

**«ԽԵԼԱՑԻ ՔԱՂԱՔՆԵՐԻ» ԿԱՌԱՎԱՐՈՒՄՆ ԱՇԽԱՐՀԱՏԵՂԵԿԱՏՎԱԿԱՆ
ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ՄԻՋՈՑՈՎ**

Լուսինե Ներսեսի Եղիյան՝ Վահագն Սոսի Մուրադյան, Սուրեն Վլադիմիրի Թովմասյան, Լարիսա Վլադիմիրի Մանուկյան

*Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան, ք. Երևան, ՀՀ
lusineyeghyan@gmail.com*

Աշխատանքում վերլուծվում են «խելացի քաղաքի» գաղափարը, վերջինիս հայեցակարգը, նախագծման և իրագործման մոդելները, դրանցում աշխարհատեղեկատվական համակարգերի (ԱՏՀ), դրա գործիքակազմի կիրառման կարևորությունն ու հնարավորությունները: Քնարկվում է նաև ընդհանուր «խելացի քաղաքի» կառուցվածքը, դրա հիմնական առաձևահատկությունները, վերջինիս իրականացման հաջորդական քայլերը և մեթոդաբանությունը: Աշխարհատարածական տվյալները, որոնք վերաբերում են քաղաքային տարբեր տիպի ենթակառուցվածքներին, քաղաքային տարածքի կառավարման և վերահսկման անքակտելի մասն են կազմում: Արծածված խնդիրները կնպաստեն արդիականացնելու և զարգացնելու «խելացի քաղաք» հայեցակարգում դիտարկված մի շարք ուղղություններում ներդնելու ԱՏՀ տվյալներ, որոնք ինտեգրված կադաստրի հիմնարար բազայի համար հնարավորություն կստեղծեն հասարակությանը հուսալի տվյալների տրամադրումը Գեոպորտալում ավտոմատացման միջոցով: Տարածական տվյալների խելացի կառավարման նպատակով աշխարհի բոլոր մեգապոլիսներն իրենց տեղեկատվական ենթակառուցվածքի մի մասն են դարձրել ԱՏՀ համակարգերը, որոնց իրագործման մեթոդները և առաջնահերթությունները մանրամասն ներկայացված են հոդվածում: Վերջին տարիներին ԱՏՀ տեխնոլոգիաները ՀՀ-ում ինտենսիվ սկսեցին կիրառել քաղաքային միջավայրերի մշտադիտարկման և խելացի կառավարման համար, որոնց թվում է ք. Վաղարշապատի ԱՏՀ միջավայր տեղափոխված օրինակը:

Բանալի բառեր. *աշխարհատեղեկատվական համակարգեր (ԱՏՀ), տարածական տվյալ, «խելացի քաղաք», թվային միջավայր, ալգորիթմ*

Ներածություն

Աճող բնակչության կարիքների և պահանջների, ինչպես նաև ոլորտում իրականացվող քաղաքականության և բյուջեի հատկացումների համար հիմք ստեղծելու նպատակով պահանջվում են նոր մոտեցումներ, մեխանիզմներ տեղեկատվական տեխնոլոգիաների զարգացման, տեղեկատվական հասարակության կայացման և բնակչության կենսամակարդակի բարձրացման ներկա և ապագա մարտահրավերների տեսանկյունից:

Համաձայն ուսումնասիրությունների, աշխարհի բնակչության 50 %-ից ավելին բնակվում է քաղաքներում: Ուրբանիզացիան ընթանում է աննախադեպ տեմպերով: Գալիք 20 տարիների

ընթացքում աշխարհի բնակչությունը, ըստ ՄԱԿ-ի հաշվարկների, կավելանա ևս 2 միլիարդով: 2030 թ. սպասվում է, որ բնակչության մոտ 60 % -ը բնակվելու է քաղաքներում՝ հիմնականում կենտրոնացվելով զարգացող աշխարհի քաղաքային կոնգլոմերատներում և մեգաքաղաքներում:

Քաղաքները դարձել են ազգային զարգացման շարժիչ ուժ, որոնց կառավարման համակարգերն ու կարողությունները շատ դինամիկ են և մշտական փոփոխությունների են ենթարկվում [1]:

«Խելացի քաղաքը» դա մշտապես զարգացող քաղաքային բնակավայր է, որտեղ կիրառվում են ժամանակակից տեխնոլոգիական մոտեցումները քաղաքացիների և քաղաքի հյուրերի անվտանգ և հարմարավետ կյանքի պայմանների ապահովման համար, իրականացնելով տարբեր սոցիալական խմբերի կարիքներից բխող համաչափ տարածքային պլանավորման մոտեցումների վրա հիմնված զարգացման արդյունավետ ծրագրեր, հաշվի առնելով աղետների վտանգների, կլիմայի փոփոխության հետևանքով, տեխնաձին և մարդկային գործունեության արդյունքում առաջացած բոլոր ռիսկերը:

«Խելացի քաղաքը» (Smart city) ենթադրում է տեղեկատվական և հաղորդակցական տեխնոլոգիաների միավորում քաղաքային սեփականության կառավարման համար: Քաղաքի ակտիվները ներառում են դպրոցները, գրադարանները, թանգարանները, տրանսպորտը, հիվանդանոցները, ջրամատակարարման և ջրահեռացման համակարգերը, էլեկտրակայանները, իրավապահ մարմինները և այլ հասարակական ծառայություններ: «Խելացի քաղաք» ստեղծելու հիմնական նպատակը տեխնոլոգիաների լայնամասշտաբ կիրառմամբ քաղաքացիների սպասարկման արդյունավետության բարձրացումն է, նրանց պահանջմունքների բավարարումը և կյանքի որակի բարելավումը:

Ինչպես հայտնի է, խելացի քաղաքների հիմնական ցուցիչներն են [2].

