒՂԻՆԵՐԻ ԱՌԱՋԱԴՐՈՒՄ

4.1. Կրթական նոր սկզբունքի մշակումը՝ որպես թվային մեդիայի ադապտացիոն ուղղություններից մեկը Հայաստանում

Ժամանակակից տեխնոլոգիական զարգացման աննախադեպ արագության պայմաններում հետազոտության շրջանակներում առաջարկվել են թվային ճարտարապետության համատեքստում ակադեմիական կրթական համակարգերի զարգացման հետևյալ հնարավոր հիմնարար սկզբունքները.

- *կրթության միջառարկայական մոտեցում երկու փուլով.* բակալավրական կրթություն՝ հիմնված ընդհանրական գիտելիքի վրա բազմաթիվ ոլորտներում. մագիստրոսական կրթություն՝ ուղղված ընտրված ոլորտի խորացմանը առավել ուղղորդված ծրագրի կիրառմամբ,
- *համալսարանական կլաստերների կիրառում.* մեկ համալսարանական մարմնի ներսում բազմաթիվ մասնագիտությունների համախումբ. հիբրիդ համալսարաններ,
- *առավել խտացված ծրագիր՝* տեղեկատվության ոչ գծային ծավալման մեթոդի կիրառմամբ,
- *ակադեմիական և գիտական գրականության, կրթական նյութերի և գործիքների հանրայնացում և ազատականացում,* «open source» համակարգերի կիրառում [87],
- *համալսարանական մեթոդաբանության պարբերական և կրկնողական վերանայում:*

Ուսումնասիրության արդյունքում մշակվել է համապատասխան ակադեմիական մոդելների համակարգ, որի սահմաններում անդրադարձ է կատարվել հետևյալ թեմաներին.

- ծավալ և երկրաչափություն,
- ծավալատարածական հորինվածք,
- դասական օրդերի վերլուծություն, օրինաչափության բացահայտում,
- աշխատանք ճարտարապետական օբյեկտի նյութականության հետ,
- աշխատանք ֆիզիկական համատեքստի հետ,

- ճարտարապետական օբյեկտի տեղադրում արդեն ձևավորված միջավայրում,
- թվայինից իրական և հակառակն անցման գործընթաց,
- ճարտարապետական գրաֆիկայի և վիզուալացման առանձնահատկությունների ուսումնասիրություն:

Վերոհիշյալ վարժությունների նպատակն է՝ պարզ առաջադրանքի միջոցով ուսանողին նախապատրաստել միաժամանակ մի քանի ուղղությամբ աշխատելուն և դաշտ բացել թվային մեդիայի հետ կատարողական առաջադրանքի մտածելակերպից դուրս գալուն: Նման համեմատաբար կարճատև առաջադրանքները ուսանողին հնարավորություն են տալիս սեղմ ժամկետներում առավելագույնս ծանոթացնել դրված խնդրի նրբություններին: Որպես հիմք վերցնելով արդեն գոյություն ունեցող կլաուզուրաների (ճարտարապետական խնդրի լուծման ուրվագիծ) մոդելը, ուսանողին հանձնարարվում է կատարել կանխորոշված թեմայով կարճ առաջադրանք (ծավալ, նյութականություն, տեքստուրա, կատարման տեխնիկա, պարզ երկրաչափական ձևերի մշակում և այլն): Առաջադրանքը ներառում է ոչ միայն ճարտարապետական հորինվածքի հետ աշխատանք, այլև հարակից առարկաների ծրագրային մասնակցություն: Այսպիսով, առաջադրանքի կազմումը միավորում է միաժամանակ մի քանի առարկայի՝ ճարտարապետական տեսություն, ճարտարապետության պատմություն, նյութագիտություն, նյութերի մեխանիկա և այլ առարկաների միավորում:

Նման առաջադրանքների միջոցով ուսուցումն ուղղված է ուսանողին պատրաստելու հետագայում թվային գործիքակազմի՝ անխուսափելի օգտագործմանը: Այսպիսով, պատրաստված և գրագետ կադրերի առկայության պայմաններում ճարտարապետական ոլորտը հնարավորություն ունի դուրս գալու սպառողական մշակույթի սահմաններից և, ամենակարևորը, թվային գործիքակազմի բացասական ազդեցության ոլորտից:

Ուսումնասիրության հիմնական ուղղություններից է՝ ճարտարապետական կրթության դիտարկումը՝ որպես Հայաստանում թվային գործիքի ադապտացիոն հիմնական միջոց, ինչը ենթադրում է ճարտարապետական կրթական համակարգի համապատասխան ծրագրային համալրման մեթոդների մշակում: Սահմանվել են ճարտարապետական ստեղծագործական գործընթացում թվային գործիքակազմի կիրառման ժամանակ

առաջացող սահմանափակումների գործնականում հաղթահարման հատուկ ընթացակարգեր և մեթոդաբանություն. ենթադրվում է փոխկապակցված գործողությունների հետևյալ հաջորդականությունը:

Վերոհիշյալ մոդելները դասակարգված են ըստ թեմատիկ բովանդակության:

4.1.1. Դասական ճարտարապետական համակարգերի ուսումնասիրություն և դրանց մանիպուլյացիոն փոփոխություն թվային գործիքի համատեքստում:

Մոդելի հիմնական ուղղվածություններն են.