- խելացի տնտեսություն, որը ներառում է քաղաքային ենթակառուցվածքի զարգացվածության մակարդակը գիտական և նորամուծական գործունեության համար, տեղեկատվական և հաղորդակցման տեխնոլոգիաների ոլորտում գործունեության զարգացման մակարդակը,
- խելացի կառավարում, որը ներառում է քաղաքի կառավարման տեղեկատվական-հաղորդակցային համակարգի զարգացման մակարդակը, քաղաքային իշխանության տեղեկատվական բացության աստիճանը և քաղաքի կառավարմանը քաղաքացիների մասնակցության մակարդակը,
- խելացի բնակիչներ, որը ներառում է քաղաքում աշխատաշուկայի վերաբերյալ տեղեկատվության հասանելիության մակարդակը,
- խելացի տեխնոլոգիաներ, որոնք ներառում են անլար անվճար և բջջային ցանցերի հասանելիության զարգացման մակարդակը,
- խելացի միջավայր, որը ներառում է բնակիչների և քաղաքի իշխանությունների ակտիվության մակարդակն անօրինական թափոնների լիկվիդացիայի գործում,

- խելացի ենթակառուցվածք, որը ներառում է ճանապարհատրանսպորտային կանոնների խախտման ավտոմատ ֆիքսման համակարգի զարգացման մակարդակը,
- խելացի ֆինանսներ, որոնք ներառում են բանկային ինքնասպասարկման համակարգերի, պետական գնումների թափանցիկության մակարդակը:

Այսօր աշխարհում ավելի քան 2500 քաղաք իրականացնում են «խելացի քաղաքի» հայեցակարգը: Մի շարք քաղաքներ ներդնում են ինովացիոն էկոհամակարգեր: Պետական ծառայություններն անցնում են էլեկտրոնային հաղորդակցության, կոմունալ ծառայությունները թվայնացվում են, ներդրվում են կառավարման ավտոմատացված համակարգեր: Խոշոր քաղաքներում ամենապահանջված նորամուծություններից է «խելացի» փողոցային երթևեկության և հասարակական տրանսպորտի մշակումը:

«Խելացի քաղաքի» հայեցակարգը շատ արագ զարգանում է ամբողջ աշխարհում, քանի որ այն ապահովում է համապարփակ թվային միջավայր, որը բարելավում է քաղաքային համակարգերի արդյունավետությունը, անվտանգությունը և ուժեղացնում քաղաքացիների ներգրավվածությունը քաղաքաշինության մեջ: Այս հայեցակարգն առավելապես հիմնվում է քաղաքային տնտեսության վրա՝ բնական միջավայրի և քաղաքային ծառայությունների վերաբերյալ տեղեկատվությունը «խելացի քաղաքների» հայեցակարգի ներդրման երկու մակարդակների աշխարհատարածական տվյալների օգտագործման միջոցով:

Աշխարհագրական տեղեկատվական համակարգերը (ԱՏՀ(GIS)) դարձել են քաղաքային տարածքի կառավարման անքակտելի մասը: Աշխարհի բոլոր մեգապոլիսներն ԱՏՀ համակարգերը դարձրել են իրենց տեղեկատվական ենթակառուցվածքի մաս: Դրանք բոլորովին չեն համարվում նոր լուծում, սակայն վերջին տարիներին սկսել են լայնորեն օգտագործվել տարբեր ոլորտներում: «Խելացի քաղաքի» գաղափարի հետ կապված գործիքներն ու տեխնոլոգիաները շարունակապես փոփոխվում են, որի արդյունքում նոր պոտենցիալ ոլորտներ են առաջանում տվյալների և տեղեկատվական ռեսուրսների համագործակցության և ինտեգրման համար: ԱՏՀ-ի օգտագործման մակարդակները քաղաքային կառավարման մեջ գնալով մեծանում են, դառնալով հիմնական գործիք: Ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ դրանց ներգրավվածությունը կախված է մի շարք գործոններից, ինչպիսիք են, օրինակ՝ բնակչության թիվը, աշխարհամասը, տնտեսական ցուցանիշները և այն:

ԱՏՀ տեխնոլոգիաները վաղուց դադարել են սահմանափակվել անշարժ համակարգիչների վրա տարբեր տեսակի քարտեզների արտացոլմամբ: Ներկայումս դրանք դիտվում են իբրև տնտեսության ճյուղի որոշակի տեսակ, որտեղ համագործակցում են տարբեր սուբյեկտային խմբեր: Վերջիններիս ծրագրային ապահովման ժամանակ միաձուլվում են քարտեզագրությունն ու տեղեկատվական տեխնոլոգիաները՝ դարձնելով դրանք անբաժանելի [3]:

«Խելացի քաղաքի» հայեցակարգում քաղաքային տնտեսության կառավարման, պլանավորման և արդյունավետության բարձրացման հիմնական միջոցներից մեկը ԱՏՀ-ն է, որը ենթադրում է մշակել կառավարման, այսպես կոչված համատեղ մոդել թվային համակարգում:

Եվ վերջապես, «Խելացի քաղաքները» նպաստում են զբոսաշրջության զարգացմանը: Բնականաբար, Խելացի քաղաքի նորամուծական լուծումներն ավելի դյուրին են դարձնում ծառայությունների մատուցումը: Արդյունքում զբոսաշրջիկները լավ տեղեկացված են, սոցիալական ցանցերում ակտիվ են և կիսում են իրենց փորձը:

Ամենախելացի քաղաք համարվող *Մինգապուրը* քաղաքացիներին ու զբոսաշրջիկներին ապահովում է արագ, հարմարավետ ու որակյալ բջջային ցանց և համացանց՝ աշխատանքի, զվարճությունների, ծառայությունների և գնումների համար: Տեխնոլոգիաներն օգտագործվում են ուղևորահոսքը և տրանսպորտային երթևեկությունը կարգավորելու համար: Զբոսաշրջիկները MyTransport.SG բջջային հավելվածով կարող են պլանավորել իրենց ճանապարհորդությունը ավտոբուսով, ավտոմեքենայով, տաքսիով, գնացքով, հեծանիվով:

Նյութեր և մեթոդներ

Գոյություն ունի Խելացի քաղաքների հայեցակարգի ներդրման երկու փուլ.

1. *Ռազմավարական հայեցակարգ* – համակարգում է «Խելացի քաղաքների» նպատակը և իրագործման մոդելը: Այն իբրև կանոն համահունչ է առկա ռազմավարական փաստաթղթերին:

2. *Զարգացման ծրագիր* - իրականացնում է հայեցակարգը, որում օգտագործվում են ժամանակակից տեխնոլոգիաներ: Դրանք կարող են ունենալ թե՛ հետազոտական/մշակման բնույթ (փորձարկում քաղաքում՝ որպես «կենդանի լաբորատորիա»), և թե՛ ներդրումային (ընդհանուր բյուջե, գնումներ և այլն) [2]:

Այլ կերպ, այն ամբողջապես ներառում է քաղաքային ենթակառուցվածքների կառավարման ողջ շրջանակը, որոնք են՝

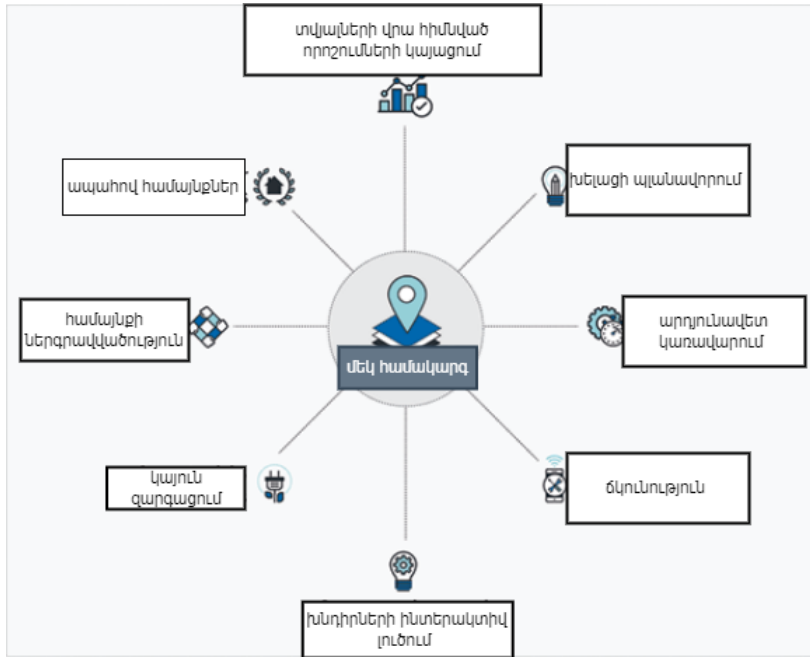
- շենքերի, շինությունների, ջրամատակարարման, ջրահեռացման, ջերմագազամատակարարման, էլեկտրամատակարարման, ճանապարհների ինժեներական կառուցվածքների, ենթակառուցվածքների և կոմունիկացիաների, ինչպես նաև լանդշաֆտի, բնապահպանական և հանգստի գոտիների օբյեկտների շինարարություն ու դրանց շահագործման իրականացում,
- քաղաքների (բնակավայրերի) աղբահանության կազմակերպում և իրականացում, իսկ աղբի օգտահանում և վերամշակում իրականացնելու դեպքում՝ այդ օբյեկտների կառուցվածքների շինարարություն, ինչպես նաև սարքավորումների շահագործում [4]:

Արդյունքներ և քննարկում

«Խելացի քաղաքի» նախագծի (նկ. 1) հիմնական առանցքն է համարվում թվային համակարգի մշակումը, որն ի գործու կլինի կառավարել և պատկերացնել աշխարհատարածական տվյալները՝ քաղաքային տնտեսության կառավարումն ու վերահսկումը: «Խելացի քաղաքների» նախագծերի իրացման համար USZ-ն առաջարկում է առաջադեմ և օգտագործողի համար հարմար գործիքակազմ: «Խելացի քաղաք» հայեցակարգը նպատակ ունի զարգացնել, մշակել բազմա-

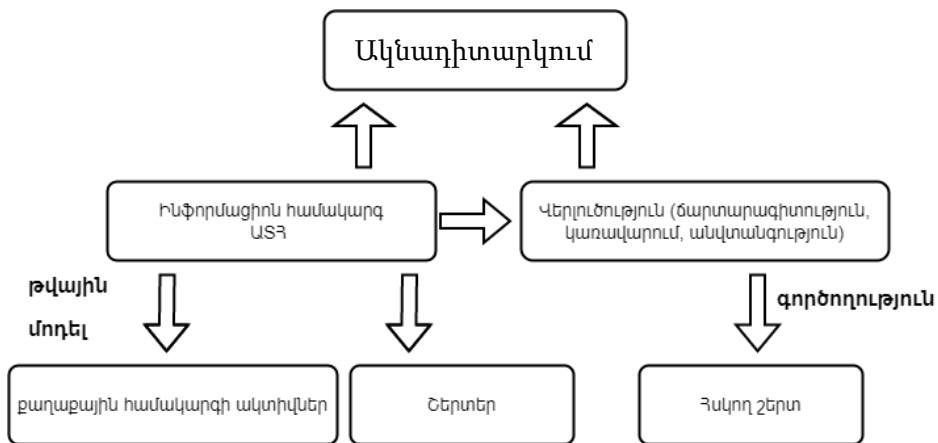
բնեռ համակարգ, որն օգտագործում է աշխարհատարածական տվյալները՝ քաղաքային տնտեսության կառավարելիության արդյունավետությունը և անվտանգությունը բարձացնելու համար:

Այսպիսով, այս աշխարհատարածական տվյալները վերաբերում են քաղաքային տարբեր տիպի ենթակառուցվածքներին, ինչպիսիք են՝ շենք – շինությունները, հանրային տարածքները, բնական միջավայրը, էկոլոգիական խնդիրները, կանաչ տարածքները, օդի աղտոտվածության նվազեցումը, հողը և ջուրը, քաղաքային ծառայությունները՝ տրանսպորտը, քաղաքային թափոնները, էներգիան, ինչպես նաև առողջապահությունը, կրթությունը և այլն (նկ. 1) [5]:



Նկ. 1. «Խելացի քաղաքի» կառուցվածքը

«Խելացի քաղաքների» հայեցակարգը նաև նպատակ ունի վերափոխել քաղաքների կառավարման ավանդական մոդելը, ձևակերպելով «համատեղ» կառավարման մոդել, որը ներառում է քաղաքային շահագրգիռ կողմերի, քաղաքացիների ներգրավում [6]:

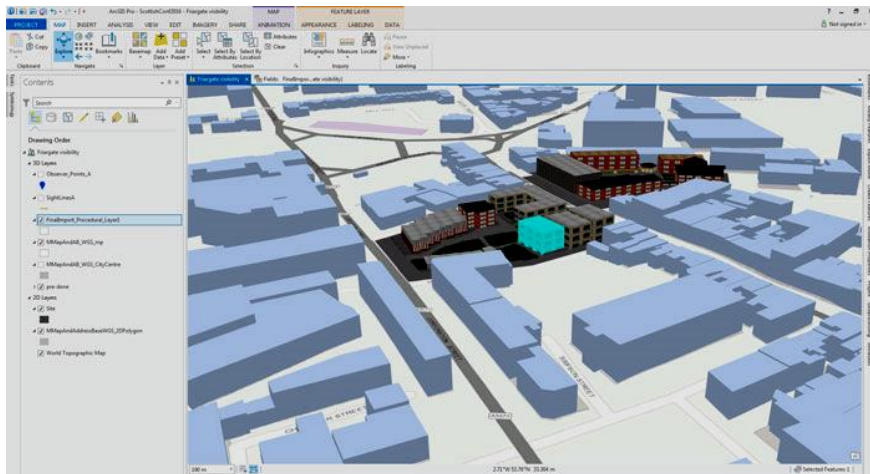


Նկ. 2. «Խելացի քաղաքի» նախագծման մոդել

Ժամանակակից տեխնոլոգիական լուծումները հնարավորություն են տալիս քաղաքային տնտեսության կառավարումն իրագործել առավել ճկուն, որը բարելավում է քաղաքացիների կյանքի որակը, բարձրացնում տնտեսական աճի ցուցանիշները և քաղաքի գրավչությունը, ուժեղացնում քաղաքացիների ներգրավվածությունը քաղաքի կառավարման մեջ:

«Խելացի քաղաքների» նախագծերի իրականացումը հիմնված է մի շարք քայլերի հաջորդական իրականացման վրա, դրանք են՝ *քաղաքային թվային մոդելի ստեղծում, տվյալների հավաքագրում զգայուն շերտի (sensing layer) միջոցով, տվյալների վերլուծություն, ինտերակտիվ տվյալների ակնադիտարկում և համակարգի վերահսկում* (նկ. 2):

Քաղաքային թվային մոդելը ներառում է քաղաքի ընդհանուր կառուցվածքի և բնական միջավայրի բոլոր բաղադրիչները: ԱՏՀ-ն թվային մոդելի կառուցման համար սովորաբար օգտագործում է քաղաքի «հորիզոնական բաղադրիչներ», ինչպիսիք են՝ ցանցեր, տրանսպորտային միջոցներ և այլն, մինչդեռ շենքերի տեղեկատվական մոդելավորման մեջ (BIM) օգտագործվում է «ուղղահայաց բաղադրիչներ» նկարագրությունը, ինչպիսիք են շենքեր – շինություններ, ճանապարհներ և այլն: ԱՏՀ-ի և BIM-ի համադրությունը հզոր գործիք է [7] (նկ. 3):