- ուսանողին ծանոթացնել դասական օրդերին,
- դասական օրդերի կազմազատման միջոցով բացահայտել արդեն գոյություն ունեցող օբյեկտի ներքին օրինաչափությունները,
- մշակել դասկանից թվայինին անցման մեխանիզմներ,
- ձևավորել թվային գործիքի սահմանափակումների հաղթահարման գործիքներ,
- զարգացնել միջավայրային մտածողություն թվային գործիքակազմի համատեքստում,
- դիտարկել թվային դաշտը՝ որպես գործիք ստեղծելու միջավայր,
- ճարտարապետական նախագիծը բերել ճարտարապետական վիզուալացման շուրջ մանիպուլյացիոն դաշտ թվային մեդիայի համատեքստում:

Մեթոդի ընթացակարգային բնութագիրը.

- Ընտրվում է երկու պատմական՝ դասական օրդերին համապատասխան ճարտարապետական միջավայր, որոնցից առաջինը քաղաքային մասշտաբի միջավայր է, իսկ երկրորդը՝ գոյություն ունեցող որևէ կառույց (նախընտրելի է երկու ճարտարապետական միջավայրը ընտրել տարբեր պատմական ժամանակաշրջաններից, որպեսզի հեղինակը հնարավորություն ունենա առնչվելու երկու սկզբունքորեն տարբեր համակարգերի հետ և դրանց հակադրության ճանապարհով հասկանալու դրանցից յուրաքանչյուրի առանձնահատկությունները): Տվյալ օրինակում՝ որպես ուսումնասիրության առարկա, ընտրվել են մոդեռնիստական ժամանակաշրջանի «Կազա դել Ֆաշիոն»՝ նախագծված Զուլեպպե Տերանիի կողմից և Ֆլորենցիայի պատմական կենտրոնի

թաղամասներից մեկը [88] (Հավելված 29, նկ. 1,2,3), (Հավելված 30, 1 ա., բ., 2, 3, 4 ա., բ., 5): Առաջինը ներառում է մոդեռնիստական մտածողության բոլոր բաղադրամասերը՝ վերացական մտածողությունից մինչև ռացիոնալության համակարգերի կիրառություն, ինչպես նաև հավասարության սկզբունքը, տարածության ազատ կազմակերպումը, տարածության թափանցիկությունը և այլն: Իսկ երկրորդը ներառում է միջավայրի կազմակերպման ոչ հիերարխիկ, ինքնաբերական և ինքնակառավարվող սկզբունքը:

- Երկրորդ քայլով կատարվում է ընտրված երկու օբյեկտի խորքային վերլուծություն: Այսպիսով, հեղինակը հնարավորություն է ստանում ոչ միայն ծանոթանալու այս կամ այն պատմական ժամանակաշրջանին տեսականորեն, այլև դրանց հետ առնչվելու գործնականում՝ հասկանալու ընտրված օբյեկտներին հատուկ մասշտաբները, ամբողջի ստեղծման սկզբունքը, մասերի և ամբողջի հարաբերությունը և այլ առանձնահատկություններ:
- Երրորդ քայլով հեղինակն անցնում է ընտրված օբյեկտների թվայնացման, որի ընթացքում մշակում է ոչ միայն թվային տեղեկատվություն, որը հետագայում կարելի է օգտագործել փորձարարական ոլորտում, այլև թվային մոդելի կառուցման ընթացքում առաջ եկած խնդիրները ստիպում են ավելի հիմնովին ուսումնասիրել և հասկանալ ընտրված օբյեկտները (Հավելված 31, նկ. 1,2,3,4):
- Չորրորդ քայլով ստացված թվային մոդելը բերվում է թվային մանիպուլյացիաների և փորձարկումների դաշտ: Այս փուլում հեղինակը թվային միջավայրի ներսում ձևափոխում է վերոհիշյալ երկու օբյեկտը՝ ընտրելով իր համար յուրովի մեթոդ, կախված նախապես առաջադրված խնդրից. կոտրել օբյեկտների կանոնավորությունը, փոխել սկզբնական օբյեկտների մասշտաբայնությունը, ծավալային ամբողջականությունը, վերացականությունը, նյութականությունը և այլն: Վերոհիշյալ գործընթացն անցնելուց հետո ճարտարապետական օբյեկտը վերածվում է գործիքի, որը կարելի է օգտագործել նոր ձևերի ստեղծման նպատակով:

- Հինգերորդ փուլում բազմակի վերամշակումներից ստացված արդեն նոր թվային օբյեկտից հեղինակն ընտրում է համապատասխան հատված՝ մյուս փուլին անցնելու համար: Եթե նախորդ փուլում հեղինակը ծառայում էր որպես ստեղծագործող, ապա այս փուլում նա իր ստեղծած օբյեկտի նկատմամբ վերածվում է «դիտորդի»: Այսպիսով, հեղինակն առնչվում է թվային դիզայնի և թվային հասարակության երկու հիմնական ձևաչափի հետ՝ հեղինակ-դիտորդի և հեղինակ-ստեղծագործողի՝ երկու դեպքում էլ պահելով թվային գործիքը իր տիրապետության տակ:
- Վեցերորդ փուլում ընտրված հատվածը տեղադրվում է նախապես հանձնարարված համատեքստում (քաղաքային բնապատկեր, բնական լանդշաֆտ և այլն.): Այսպիսով, հեղինակը հնարավորություն է ստանում առնչվելու այնպիսի իրավիճակի հետ, երբ արդեն ձևավորված միջավայրում տեղադրվում է նախապես մշակված օբյեկտ: Նշված ընթացակարգը անդրադարձ է ժամանակակից ճարտարապետության մաս կազմող մի շարք գործընթացների: Մասնավորապես անդրադառնալով այն հանգամանքին, որ թվային ճարտարապետության մաս հանդիսացող օբյեկտները շատ հաճախ գեներացվում են թվային գործիքի ներսում՝ ի սկզբանե տարանջատված լինելով ֆիզիկական միջավայրից, ուստի, երբ դրանք տեղադրվում են արդեն գոյություն ունեցող քաղաքային միջավայրում, ստացված ճարտարապետական օբյեկտն օտար է այն միջավայրին, որում տեղադրված է: Տվյալ փուլում հեղինակը հնարավորություն է ստանում առնչվելու ճարտարապետական օբյեկտի օտարման հետ: Նախապես ստեղծելով թվային օբյեկտը մտացածին թվային միջավայրում, այն օտարելով ֆիզիկական միջավայրից, հեղինակը հետագայում կանգնում է արդեն ավարտուն օբյեկտի ինտեգրման խնդրի առաջ: Հնարավոր է նաև միաժամանակ մի քանի միջավայրերի օգտագործում (*Հավելված 32, նկ. 1,2,3*):
- Յոթերորդ և վերջին փուլում հեղինակն իր ստացած թվային օբյեկտից ստանում է ճարտարապետական պատկերների համախումբ՝ հատակագծեր, կտրվածքներ, փովածքներ, ճակատներ և այլն, այսպիսով ոչ միայն առնչվելով

ճարտարապետական գրաֆիկայի, այլն՝ թվային օբյեկտների բովանդակային վերագրման երևույթի հետ:

Բերված բոլոր սխեմատիկ ներկայացումները վերոհիշյալ գործընթացը բնութագրող վերլուծական օրինակներ են՝ վերցրած գոյություն ունեցող միջազգային փորձից:

4.1.2. Նյութականը ընդդեմ վերացականի՝ թվայնացման բացասական հետևանքների վերացում.

Մոդելի հիմնական ուղղվածությունն է.

- բացահայտել նյութականից թվայինին և հակառակը անցման ընթացքում օբյեկտի հնարավոր ձևափոխությունները, կորուստները և ձեռքբերումները,
- մշակել նյութի և նյութականության ձևափոխությունների սկզբունքը թվային միջավայրում,
- ձևակերպել թվայինից ֆիզիկականին անցման ընթացքում օբյեկտի հետ կատարվող ձևափոխությունները,
- զարգացնել վերոհիշյալ ձևափոխությունները անկանխատեսելիից կառավարելի դարձնելու համակարգեր:

Մեթոդի ընթացակարգային բնութագիր.

- առաջին փուլում հեղինակին հանձնարարվում է կառուցել տրված թեմայով ծավալատարածական հորինվածքի մանրակերտ (օրինակ, աշխատանքներ մակերևույթների, ծալքերի, համասեռ և միծույլ մարմինների, քանդակային ծավալների, ձողաձև տարրերի հետ և այլն.): Այս փուլում հեղինակը ծանոթանում է ոչ միայն ծավալատարածական հորինվածքի սկզբունքներին, այլև նյութի հետ աշխատանքի նրբություններին:
- երկրորդ փուլում ստացված ֆիզիկական մանրակերտն անցնում է թվայնացման գործընթաց ֆոտոգրամետրիայի մեթոդով: Այս փուլում հեղինակն առնչվում է ֆիզիկականից թվայինին անցման գործընթացի առանձնահատկություններին և սահմանափակումներին: Բացի այդ, հեղինակը ծանոթանում է սկզբունքներն նոր չափագրության մեթոդին:

- Երրորդ փուլում հեղինակը ստացված թվային տեղեկատվական մոդելը ներբեռնում է ընտրված ծրագիր կամ ծրագրերի համախումբ, որտեղ օբյեկտն անցնում է ձևափոխությունների շարք: Մեթոդի այս փուլում ուսանողն առնչվում է ճարտարապետական տեսանկյունից ոչ պիտանի թվային մոդելի հետ, որը ֆոտոգրամետրիայի գործընթացից հետո հանգեցնում է տեղեկատվական ամպի, որի հետ աշխատանքը ժամանակակից ճարտարապետական ծրագրերով (Archicad, Autocad, Rhino, Revit և այլն) գրեթե բոլոր դեպքերում անհնար է, քանի որ սկանավորված թվային մոդելը շատ ծանր է և հանդիսանում է միլիոնավոր կետերի բազմություն, որոնցից յուրաքանչյուրը մյուսից անկախ է և տրվում է իր կոորդինատներով: Այսպիսով, գործ ունենք կետերի բազմության, և ոչ թե միասնական մակերևույթի կամ ծավալի հետ [18]: Հեղինակին առաջադրված է խնդիր՝ փնտրելու ուղիներ սկանավորումից հետո ստացված թվային մոդելը վերածելու այսպես կոչված ճարտարապետական գործիքիններին պիտանի մոդելի:
- չորրորդ փուլում հեղինակն անցնում է նախապես սահմանված ձևաչփով արդեն թարգմանված թվային մոդելի ձևափոխմանը՝ ելնելով իրեն առաջադրված խնդրից:
- հինգերորդ փուլում ձևափոխված թվային մոդելը բերվում է ճարտարապետական բառապաշարի սահմաններ: Մշակվում են հատակագծեր, կտրվածքներ, ճակատներ, աքսոնոմետրիաներ, եռաչափ տեսանյութեր, հոլոգրամներ և այլն:
- վերջին՝ վեցերորդ փուլում հեղինակը իր ստացած թվային օբյեկտը պատրաստում է թվային արտադրական գործընթացի: Այս գործընթացում հեղինակն առնչվում է ոչ միայն թվային արտադրական համակարգերի առանձնահատկությունների հետ, այլև գործնական շփման արդյունքում բացահայտում է թվային արտադրական համակարգերի թե՛ սահմանափակումները, թե՛ առավելությունները, թե՛ ազդեցությունը իր մասնավոր դեպքի վրա:

4.1.3. Ֆիզիկական միջավայրի օրինաչափությունների մոդելավորում թվային տարածության ներսում

Մոդելի հիմնական ուղղվածությունն է.

- բացահայտել ֆիզիկական միջավայրի օրենքների՝ ձգողականության ուժի, նյութերի ֆիզիկական հատկությունների, օդի դիմադրության և այլ օրենքներ. թարգմանության մեխանիզմները թվային միջավայրում,
- ստեղծել թվային գործիքի ներսում ձևաստեղծման նոր մեխանիզմներ,
- ներառել ֆիզիկական միջավայրի և նյութի յուրահատկությունները թվային գործիքակազմի աշխատանքի սկզբունքի մեջ:

Մեթոդի ընթացակարգային բնութագիր.

- առաջին փուլում հեղինակը հանձն է առնում վերլուծել ընտրված պարզ երկրաչափական ձև՝ գունդ, զուգահեռանիստ, բազմանկյուն պրիզմա, գլան և այլ ձևեր, որի ընթացքում նպատակ է դրվում բացահայտել տրված ձևի անկյունքարային առանձնահատկությունները,
- երկրորդ փուլում կատարվում է տրված երկրաչափական ձևի ներմուծում թվային միջավայր, որտեղ ձևին տրվում են ֆիզիկական պարամետրեր,
- երրորդ փուլում հեղինակը ֆիզիկական մոդելն անցկացնում է իր իսկ կառուցած թվային մեխանիզմի միջով, որտեղ նախնական երկրաչափությունը՝ գործիքին տրված արժեքների ազդեցության տակ (մասնիկների արագություն, միմյանց նկատմամբ շարժման օրինաչափություն, նյութի ամրություն կամ առածգականություն և այլն), ենթարկվում է ձևափոխությունների,
- չորրորդ՝ վերջին փուլում ստեղծագործող հեղինակը փնտրում է ստացված օբյեկտը արտադրելու մեխանիզմներ:

Բերված բոլոր սխեմատիկ ներկայացումները վերոհիշյալ գործընթացը բնութագրող վերլուծական օրինակներ են՝ վերցված գոյություն ունեցող միջազգային փորձից:

Վերոհիշյալ մեթոդներից յուրաքանչյուրի կատարման համար, բացի ծավալատարածական հորինվածքից, հեղինակին անհրաժեշտ են որոշակի բազային գիտելիքներ: Սա նշանակում է, որ կատարման գործընթացին զուգընթաց բազմաթիվ կրթական առարկաներ պետք է կոորդինացնեն իրենց ծրագրերը մեթոդի լիարժեք կատարման համար: Վարժության կատարման նախապայմաններից է մի շարք կրթական առարկաների հետ ծրագրի համապատասխանեցումը: Դրանց շարքում են.