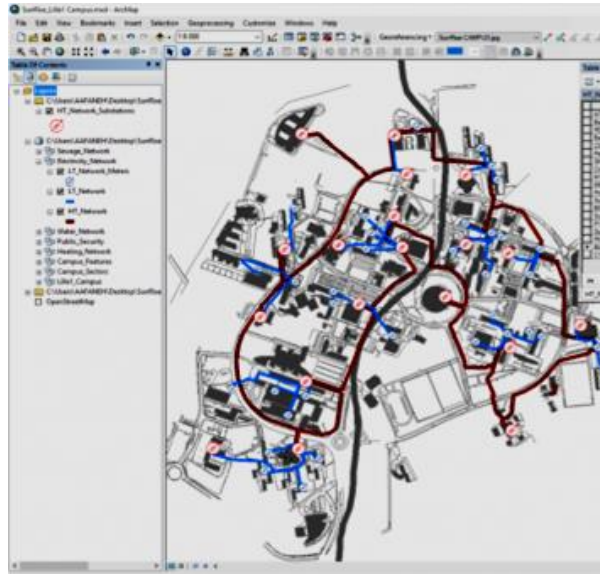
Նկ. 3. BIM մոդել

Զգայուն շերտի (Sensing Layer) քաղաքային տարբեր, առավել գործառնական տվյալները փոխանցվում են «խելացի քաղաքի» տեղեկատվական համակարգին: Այս շերտում ներառվում է զգայարարներ, որոնք օգտագործվում են քաղաքային ցանցերի և ենթակառուցվածքների մշտադիտարկման համար, օրինակ՝ ջուր, հոսանք, էլեկտրաէներգիա և այլն (նկ. 4) [8]:

Տվյալների վերլուծություն. այն ենթադրում է վերլուծական միջավայրի մշակում և ստեղծում: Իրական ժամանակի և պատմական տվյալների վերծանման միջոցով բարելավվում է քաղաքային մոդելների անվտանգությունը, արդյունավետությունը և որակը: Վերլուծական միջավայրը ներառում է ինժեներական, կառավարման և անվտանգության ծրագրակազմ, ինչպես նաև առաջադեմ թվային գործիքներ, ինչպիսին է արհեստական ինտելեկտը: «Խելացի քաղաքների» նախագծերում ԱՏՀ -ն տրամադրում է մեծ գործիքակազմ, դրանք են՝ աշխարհատարածական տվյալների վերլուծություն, երկրաչափական մշակում, ցանցային մոդելների ստեղծում, տարա-

ծական - ժամանակային վերլուծություն, տարածական վիճակագրություն, տեղանքի վերլուծություն (ամենակարճ ճանապարհի հաշվարկ, օբյեկտի տեղադիրք) և այլն:

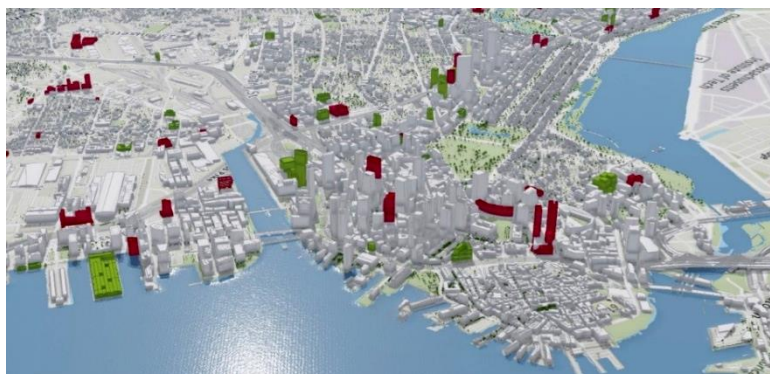
Վիզուալիզացիա. Վեբ հավելվածներն օգտագործվում են այս ինտերակտիվ միջավայրը ստեղծելու համար: HTML-ի popups-ի օգտագործումը թույլ է տալիս օգտվողներին մուտք գործել վեբ բովանդակություն, օրինակ՝ URL-ների հղումներ: ԱՏՀ-ի ինտերակտիվ գրաֆիկական միջավայրը հնարավորություն է տալիս հստակորեն պատկերացնել քաղաքային կառավարման բոլոր բաղադրիչները և զգայարար քարտեզները (sensors map) [9]:



Նկ. 4. Էլեկտրական ցանցի ԱՏՀ համակարգ

Դրանք ոչ միայն տեղեկատվություն են տրամադրում, այլ նաև համադրման վերլուծության միջոցով տրամադրում են ամենաթարմ տվյալները: Օգտվողներն ու ստեղծողները կարող են օգտագործել այս քարտեզները քաղաքային համակարգերի վերաբերյալ ստատիկ և դինամիկ տվյալների հասանելիության, ինչպես նաև տվյալների թարմացման նպատակով:

Վերահսկում. պատմական և իրական ժամանակի տվյալների վերլուծության արդյունքում ստացվում են քաղաքային համակարգերի կառավարման օպտիմալ և անվտանգ կառավարման հրահանգներ: Դրանք հնարավորություն են տալիս արագորեն գտնել խնդիրը և վերահսկելի դարձնել այն [10]:

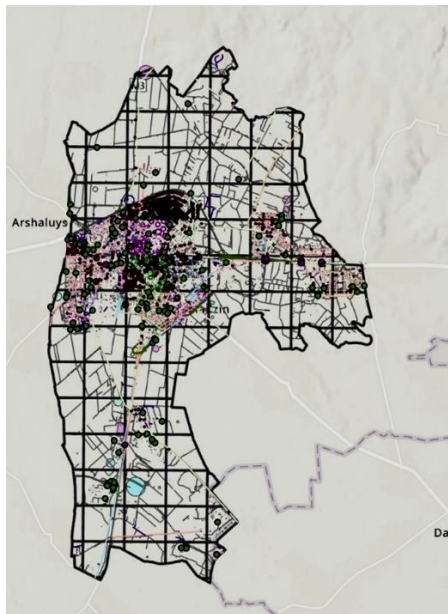


Նկ. 5. Բնստն քաղաքի 3D վիզուալիզացիա

Որպես «խելացի քաղաքի» իրագործվող օրինակ կարելի է դիտարկել Բոստոն քաղաքը (նկ. 5), որի 3D ակնադիտարկումը կամ քաղաքի թվային երկվորյակն իրագործել է համաշխարհային ESRI կազմակերպությունը [10]: Իրագործման համար օգտագործվել են BPDA տեխնոլոգիաները, որն օգտագործում է պլանավորման և սովերային գործիքներ՝ իրական աշխարհի ակնադիտարկումներ ստեղծելու, ինչպես նաև տարաբնույթ խնդիրների լուծման համար, ինչպիսիք են՝ լանդշաֆտի պլանավորումը, ջրհեղեղների մոդելավորումը, սովերային ուսումնասիրությունները, տեսադաշտի գնահատումը և այլն: Բոստոնի կառավարությունը նպատակ ունի ավելի ընդգրկուն դարձնել այս քարտեզը, դրա մեջ ներմուծելով մեքենայական ուսուցման ալգորիթմներ՝ քաղաքային ծառայությունները կառավարելու համար զգայարար հոսքերը քարտեզների միացնելով [11]:

Որպես «խելացի քաղաքի» մասնակի իրականացված օրինակ կարելի է դիտարկել ք. Վաղարշապատի օրինակը, որը կատարվել է 2019 թ. ՀՀ Կադաստրի կոմիտեի կողմից (նկ. 6):

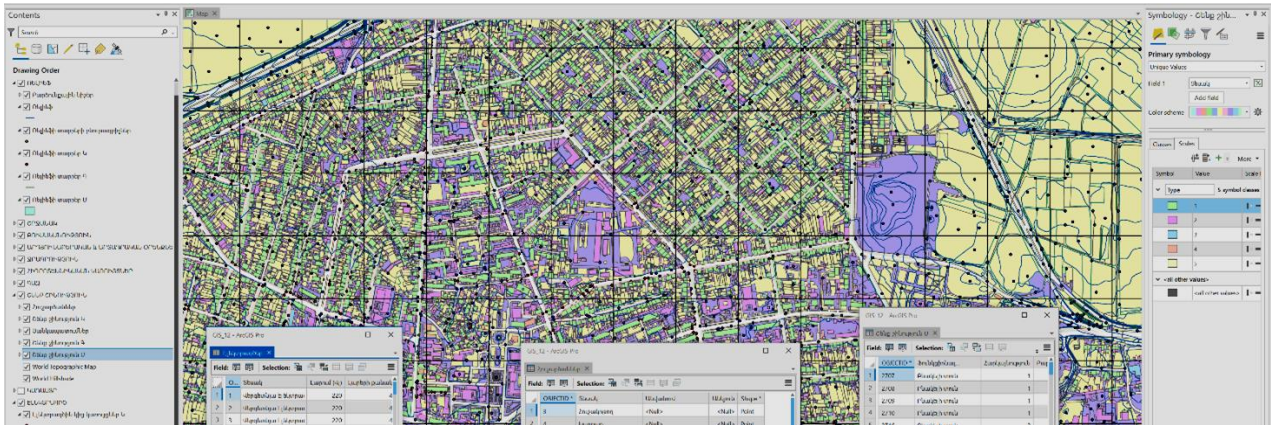
Այսպիսով, Վաղարշապատ քաղաքի համար իրականացվել է 1:2000 մասշտաբի օրթոֆոտոհատակագծերի դաշտային վերծանում, 1:2000 մասշտաբի տեղագրական թվային հատակագծերի ստեղծում, ստորգետնյա հաղորդակցուղիների հանութագրում, ԱՏՀ միջավայր տեղափոխման աշխատանքներ:



Նկ. 6. Վաղարշապատ քաղաքի տեղափոխում ԱՏՀ միջավայր

Վաղարշապատ քաղաքի ԱՏՀ միջավայրում ստեղծվել են ներքոհիշյալ շերտերն, իրենց համապատասխան ենթաշերտերով՝ աշխարհագրական անվանումներ, ռելիեֆ, գծային ենթակառուցվածք, վարչատարածային սահմաններ, անշարժ գույք, հիդրոգրաֆիա:

Վերջիններիս միջոցով ԱՏՀ գործիքակազմով հնարավոր է իրականացնել ամենատարբեր գրաֆիկական և ոչ գրաֆիկական վերլուծություններ, օրինակ՝ վերգետնյա և ստորգետնյա երկաթգծեր, ջրագծեր, էլեկտրագծեր, շենք-շինություններ՝ ըստ տեսակների և նշանակության և այլն (նկ. 7) [12]:



Նկ. 7. ք. Վաղարշապատի ակնադիտարկումն ԱՏՀ միջավայրում

Արդյունքում (նկ. 7) ստեղծվում է մեկ ձևում համակարգ, որը կարող է լուծել ամենատարբեր խնդիրները՝ տրանսպորտ, հաղորդակցության ուղիներ, կադաստրային մի շարք վերլուծություններ: Անընդհատ թարմացվող համակարգի ստեղծման դեպքում կարելի է ամենաճշգիրտ տեղեկատվությունը ստանալ փաստացի իրավիճակի մասին և իրագործել թե երկարաժամկետ և թե կարճաժամկետ պլանավորման ժամանակ:

Որպես «խելացի քաղաքի» իրականացման կարևոր փուլ, վերը նշված քաղաքային տեղեկատվական բազան ամբողջությամբ ստանդարտացվել է Եվրոմիության կողմից ընդունված INSPIRE-ուղեցույցներին համապատասխան և մուտքագրվել ՀՀ Կադաստրի կոմիտեի կողմից վարվող քարտեզագրական առցանց հարթակ [13]:

Այսպիսով, կարելի է փաստել, որ ԱՏՀ-ն օգտագործվում է «խելացի քաղաքի» կյանքի ցիկլի ամբողջ ընթացքում՝ սկսած տեղանքի ընտրությունից և նախագծումից մինչև ակնադիտարկում, ծրագրային ապահովումից մինչև սպասարկում: ԱՏՀ-ն համարվում է «խելացի քաղաքի» ամենաարդյունավետ միջոցներից մեկը՝ հնարավոր դարձնելով քաղաքի կառավարման և մշտադիտարկման ավտոմատ իրագործումը [14]:

Եզրակացություն

Առանձնացնելով «խելացի քաղաք» մոդելի ստեղծման քայլերի հաջորդականությունը և ԱՏՀ-ի կարևորությունը, ինչպես նաև միջազգային փորձը, կարելի է եզրակացնել, որ ժամանակակից աշխարհում դրանք արդեն աշխատող, ինտերակտիվ մեխանիզմներ են և քաղաքային ենթակառուցվածքների կառավարման ամենաարդիական մոդելներից են համարվում:

«Խելացի քաղաքի» ընդհանուր հայեցակարգը, նախագծման մոդելի ուսումնասիրությունը, ալգորիթմների կիրառումը գրեթե անհնար է առանց ԱՏՀ-ի, որի գործիքակազմով ապահովվում է քաղաքային ենթակառուցվածքների կառավարումը՝ ավտոմատացնելով ողջ կառավարման կոնստրուկտիվ համակարգը:

Մյուս կողմից տարբեր ցանցային կառավարման մոդելներ (տրանսպորտ, էլեկտրացանցեր, կապ և այլ) արդեն իսկ իրականացվում են ԱՏՀ-ի միջոցով և դրանց համատեղումը կբար-

ձացնի ապահովությունն ու անվտանգությունը, կնպաստի տնտեսական աճին, ինչպես նաև կբարելավի համայնքի բնակիչների կյանքի որակը:

Տեղին է նշել, որ ներկայիս պահանջներից կախված (որոնք այժմ ներդրվում են) խելացի տեխնոլոգիական լուծումներից են նաև ավտոբուսների խելացի կանգառները, ավտոկայանման սենսորները, որոնք կարող են որոշել ազատ տարածքները և հայտնեն վարորդներին, ինչը նվազեցնում է նաև երթևեկության խցանումները, վառելիքի արտանետումները:

Զբոսաշրջության զարգացման խելացի լուծումներ պետք են հետևյալ ուղղություններով՝ տեսարժան վայրեր, տրանսպորտի հասանելիություն, հյուրանոցի, սննդի, ժամանցի հնարավորությունների, օժանդակ ծառայությունների (բջջային հավելվածների, բանկային, բժշկական և այլն), քաղաքային խելացի լուսավորության և WiFi-ի առկայություն: Առհասարակ, որքան զարգացած է քաղաքը տեխնոլոգիական լուծումներով, այնքան դա դրական ազդեցություն կունենա ինչպես բնակիչների, այնպես էլ հյուրերի սպասարկման մակարդակի, ծառայություններից բավարարվածության աստիճանի վրա:

Գրականության ցանկ

- [1] Հայեցակարգ «խելացի քաղաք»-ի ստեղծման 2018 թվականի մարտի 1-ի ՀՀ կառավարության նիստի N 8 արձանագրություն:
- [2] Smart Cities Methodology. Methodology for the preparation and implementation of the Smart Cities concept at the level of cities, municipalities and region, 2018, p. 5-6.
- [3] **Tomasz Tureka, Cezary Stępnia**k, Areas of Integration of GIS Technology and Smart CityTools, Research findings. Sciencedirect (2020) 3-6.
- [4] ՀՀ տարածքային կառավարման և ենթակառուցվածքների նախարարություն, <http://mtad.am/hy/>:
- [5] <https://esrisingapore.com.sg/gis-in-smart-cities>.
- [6] **Vinod Kumar**, Geographic Information System for Smart Cities, Paperback, 2014, p. 8.
- [7] **Zhiliang Ma, Yuan Ren**, Integrated Application of BIM and GIS: An Overview, 2017, p. 10-11.
- [8] **Isam Shahrou**r, Use of GIS in Smart City Projects: Managing and Visualizing Geospatial Data in a User-friendly Environment, GIM International (2018) 1-3.
- [9] <https://gistbok.ucgis.org/>.
- [10] <https://www.esri.com/en-us/home>.
- [11] <https://boston.maps.arcgis.com/apps/webappviewer3d/>.
- [12] **A. Aurigi**, Making the Digital City: The early shaping of urban internet space, Ashgate, Aldershot, 2005, p. 17
- [13] ՀՀ կադաստրի կոմիտե, <https://www.cadastre.am/>.
- [14] <https://www.esri.in/esri-news/publication/vol9-issue1/articles/gis-for-smart-cities>.