- ճարտարապետության պատմությունը՝ անտիկ և արդի,
- CAD ծրագրերի խորացված ուսուցումը (Zbrush, Netfab, Rhino , Grasshoper և այլն)
- 3D տպագրության գործիքակազմին ծանոթացում և դրա տեխնիկական պատրաստում,
- քաղաքաշինության սկզբունքները,
- քանդակ,
- թվային ճարտարապետական գրաֆիկա:

Վերոհիշյալ մեթոդաբանությունը պետք է մշակվի՝ համաձայն ժամանակի առավել սուր խնդիրների, ուղղված լինելով կրթելու ճարտարապետների նոր սերունդ, որոնք ընդունակ կլինեն թվային գործիքը ենթարկել իրենց և դուրս գալ ժամանակի ընդունված կադապարներից ու մոդելներից: Միայն նման մանիպուլյացիոն գործընթացների միջոցով է հնարավոր ոլորտի սահմանների ընդլայնումը, և քանի որ ճարտարապետական գործնական ոլորտը չունի մանիպուլյացիոն նախագծերի համար անհրաժեշտ ոչ՝ ռեսուրսներ, ոչ՝ ժամանակ և ոչ՝ կամք, ակադեմիական միջավայրը հենց այն վայրն է, որտեղ հնարավոր են դառնում թվային ճարտարապետության սահմանների բացահայտմանն ուղղված ուսումնասիրությունները:

4.2. Գործիքի ադապտացիոն հեռանկարները Հայաստանում

Հայկական ճարտարապետական կրթությունը, ունենալով ամուր հիմք և հիմնվելով արդեն ձևավորված ավանդույթի վրա, ունի զարգացման բոլոր անհրաժեշտ նախադրյալները: Հաշվի առնելով ակադեմիական կրթության համատեքստում ճարտարապետական նախագծման առաջ դրված խնդիրները՝ ակադեմիական կրթությունը կարիք ունի որոշակի համալրման: Ժամանակակից իրադրության առավել օրհասական խնդիրներից է մասնագիտական կրթության անհամապատասխանությունը ժամանակակից ճարտարապետական փորձառությանը: Երկրորդ խնդիրը ճարտարապետական առկա համակարգի համատեքստում «օպերատորական» մտածողության հաղթահարումն է:

Վերոհիշյալ խնդիրների լուծման հնարավոր ճանապարհներն են.

- երկաստիճան բարձրագույն կրթության համակարգի ներմուծում, բակալավրական և մագիստրոսական ծրագրերի սկզբունքային տարանջատում. բակալավրական

ծրագրի օգտագործում՝ որպես համապարփակ գիտելիքի աղբյուր, մագիստրոսական ծրագրի օգտագործում՝ որպես ընտրված ոլորտի խորացված ուսումնասիրություն՝ տեսական և գործնական մասով,

- ուսումնական մեթոդների վերանայում փորձնական և գործնական գիտելիքի համադրում,
- աշխատարանային ուսումնական ձևաչափի համալրում՝ ուղղված թվային ճարտարապետությանը հատուկ խնիրների լուծմանը,
- թվային և դասական ճարտարապետական պատկերացումների համակցված մեթոդ,
- գնահատման համակարգի վերանայում:

Այս և այլ մեթոդների հիման վրա հնարավոր է համալսարանական կրթությունը բերել մրցունակ դիրքի, ինչի հետևանքով ակադեմիական կրթությունը ընդունակ կլինի ապահովելու ճարտարապետական փորձի անհրաժեշտ պահանջները:

Եզրակացություններ

1. Թվային ճարտարապետության զարգացման ներկա փուլի բազմակողմանի և համապարփակ վերլուծության արդյունքում ներկայացվել են միջազգային և հայրենական փորձարարության մեջ ժամանակակից թվային ճարտարապետության զարգացման հիմնական փուլերը, ուղիները և առանձնացվել են Հայաստանում ճարտարապետական նախագծման և դիզայնի թվային գործիքակազմի վրա ազդող հիմնական գործոնները:
2. Բացահայտվել և դասակարգվել են Հայաստանյան ճարտարապետական գործարարության մեջ կիրառվող թվային գործիքակազմի օգտագործման հիմնական ոլորտները և ուղղությունները: Տրվել է թվային ճարտարապետության արդի մեթոդների՝ Հայաստանում ադապտացիոն խնդիրների լուծման առաջարկների համախումբը:
3. Մատնանշվել են ճարտարապետական թվային գործիքի կիրառման հիմնական սահմանափակումները և մշակվել են դրանք հաղթահարելու գործընթացների հնարավոր մեխանիզմները, այն է՝ հիերարխիկության և անթերիության գործոնների վերացումը, մարդկային համամասնական մասշտաբի ներմուծումը, տեսության և գործնական կիրառման համապատասխանեցումը, ֆիզիկական միջավայրից թվայինին և հակառակը փոխակերպումների ընթացքում առաջացող կորուստների նվազեցման ուղիները, գեներատիվ նախագծման համատեքստում հեղինակի դերի վերափմաստավորման միջոցները:
4. Մշակվել է ճարտապետական ստեղծագործական գործընթացում թվային գործիքակազմի կիրառման ժամանակ առաջացող սահմանափակումները գործնականում հաղթահարելու մեթոդաբանությունը և սահմանվել է Հայաստանի ճարտարապետական ոլորտի կրթական ծրագրերում թվային գործիքակազմի ուսուցման կատարելագործման մեխանիզմների համակարգը.
 - ակադեմիական կրթության շրջանականերում հատուկ ենթաբաժիններ, դասընթացներ, աշխատարաններ, փոխանակման ծրագրեր, դասախոսություններ, գործնական վարժություններ, որոնք ուղղված են

ուսումնասիրելու շուկայական պահանջներից դուրս գտնվող ժամանակակից թվային ճարտարապետության կազմակերպման հիմնախնդիրներին,

- ճարտարապետական մանիպուլյացիոն և փորձարարական նախագծերի իրականացման համար միջավայրի և գործիքների համակարգերի ստեղծում, այսինքն՝ համապատասխան համակարգային մոտեցում ուղորտի կրթական հատվածին՝ կրթական համապարփակ մեխանիզմների մշակում, մասնագիտական փորձառության բարձրացում:

Գրականության ցանկ

1. **Ming Tang.**- Parametric building design using Autodesk Maya. Great Britain: Routledge. 2014.- 208p.
2. **Peter Eisenman.**- Eisenman Architects: Selected and current works. Australia: The images publishing group. 1996.- 256p.
3. **Peter Eisenman.**- Peter Eisenman: Diagram diaries. London: Thames and Hudson. 1999.- 240p.
4. **Achim Menges.**- Material computation: Higher integration in Morphogenetic design. London: John Wiley and Sons. 2012.- 144p.
5. **Rivka Oxman and Robert Oxman.**- Theories of the digital in architecture. Great Britain: 2014.- 456p.
6. **Michael Hensel, Christopher High and Achim Menges.**- Heterogeneous Space in Architecture. London: Wiley 1 edition. 2009.- 224p.
7. **Norman Bryson.** Word And Image: French painting and the Regime.- Cambridge: Cambridge University Press, 1981.- 300 p.
8. **Coulton J. J.** Greek Architects at Work: Problems of Structure and Design.- London: Elek, 1977.
9. **Mario Carpo.**- The second digital turn: Design beyond intelligence (Writing Architecture). The United States of America: The MIT Press. 2017.- 240p.
10. **Hal Foster.** Vision & Visuality.- Dia Foundation Publications, 1988.- 152 p.
11. **Philip Johnson.**- Elastic architecture: Frederick Kiesler and design research in the first age of robotic culture. United States of America: The MIT Press. 2017.- 384p.
12. **Mario Carpo.**- The digital turn in architecture. John Wiley & Sons Ltd. 2013.- 267 p.
13. **Simon Sadler.**- Architecture without architecture. London: The MIT Press. 2005.- 242p.
14. **Erwin Panofsky.** Perspective as Symbolic Form, Zone Books.- New York, 1991.- 99 p.
15. **Mark Garcia.**- The diagrams of architecture. London: John Wiley and Sons.2010.-320p.
16. **Peter Eisenman.**- The formal basis of modern architecture. Zurich: Lars Muller Publishers. 2018.- 384p.
17. **Martin Jay.** Scopic Regimes Of Modernity: Bay press, 115 West Denny Way, Seattle.- Washington, 1972.- 23 p.
18. **Le Corbusier.**- Towards a new architecture. New York: Dover Publications. 1985.- 320p.

19. **Kenneth Frampton, Charles Correa and David Robson.**- Modernity and community: Architecture in the Islamic world. London: Thames and Hudson. 2002.- 176p.
20. **Gerasimos Vamvakidis.**- Innovative architecture strategies. Amsterdam: BIS Publishers. 2017.- 160p.
21. **Neil Leach.**- Computational design. China: Tongji University Press. 2018.- 304p.
22. **Brady Peters and Terri Peters.**- Inside smartgeometry: Expanding the architectural possibilities of computational design. London: John Wiley and Sons. 2013 .- 272p.
23. **Asterios Agkathidis.**- Computational architecture: Digital designing tools and
24. **Zaha Hadid and Aaron Betsky.**- Zaha Hadid: The complete buildings and projects. New York: Rizzoli. 1998.- 176p.
25. **Kathryn Bloom Hiesinger.**- Zaha Hadid: Form in motion. United States of America: Yale University Press. 2011.- 60p.
26. **Roberto Bottazzi.**- Digital architecture beyond computers: Fragments of a cultural history of computational design. New York: Bloomsbury Visual Arts. 2018.- 256p.
27. **Alen Read.**- Architecturally speaking (Practices of art, architecture and the everyday). London: Routledge. 2000.- 338p.
28. **Hannah Arendt.**- Society and Culture. London: The MIT Press. 1960.- 287p.
29. **Michael Fox.**- Interactive architecture: Adaptive world (Architecture briefs). London: Princeton Architectural Press. 2016.- 176p.
30. **Jason S. Johnson and Joshua Vermillion.**- Digital design exercises for architecture students. Great Britain: Routledge. 2016.- 290p.
31. **Mario Carpo.**- The alphabet and the algorithm. London: The MIT Press. 2011.- 184p.
32. **Young & Ayata.**- The Estranged Object. Treatise Chicago.2018.- 91 p.
33. **Achim Menges and Sean Ahlguist.**- Computational Design Thinking. London: John Wiley and Sons.2011.-224p.
34. **See Graham Harman.** The Quadruple Object:Winchester.- UK Zero Books, 2011.- 157p.
35. **Mario Carpo.**- “Digital influence on design”. Anyone Corporation, no. 2012 26, pp. 97-105
36. **Graham Harman.**Guerrilla Metaphysics: Phenomenology and the Carpentry of Things.- Chicago: Open Court, 2005.- 280p.