УПРАВЛЕНИЕ “УМНЫМИ ГОРОДАМИ” ЧЕРЕЗ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Լուսինե Ներսեսովնա Եգիյան *, Վաահն Սոսիչ Մուրադյան, Սյւրեն Վլադիմիրովիչ Տովմասյան,
Լարիսա Վլադիմիրովնա Մանուկյան

Национальный университет архитектуры и строительства Армении, г. Ереван, РА

*lusineyeghyan@gmail.com

В работе анализируется идея “умного города”, его концепция, модели проектирования и реализации, также потенциал и возможности использования в них геоинформационной системы (ГИС) и ее инструментов. Геопространственные данные, которые относятся к различным типам городской инфраструктуры, являются неотъемлемой частью управления городским пространством и контроля за ним. Для интеллектуального управления пространственными данными, все мегаполисы мира сделали ГИС частью своей информационной инфраструктуры. Представленные задачи помогут модернизировать и развивать внедрение данных ГИС по ряду направлений, рассмотренных в концепции “умный город”, что создаст возможность фундаментальной базе интегрированного кадастра обеспечить общество достоверными данными за счет автоматизации на Геопортале РА. В последние годы в Армении интенсивно используются ГИС технологии для интеллектуального мониторинга и управления окружающей средой. Таким примером является пример города Вагаршапат, переведенный в среду ГИС.

Ключевые слова: геоинформационные системы (ГИС), пространственные данные, “умный город”, цифровая среда, алгоритм

“SMART CITY” MANAGEMENT THROUGH GIS

Lusine Yeghiyan*, Vahagn Muradyan, Suren Tovmasyan, Larisa Manukyan

National University of Architecture and Construction of Armenia, Yerevan, RA

*lusineyeghyan@gmail.com

The article analyzes the idea of “Smart City”, its concept, design and implementation. The potential and possibilities of using GIS and its tools. The article also discuss the structure and features of the Smart City. Geospatial data, which refers to different types of urban infrastructure, are an integral part of urban space management and control. For intelligent spatial data management, megacities have made GIS systems part of their information infrastructure. The presented tasks will help to modernize and develop the implementation of GIS data in a number of areas considered in the “Smart City” concept, which will create the opportunity for the fundamental basis of the integrated cadaster to provide society with reliable data through automation on the RA Geoportals. In recent years, GIS technologies have been intensively used in Armenia for smart cities management. An example of this is the city of Vagharshapat, which was transferred to the GIS environment.

Keywords: Geographic Information Systems (GIS), spatial data, “smart city”, digital environment, algorithm

Եղիյան Լուսինե Ներսեսի (ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՇՀԱՀ, Ինժեներական գեոդեզիայի ամբիոն, հայցորդ, ՀՀ կադաստրի կոմիտե, (+374)77221835, lusineyeghyan@gmail.com, **Մուրադյան Վահանգն Սուի, աշխ. գ. թ., դոցենտ** (ՀՀ, ք. Երևան) - ՃՇՀԱՀ, Ինժեներական գեոդեզիայի ամբիոն, ՀՀ կադաստրի կոմիտե, (+374)94100349, muradyanvahagn85@gmail.com, **Թովմասյան Սուրեն Վլադիմիրի, տ. գ. թ., դոցենտ** (ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՇՀԱՀ, Ինժեներական գեոդեզիայի ամբիոն, ՀՀ կադաստրի կոմիտե, (+374)94319346, suren.tovmasyan@gmail.com, **Մանուկյան Լարիսա Վլադիմիրի, տ.գ.թ., դոցենտ** (ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՇՀԱՀ, Ինժեներական գեոդեզիայի ամբիոն, ՀՀ կադաստրի կոմիտե, (+374)91471971, laradocent@gmail.com

Егиян Лусине Нерсесовна (РА, г. Ереван) – НУАСА, кафедра Инженерной геодезии, соискатель, Комитет кадастра Республики Армения, (+374)77221835, lusineyeghyan@gmail.com, **Мурадян Ваагн Сосич, к.геогр.н.** (РА, г. Ереван) – НУАСА, кафедра Инженерной геодезии, Комитет кадастра Республики Армения, (+374)94100349, muradyanvahagn85@gmail.com, **Товмасын Сурен Владимирович, к.т.н, доцент** (РА, г. Ереван) – НУАСА, кафедра Инженерной геодезии, Комитет кадастра Республики Армения, (+374)94319346, suren.tovmasyan@gmail.com, **Манукян Лариса Владимировна, к.т.н, доцент** (РА, г. Ереван) – НУАСА, кафедра Инженерной геодезии, Комитет кадастра Республики Армения, (+374)91471971, laradocent@gmail.com

Yeghyan Lusine (RA, Yerevan) - NUACA, Chair of Engineering Geodesy, applicant, RA Cadastre Committee, (+374)77221835, lusineyeghyan@gmail.com, **Muradyan Vahagn, doctor of philosoph (Ph.D) in Geography, Associate Professor** (RA, Yerevan) - NUACA, Chair of Engineering Geodesy, RA Cadastre Committee, (+374)94100349, muradyanvahagn85@gmail.com, **Tovmasyan Suren, doctor of philosoph (Ph.D) in Engineering, Associate Professor** (RA, Yerevan) – NUACA, Chair of Engineering Geodesy, RA Cadastre Committee, (+374)94319346, suren.tovmasyan@gmail.com, **Manukyan Larisa, doctor of philosoph (Ph.D) in Engineering, Associate Professor** (RA, Yerevan) – NUACA, Chair of Engineering Geodesy, RA Cadastre Committee, (+374)91471971, laradocent@gmail.com.

Ներկայացվել է՝ 15.01.2024թ.
 Գրախոսվել է՝ 26.02.2024թ.
 Ընդունվել է տպագրության՝ 30.04.2024թ.