37. **Hol Foster.**- Vision and Visuality. United States of America: Walsworth Publishing Company. 1988.- 135p.
38. **S. Harisha.**- Biotechnology procedures and experiments handbook. United States of America: Jones and Bartlett learning. 2007.- 694p.
39. **Joseph Lim.**- Discover the architectural potential of biological structures as can be found in nature. Amsterdam: BIS Publishers. 2009.- 255p.
40. **Popper K. R.** Objective Knowledge, an Evolutionary Approach.- Oxford: Clarendon Press, 1972.- 395 p.
41. **John Beckmann.**- Virtual Dimension Architecture Representation and Crash Culture. New York, Princeton Architectural Press.1998.- 377 p.
42. **Clement Greenberg.**The Collected Essays and Criticism: vol. 1. Perceptions and Judgments.- Chicago: University of Chicago Press, 1986.- 270p.
43. **Brady Peters and Terri Peters.**- Computing the environment: Digital design tools for simulation and visualisation of sustainable architecture. London: John Wiley and Sons. 2018.- 256p.
44. **Wigley M.** Towards a history of quantity. In A. Vidler (Ed.). Architecture between, Spectacle and Use.- Williamstown (Mass.): Sterling and Francine Clark Art Institute, 2008.- 184 p.
45. **Xavier De Kestelier and Brady Peters.**- Computation Works: The building of algorithmic thought. London: Academy Press. 2013.- 152p.
46. **Greg Lynn.**- Archeology of the digital.2013.- 7 p.
47. **Asterios Agkathidis.**- Generative design: Form-finding techniques in architecture (form+technique). London: Laurence King Publishing. 2016.- 160p.
48. **Greg Lynn.**- Animate form. London: Princeton Architectural Press. 1999.- 128p.
49. **Asterios Agkathidis.**- Modular structures in design and architecture. Amsterdam: BIS Publishers. 2009.- 160p.
50. **Asterios Agkathidis.**- Digital Manufacturing: In design and architecture. Amsterdam: BIS Publishers. 2011.- 136p.
manufacturing techniques. Amsterdam: BIS Publishers. 2012.- 160p.
51. **Michael Weinstock.**- The Architecture of emergence: The evolution of form in nature and civilisation. London: John Wiley and Sons. 2010.- 280p.

52. **Michael Hensel, Achim Menges and Michael Weinstock.**- Emergent technologies and design: Towards a biological paradigm for architecture. London: John Wiley and Sons. 2010.-256p.
53. **Jenny E. Sabin and Peter Lloyd Jones.**- Labstudio: Design research between architecture and biology. Great Britain: Routledge. 2017.- 416p.
54. **Christina Cogdell.**- Toward a living architecture?: Complexism and biology in generative design. United States: Univ of Minnesota Press. 2019.- 296p.
55. **Michael Hensel, Achim Menges and Michael Weinstock.**- Techniques and technologies in Morphogenetic design. London: John Wiley and Sons.2006.-128p.
56. **Michael Hensel, Achim Menges and Michael Weinstock.**- Emergence: Morphogenetic design strategies. London: John Wiley and Sons. 2004.- 128p.
57. **Mario Carpo.**- Digital Darwinism: Mass collaboration, form-finding, and dissolution of authorship. New York: Anyone Corporation. 2012.- 105p.
58. **Roland Barthes.** Death of the author: UbuWeb Papers, 6 p.
59. **Tomoko Sakamoto.**- Form control to design. Barcelona: Actar. 2008.- 280p.
60. **Manfredo Tafuri.**- Architecture and utopia: Design and capitalist development. London: The MIT Press. 1979.- 196p.
61. **Lucy Kimbell.**- Rethinking Design Thinking: Part 1. Design & Culture. 2011.-27p.
62. **Bradley Cantrelland and Adam Mekies.**- Codify: Parametric and Computational design in landscape architecture. Great Britain: Routledge. 2018.- 310p.
63. **Pallasmaa J.** The Thinking Hand, Existential and Embodied Wisdom in Architecture.- Chichester: Wiley, 1925.-160 p.
64. **Robin Evans.**- The Projective Cast Architecture and its Three Geometries by Robin Evans. MIT Press,1995.- 413 p.
65. **Achim Menges.**- Material Synthesis: Fusing the physical and the computational (architectural design). London: John Wiley and Sons. 2015.- 136p.
66. **Bob Sheil.**- Manufacturing the bespoke:Making and prototyping architecture. London: John Wiley and Sons.2012.-280p.
67. **Philip F. Yuan.**- Digital fabrication. China: Tongji University Press. 2018.- 304p.

68. **Nick Dunn.**- Digital fabrication in architecture. London: Laurence King Publishing. 2012.- 192p.
69. **Ronald Rael and Virginia San Fratello.**- Printing architecture: Innovative recipes for 3D printing. New Jersey: Princeton Architectural Press. 2018.-173p.
70. **CHristopher Beorkrem.**- Material strategies in digital fabrication. Great Britain: Routledge. 2017.- 256p.
71. **Robert Woodbury.**- Elements of parametric design. Great Britain: Routledge. 2010.- 312p.
72. **Fabio Gramazio and Mathias Kohler.**- The robotic touch: How robots change architecture. Los Angeles: Park Books. 2014.- 490p.
73. **Randy Deutsch AIA, LEED AP.**- Data-driven design and construction: 25 strategies for capturing, analyzing and applying building data. London: John Wiley and Sons. 2015.- 384p.
74. **Alfredo Andia.**- Post-parametric automation in design and construction. London: Artech house publishers. 2014.- 230p.
75. **Ajla Aksamija.**- Integrating innovation in architecture: Design, methods and technology for progressive practice and research. London: Academy Press. 2017.- 264p.
76. **Wassim Jabi.**- Parametric design for architecture. London: Laurence King Publishing. 2013.- 208p.
77. **Milena Stavric, Predrag Sidanin, Bojan Tepavcevic.**- Architectural Scale Models in the Digital Age Design Representation and Manufacturing. New York, Springer-Verlagj/Wien. 2013.- 255 p.
78. **Christian Kerez.**- Incidental Space: Arch+ 51.Arch+ Verlag: Germany. 2017.-152p.
79. **Roberto Bottazzi.**- Digital architecture beyond computers: Fragments of a cultural history of computational design. New York: Bloomsbury Visual Arts. 2018.- 256p.
80. **Marshall McLuhan.**- The Mechanical Bride: Folklore of Industrial Man. New York: Vanguard Press. 1951.- 157p.
81. **Martin Heidegger.**- Building Dwelling Thinking. New York: Harper Colophon Books. 1971.-10p.
82. **Richard Garber.**- BIM design: Realising the creative potential of building information modelling (AD Smart). London: John Wiley and Sons. 2014.-248p.

83. **Randy Deutsch.**- BIM and integrated design: Strategies for architectural practice. London: John Wiley and Sons. 2011.- 272p.
84. **Ilaria Marroleni and Shauna Price.**- Architecture follows nature-biomimetic principles for innovative design. United States: CRC Press. 2017.- 264p.
85. **Patrick Schumacher.**- Parametric 2.0: Rethinking architecture's Agenda for the 21st century (Architectural design). London: John Wiley and Sons. 2016.- 136p.
86. **Skylar Tibbits.**- Autonomous assembly: Designing for a new era of collective construction (Architectural design). London: John Wiley and Sons. 2017.- 136p.
87. **Antoine Picon and Wendy W Fok.**- Digital property: Open-source architecture (Architectural design). London: John Wiley and Sons. 2016.- 136p.
88. **Sergio Poretti.**- La Casa del fascio di Como. Rome: Carocci. 1998.- 132p.
89. **Նասոյան Հ.Մ.** Ճարտարապետական թվային գործիքակազմը որպես ստեղծագործական մեդիա // ՃՇՀԱՀ գիտական աշխատություններ 2018. հ.).-Երևան, 2018.-Հատոր III (70).- Էջ 69-74:
90. **Նասոյան Հ. Մ.** Դիզայնի թվային գործիքները որպես ժամանակակից տեսողական մշակույթի կենտրոնական խնդիր // ՃՇՀԱՀ Տեղեկագիր.-Երևան, 2018.- Հատոր IV (61).- Էջ 9-16:
91. **Նասոյան Հ.Մ.** Թվային տարածության առանձնահատկությունները. արդի փուլի խնդիրների վերլուծություն // ՃՇՀԱՀ Տեղեկագիր.-Երևան, 2018.-Հատոր IV (61).- Էջ 16-23:
92. **Նասոյան Հ. Մ.** Թվայինի լեգենդը. թվային պատկերը որպես նոր մեդիայի բանալի// «ՏԱՐԱԾԱՇՐՋԱՆ ԵՎ ԱՇԽԱՐՀ», գիտավերլուծական հանդես, 2019.- Հատոր II (10).- Էջ 135-140:
93. **Նասոյան Հ.Մ.** Օբյեկտը ճարտարապետության մեջ թվային դարաշրջանում // ՃՇՀԱՀ Տեղեկագիր.-Երևան, 2019.-Հատոր I (62).- Էջ:
94. **Նասոյան Հ.Մ.** Տպագիր դարաշրջանն ընդդեմ թվայինի. նոր <<քաղաքակրթություն>> ճարտարապետությունը տպագիր դարաշրջանից հետո // ՃՇՀԱՀ Տեղեկագիր.-Երևան, 2019.-Հատոր I (62).- Էջ: