

ԼԵՌՆԱԿԵՐՏԻ ԲՐՈՆԶ-ԵՐԿԱԹԻՂԱՐՅԱՆ ՀՈՒՇԱՐՁԱՆՆԵՐԻ  
ՄՈՂԵԼԱՎՈՐՈՒՄԸ

*Բենիկ Վարդանյան*

ՀՀ ԳԱԱ Շիրակի հայագիտական հետազոտությունների կենտրոն

*Լեռն Մկրտչյան*

ՀՀ ԿԳՄՄՆ «Պատմամշակութային արգելոց-թանգարանների և պատմական միջավայրի պահպանության ծառայություն» ՊՈԱԿ

**Բանալի բառեր՝** Հայաստան, Շիրակ, Լեռնակերտ, օդալուսանկարահանում, թվայնացում, եռադիմենսիոնալ մոդելավորում, քարտեզագրում, տվյալների շտեմարան, Բրոնզի դար, Երկաթի դար:

Արագած լեռան հյուսիսարևմտյան լանջերի բրոնզ-երկաթիդարյան հուշարձանների հետազոտության շրջանակներում 2019-2021 թթ. Լեռնակերտի երկու կիկլոպյան ամրոցների, բնակավայրերի դամբանադաշտերի և մեգալիթյան այլ հուշարձանների հնագիտական հետազոտություններին զուգահեռ կատարվել են թվայնացման, օդալուսանկարահանման, եռադիմենսիոնալ մոդելավորման և հուշարձանի փաստագրված հատվածի քարտեզագրման աշխատանքներ: Սույն հաղորդման մեջ ներկայացվում է Շիրակի Լեռնակերտի հնագիտական համալիրի օրինակով՝ հուշարձանի հետազոտության և փաստագրման մեթոդներն ու սպասվելիք արդյունքները անօդաչու սարքերի (այսուհետ՝ ԱՍ) տվյալների միջոցով, դրանց մեթոդաբանությունն ու առավելությունը:

Սույն մեթոդի կիրառումը պեղումներին զուգահեռ, իսկ երբեմն՝ նաև առանց դրա, թույլ է տալիս վեր հանել ամրոցների կառուցողական մանրամասները, դամբանադաշտերի տեղադրման և կառուցապատման

օրինաչափությունները և զարգացման փուլերը, ուրվագծել հնագույն ճանապարհները, որոշել հուշարձանի սահմանները և այլ հարցեր:

Օղալուսանկարահանման և տվյալների մոդելավորման արդյունքում ստեղծվել է տվյալների շտեմարան, որը մեթոդական հիմք է ծառայում Արագածի հյուսիսարևմտյան լանջերի մյուս հուշարձանների հետագա ուսումնասիրության համար:

**Նախաբան.** Հնագիտական հուշարձանների ուսումնասիրության մեջ առանցքային դեր են խաղում նորագույն սարքերն ու տեխնոլոգիաները: Հնագիտական հուշարձանի ուսումնասիրությունը ենթադրում է նրա շերտագրության, կառուցվածքի և իրավիճակի գիտակցված փոփոխություն, և պատահական չէ, որ պեղումները երբեմն բնութագրվում են որպես «չկրկնվող փորձ» (“unrepeatable experiment”)<sup>1</sup>: Խնդիր է առաջանում ուսումնասիրել հուշարձանն առանց պեղումների, ինչը կնպաստի հուշարձանների պահպանությանը: Այս պարագայում մեծ կարևորություն է ներկայացնում հուշարձանների թվային փաստագրումը, եռադիմենսիոնալ մոդելավորումն ու հետազոտությունը:

### **Լեոնակերտի դիրքը և ուսումնասիրության պատմությունը**

Լեոնակերտի հնավայրի թվայնացման և մոդելավորման աշխատանքները սկսվել են 2019 թվականից և կրում են պարբերական բնույթ: Ընդհանուր առմամբ, հուշարձանի տարածքում թվայնացվել է մեծ տարածք՝ երկու ամրոցներ (Վերի Բերդ և Վարի Բերդ), դամբանադաշտեր, քարագիծ ուղիներ և այլն:

Թվայնացման աշխատանքները կատարվել են դաշտային հնագիտական աշխատանքներին զուգահեռ: ԱՄ-ով կատարվել է տարածքի օղալուսանկարահանում: Ստացված ելակետային լուսանկարներից պատրաստվել են հետազոտվող հուշարձանների օրտոֆոտոպլաններն ու բարձրությունների քարտեզները: Այս երկու տվյալների համադրությամբ պատրաստվել են դրանց թվային և եռաչափ մոդելները:

Յուրաքանչյուր հուշարձանի կամ տեղամասի համար համապատասխան սանդղակով կազմվել է բարձրությունների և տեղանքի ուրվագծերի քարտեզ՝ 1մ հորիզոնականների բարձրությամբ և կտրվածքներ՝ համապատասխան երկարությամբ, կոորդինատներով ու բարձրությունով: Կազմվել են հետազոտվող տարածաշրջանի և ինդրո առարկա հնավայրերի երկչափ և եռաչափ քարտեզները:

2019-2021 թվականների արշավախմբի վեց պեղաշրջանների ընթացքում եռաչափ հետազոտվել, փաստագրվել և ուսումնասիրվել են երկու բրոնզիդարյան ամրոցներ (Վերի Բերդ և Վարի Բերդ), դրանց կից բնակավայրեր, ահռելի տարածքներ զբաղեցնող դամբանադաշտեր, մեգալիթյան բնույթի կառույցներ և այլ հուշարձաններ: Հետազոտության արդյունքում ձեռք բերված տվյալները մուտքագրվել են տվյալների շտեմարան:

### **Հուշարձանների թվայնացման մեթոդը**

Օդային լուսանկարահանումները կատարվել են Inspaire 1v2 և Phantom 4 Pro ԱՄ-երի միջոցով: Յուրաքանչյուր տեղամասի համար նախօրոք պատրաստվում էր պո-

<sup>1</sup> Barker 1982, էջ12.

լիզոն՝ եռաչափ կարգավորումներով: Ելնելով զբաղեցրած տարածքից, ռելիեֆից՝ նկարահանումը կատարվում է տարբեր բարձրություններից. ամրոցները՝ 50-70 մ, իսկ դամբարանադաշտերը՝ 30-50 մ (նկ. 2-9): Յուրաքանչյուր օդանկարահանումից հետո ստացված 50-70 ելակետային լուսանկարները հուշարձանի թվայնացման հիմնական աղբյուր են:

Օդալուսանկարահանումներից հետո, տվյալների համակարգչային մշակումով, ելակետային լուսանկարներից պատրաստվում են հուշարձանների օրտոֆոտոպլանները՝ կոորդինատային հիմքով (Geo Tif) և մակերեսների թվային մոդելը (DSM)՝ բազմաթիվ կոորդինատային և բարձրությունների կետայնությամբ: Բացի ելակետային լուսանկարների մշակումից, օրտոֆոտոպլանների և մակերեսների թվային մոդելների միջոցով՝ GIS համակարգում կազմվել են խնդրո առարկա հուշարձանների տեղահանույթները ուրվագծերով՝ 1 մ հորիզոնականների բարձրություններով քարտեզները՝ համապատասխան սանդղակով, և հուշարձանների կտրվածքը:

Հուշարձանների հավաստման, հետագա վերականգնումների, համակարգչային վերակազմությունների համար չափազանց կարևոր նշանակություն ունեն Լեռնակերտի բոլոր թվայնացված հուշարձանների և մշակութային լանդշաֆտների եռաչափ մոդելները:

Լեռնակերտի հնագիտական մեծ համալիրը Հայաստանի և տարածաշրջանի ամենախիտ և ամբողջական թվայնացված գոտիներից մեկն է, որի բաղադրատարրերը բրոնզ-երկաթիդարյան գրեթե բոլոր հուշարձանատեսակներն են՝ իրենց համապատասխան լանդշաֆտով: Առաջիկայում՝ մի քանի բաց մնացած տեղամասերի թվայնացումով, արդեն պատրաստ կլինի Լեռնակերտի ողջ մշակութային լանդշաֆտի եռաչափ քարտեզը, որը հնարավորություն կտա պեղումների և վերգետնյա հնագիտական ուսումնասիրության արդյունքների գույքորոշումով կազմելու Լեռնակերտի հնամշակութային լանդշաֆտի թվային մոդելը՝ առանձին շերտերով:

#### **Լեռնակերտի հուշարձանների մոդելավորումը**

Լեռնակերտի բրոնզ-երկաթիդարյան հուշարձանների մեջ առանձնահատուկ տեղ են զբաղեցնում երկու ամրոցները, որոնք տեղակայված են բնական բարձր բլուրների գագաթներին և տարածվում են արհեստականորեն հարթեցված լանջերին: Երկու ամրոցներն ունեն մի շարք ընդհանրություններ, նմանություններ, որոնք արտահայտվում են ինչպես ճարտարապետության և դրա մանրամասների, այդպես էլ կենսատարածքի կազմակերպման և լանդշաֆտի օգտագործման սկզբունքների մեջ:

#### **Ամրոցները**

Լեռնակերտի երկու ամրոցները տեղադրված են Արագածի լանջերին՝ արևելք-արևմուտք ձգվող լեռնաբազուկներից առանձին, սակայն դրանց մերձակայքում՝ առանձին բնական ժայռոտ բլուրների վրա (Figure 1): Ամրոցների պաշտպանությունը կազմակերպված է բլուրների բնական հատկությունները հաշվի առնելով: Օրինակ՝ երկու ամրոցներում էլ բլուրների գագաթների արևմտյան հատվածներում, որտեղ բնաժայռը մերկացած է, դրանց կցվել են հիմնապարիսպներ:

Վարի և Վերի Բերդերի հիմնապարհայինները հարմարեցված են բլրի եզրերին, իսկ լանջերը (Վարի Բերդում արևելյան և հյուսիսային, Վերի Բերդում՝ հյուսիսարևելյան լանջերը) օգտագործվել են ամրացված կասկադային համակարգով (նկ. 2-4):

Ամրոցակիր երկու բլուրների լանջերն օգտագործվել են նաև որպես բնակավայր:

Վարի Բերդի տարածքը, ըստ վերգետնյա նյութի և պեդոմոնների, բնակեցված է եղել մի քանի փուլերով, որոնցից վաղագույնը վերաբերվում է մ.թ.ա. 3-րդ հազարամյակին: Բրոնզի դարի վաղ շրջափուլին վերաբերող շինությունների մնացորդներ հայտնաբերվել են բլուրի արևմտյան և հյուսիսային լանջերին և ստորոտին: Վաղ բրոնզիդարում այս բնակավայրը տարածվում է դեպի հյուսիս՝ հասնելով գյուղի հարավային և հարավարևմտյան եզրերին: Ամրոցի տարածքի բնակեցման հաջորդ փուլը վերաբերում է բրոնզի դարի ուշ շրջափուլին, ինչը վկայում են վերգետնյա խեցեղենը և արևմտյան լանջում վաղբրոնզիդարյան բնակատեղիի մեջ իջեցված ուշբրոնզիդարյան թաղումները: Շնորհիվ օդալուսանկարահանման և եռաչափ մոդելավորման՝ հնարավոր եղավ մոտավոր սահմաններով առանձնացնել վաղբրոնզիդարյան բնակավայրի սահմանները և հետևել վերգետնյա երևացող ճարտարապետական կառույցների ձևերին և դրանց փոփոխություններին (Figures 2-3):

Վարի Բերդի արևելյան լանջը նույնպես բնակեցված է եղել: Այս հատվածում նկատվում են տարատեսակ կառույցների մնացորդներ, որոնցից աչքի ընկնողը երրորդ հարթակից արևելք տեղորոշվող անվաճ կառույցն է: Դրա փաստագրումը հնարավոր եղավ միայն առաջարկվող մեթոդի կիրառման պարագայում (նկ. 2)<sup>2</sup>:

Վերի Բերդի բնակավայրը տեղորոշված է ամրոցի արևելյան և հյուսիսային լանջերում, որտեղ, ըստ երևույթին, ամրոցի անմատչելի հատվածն է, և պատահական չէ, որ ամրոց տանող մուտքն իր ճանապարհով անցնում է հենց հյուսիսային լանջին տեղակայված բնակավայրի միջով<sup>3</sup>: Բնակավայրում նկատելի են տարած և տարաչափ կառույցների մնացորդներ (նկ. 4):

Ամրոցանիստ բլուրը հարավարևմտյան կողմում աստիճանաբար ձուլվում է հարթավայրի հետ (ամրոցի բարձրությունը ծ.մ.՝ 2153մ, հարավարևմտյան լանջը՝ 2145մ, իսկ արևելյանը և հյուսիսայինը՝ համապատասխանաբար 2099 և 2117 մ), հետևաբար սա ամրոցի պաշտպանական համակարգի մեջ համարվել է ամենախոցելի հատվածը: Հիմնապարսպին զուգահեռ կառուցված պատերը, դրանցով ձևավորված անկանոն կառույցները, քարացրոնները ստեղծում են իրար կից համալիրների ցանց, որը նմանվում է պատնեշների համակարգի, որոնց նպատակը, կարծում ենք, հարձակվող ուժի թափը կոտրելն էր: Ամրոցի հարավարևմտյան լանջից է սկիզբ առնում իրար զուգահեռ պատերով կառուցված մի քարագիծ ուղի, որը արտերի քարհավաքների պատճառով տեղ-տեղ ընդհատվում է: Այս ճանապարհը, ըստ օդային լուսանկարների,

<sup>2</sup> Վարի Բերդի անվաճ կառույցի հնագիտական հետազոտություններն իրականացվել են 2021 թվականին:

<sup>3</sup> Vardanyan et al, 2021, էջ 191.

պետք է միանար դամբանադաշտեր տանող և դրանք իրար կապող քարուղիների ցանցին (նկ.նկ. 4-5):

#### Դամբարանադաշտեր

Լեռնակերտի բրոնզ-երկաթիդարյան երկու ամրոցների շուրջ տարածվում են ընդարձակ դամբանադաշտեր: Թաղման կառույցների տեղաբաշխման վայրերը, ժամանակագրական տարբերությունները, կառուցողական ընդհանրությունները, պատաշարերով իրարից առանձնացված լինելու հանգամանքը հաշվի առնելով՝ դամբանադաշտում կատարվել են խմբավորումներ և առանձնացվել վեց խմբեր (I-VI cluster)<sup>4</sup>:

Լեռնակերտի Վերի Բերդի I դամբանախումբը տարածվում է ամրոցից արևելք՝ երկու փոքրիկ սեգոնային վտակների առաջացրած հրվանդանի վրա և լանջերին (նկ. 6-7): Հրվանդաններն առանձնացնող ձորակները եզրագծված են վերկանգուն (օրթոստատ) շարով՝ կառուցված փոքր և միջին չափերի անմշակ քարերից: Դամբաններն այս հատվածում կառուցված են բնաժայռի մերկացումների վրա, այսինքն՝ թաղման սրահները մասամբ կառուցված են դամբանի լիցքի մեջ (կրոմլեխների տրամագիծը՝ 7-15 մ, թմբերի բարձրությունը՝ 0.5-2.5մ):

Լեռնակերտում դամբանախցերը տարբեր կառուցվածք ունեն՝ հիմնահողային<sup>5</sup>, քարարկղային, սալարկղային և կեսհիմնահողային-կեսսալարկղային: Առաջին խմբին պատկանողները ուղղված են հյուսիս-հարավ (երբեմն՝ հս-արլ.-հվ-արմ.) և վերաբերում են ՈՒԲ դարին, իսկ երկրորդ և երրորդ տիպի դամբանախցերը ուղղված են դամբանադաշտի մի հատվածում հյուսիս-հարավ (վերաբերում են երկաթի դարին), մյուս հատվածում՝ արևելք-արևմուտք (վերաբերում են ուշ բրոնզի դարին և երկաթի վաղ շրջափուլին): Այսպիսով, դամբանախցերի կառուցվածքների տարբերությունները կրում են ժամանակագրական բնույթ:

Լեռնակերտի Վերի Բերդի III դամբանախումբը փաստագրվածներից առաջմ ամենաբարձրադիրն է (ծ. մ. 2182 մ): Դամբանների այս խումբը գտնվում է *Կասկեի Չալի* կոչված վայրում՝ դարավանդացված բնական ժայռի գագաթին, որը հյուսիսից և հարավից եզրագծում են 2-3 շար բարձրությամբ վերկանգուն քարուղիները, որոնք ձգվում են մոտ 700-800 մ: Քարուղիների միջև ընկած տարածքներում նկատելի են 8-15 մ տրամագծով, բարձր հողաթմբով դամբանաբլուրներ: Նշված վերկանգուն պատերը հրվանդանի արևմտյան ծայրում միանում են ճարտարապետական և կառուցվածքային բարդ մանրամասներով օժտված դամբանային կառույցի (նկ. 8-9):

Արևելք-արևմուտք ուղղված սալարկղային խուցը եզերվում է 21 մ տրամագծով (հյուսիս-հարավ) և 16 մ (արևելք-արևմուտք) շրջանով, որի վրա արևելյան կողմից անցնում է 1.2-1.6 մ բարձրություն ունեցող պատ: Դա կրոմլեխի առաջին շրջանն է: Երկրորդ շրջանը հատակագծում ստանում է բազմաթերթ ծաղկի տեսք (նկ. 8): Կրոմլեխի հարավային կողմում հենապատը երկշար է:

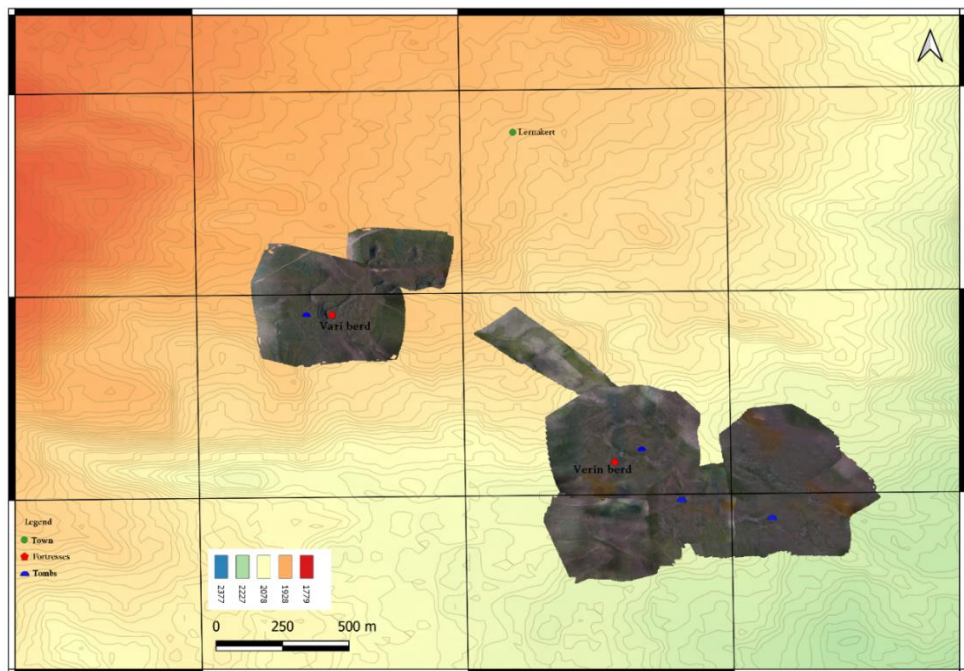
Հրվանդանի հարավային եզրին է կառուցված կլորացող անկյուններով, երկայնական առանցքով արևելք-արևմուտք ուղղված, ուղղանկյուն հատակագծով, 1.2-1.5

<sup>4</sup> Vardanyan et al, 2021, էջեր 196-197.

<sup>5</sup> Vardanyan et al, 2021, էջ 197.

մետր բարձրությամբ պատով մի շինություն, որի հարավային կողմը միաձուլված է ժայռին: Նմանատիպ կառույցներ առկա են Լեռնակերտի բոլոր դամբանախմբերում և, ըստ երևույթին, կապված են թաղման ծեսի դեռևս անհայտ մի դրսևորման հետ:

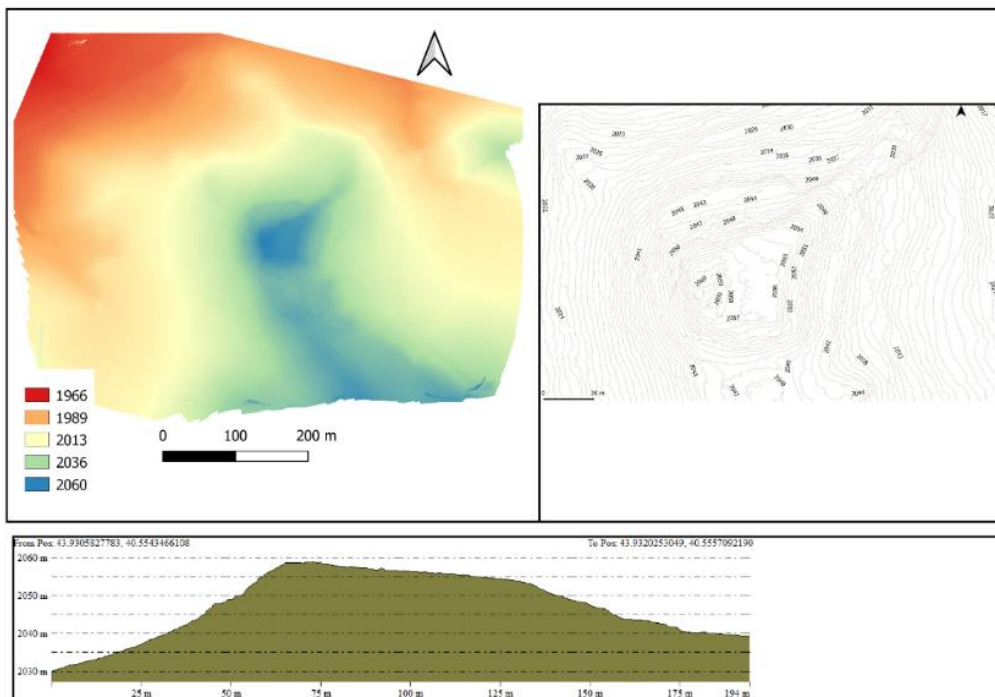
**Եզրահանգում.** Այսպիսով, Արագած լեռան հյուսիսարևմտյան բարձրադիր գոտում գտնվող Լեռնակերտի բրոնզ-երկաթիդարյան մշակութային լանդշաֆտը ներկայացված է համալիրներով՝ երկու ամբոցներ, իրենց շուրջ տարածվող արտաքին բնակատեղիներով, բացօդյա պաշտամունքային կառույցներով (հարթակավոր շինություն, մենաքարեր ևն), ջրաբաշխական համակարգերով, քայիներով և այլ մեգալիթյան բնույթի կառույցներով: Այս հուշարձանների հնագիտական պեղումներին զուգահեռ՝ կատարվել են օդալուսանկարահանումներ: Համակարգչային մոդելավորման միջոցով ստացված տվյալների հետազոտությունը հնարավորություն է ընձեռում հետևելու հնագույն կենսատարածքի ձևափոխությունների աստիճանաբար տեղի ունեցած ընթացքին ու դրսևորումներին:



Նկ. 1 Լեռնակերտի դիրքը և հուշարձանի թվայնացված հատվածները

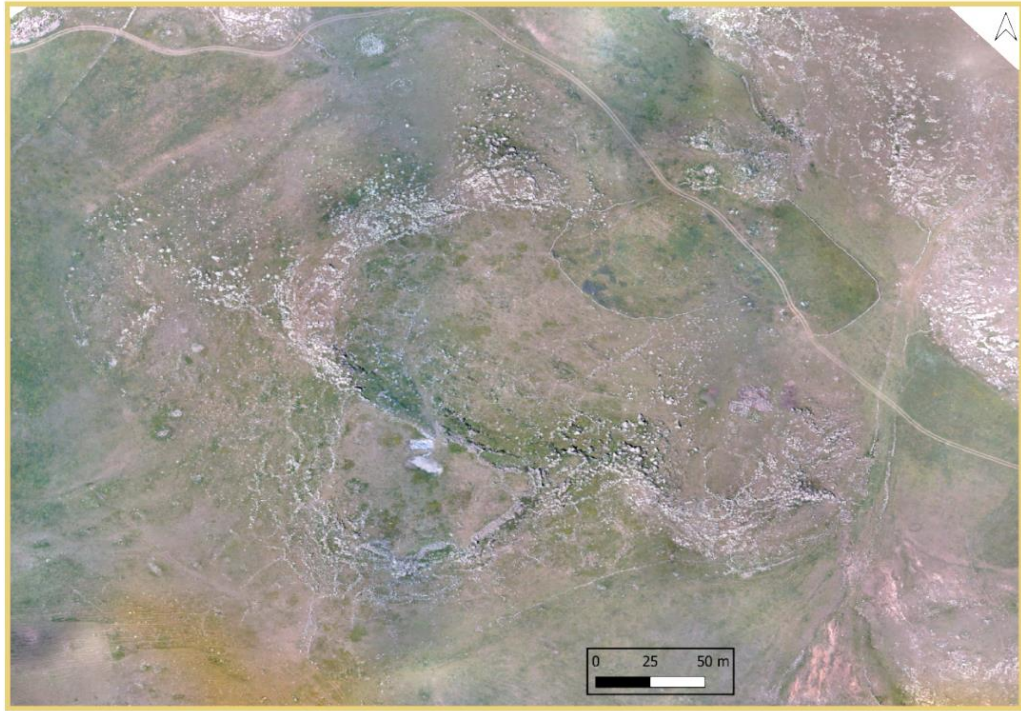


Նկ. 2 Վարի Բերդի օրտոֆոտոպլանը

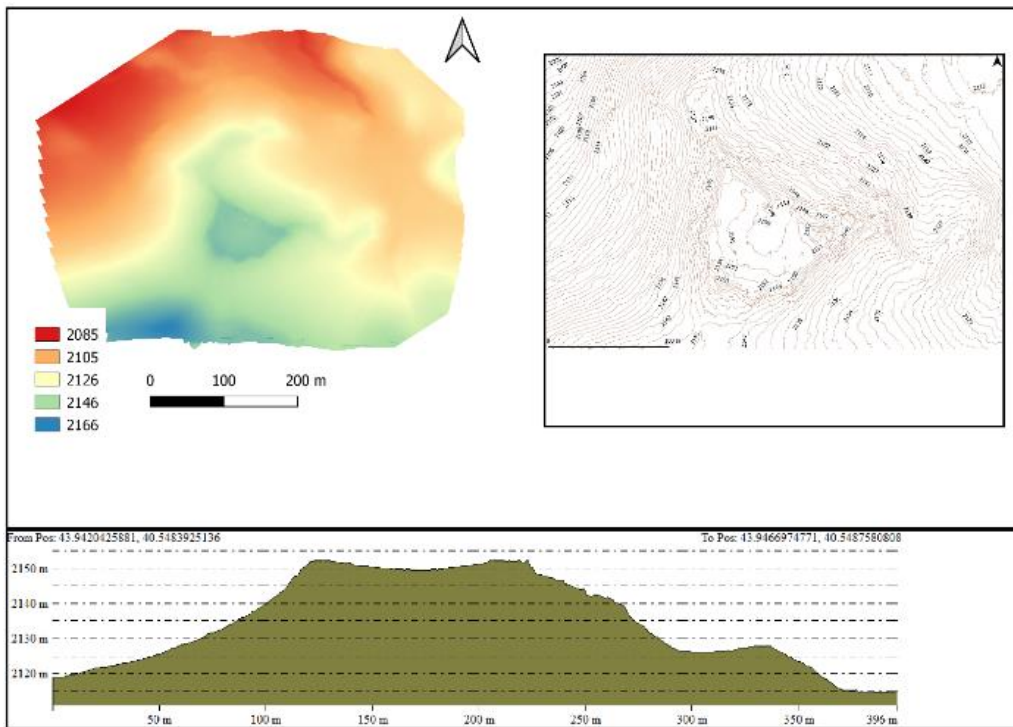


Նկ. 3 Վարի բերդի բարձրությունների քարտեզը, ուրվագծերը և կտրվածքը



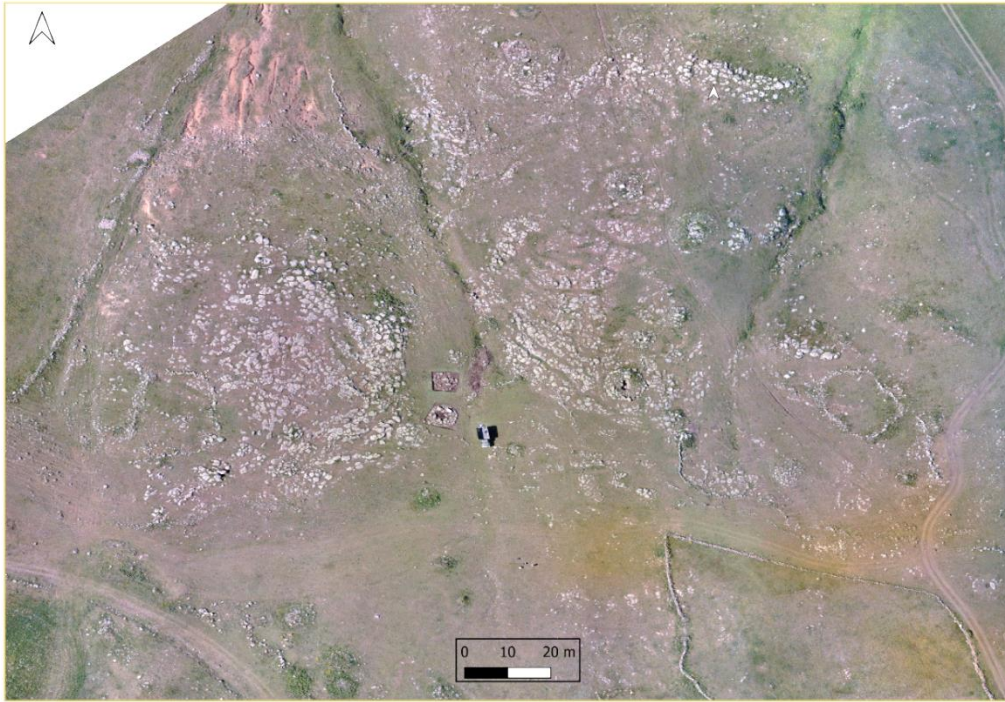


Նկ. 4 Վերի բերրի օրտոֆոտոպլանը

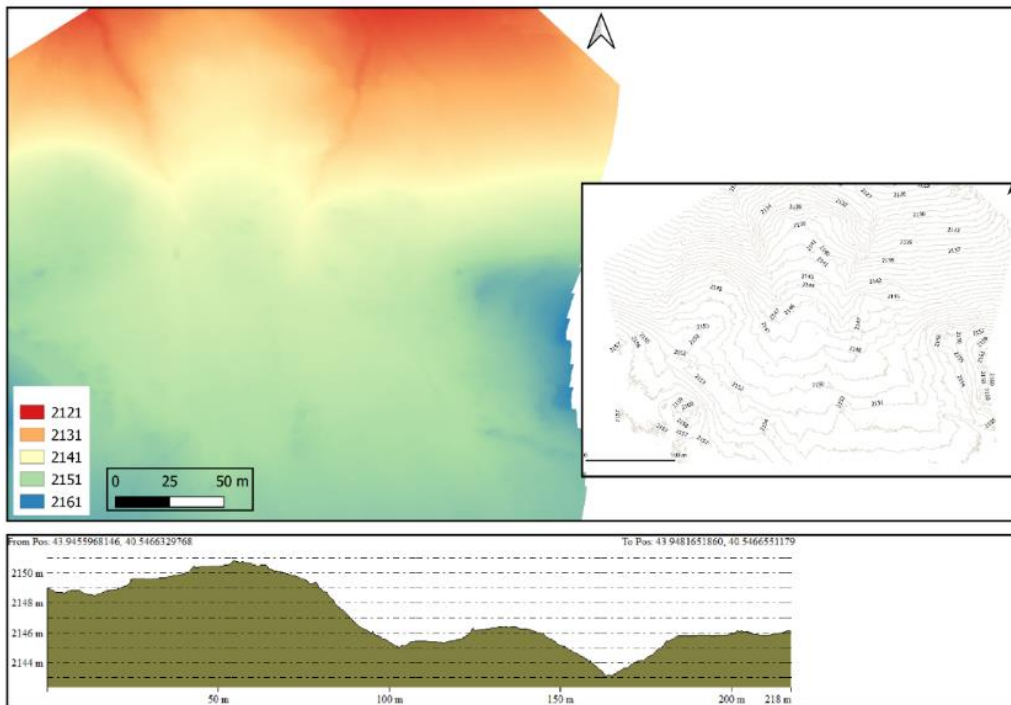


Նկ. 5 Վերի Բերրի բարձրությունների քարտեզ, ուրվագծերը և կտրվածքը

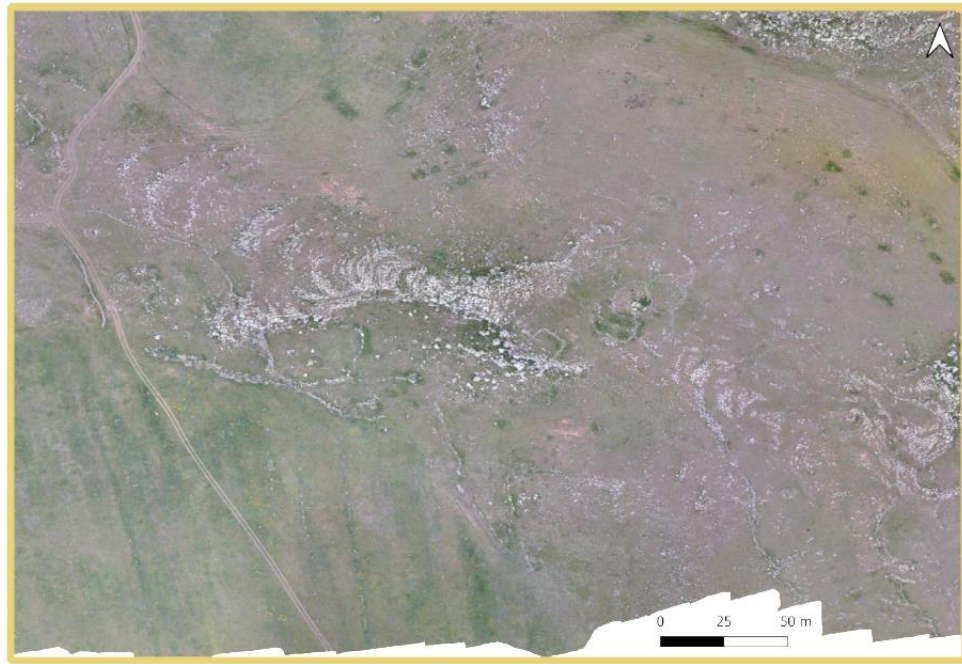




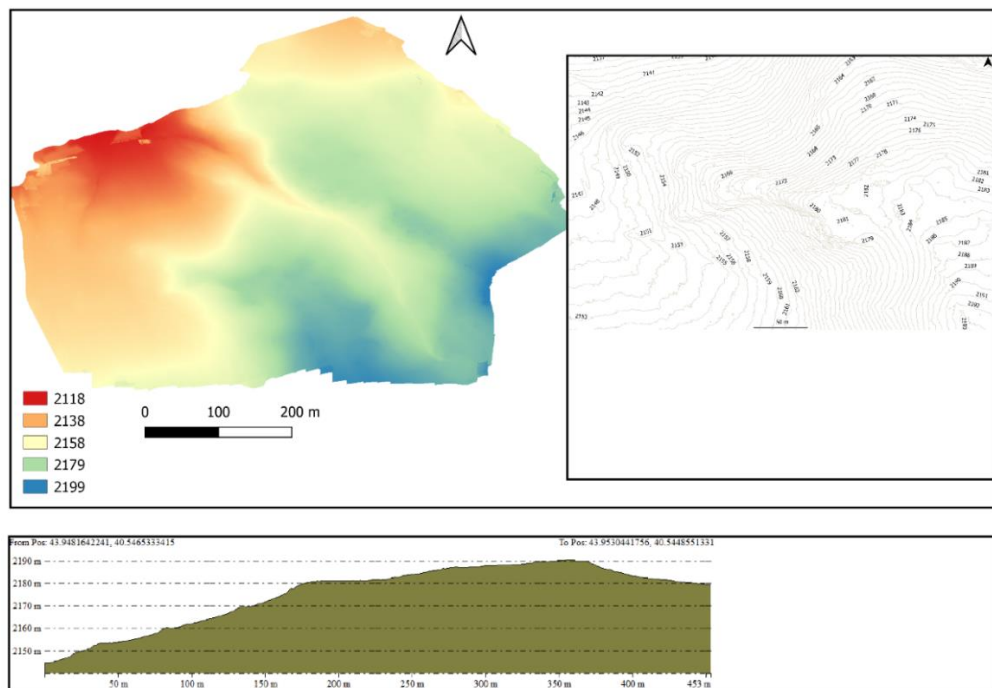
Նկ. 6 Վերի Բերդի №1 դամբանախմբի օդաֆոտոսլան



Նկ. 7 Վերի Բերդի №1 դամբանախմբը, հանույթը, ուրվագծերը և կտրվածքը



Նկ. 8 Վերի Բերդի №3 դամբանախմբի կառույցի և ժայռային հարթակների օրտոֆոտոսլյան



Նկ. 9 Վերի Բերդի №3 դամբանախմբի և ժայռային հարթակների բարձրությունների քարտեզը, ուրվագծերը և կտրվածքը

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ПАМЯТНИКОВ ЛЕРНАКЕРТА БРОНЗОВОГО И ЖЕЛЕЗНОГО ВЕКОВ

*Варданян Б. В., Мкртчян Л. А.*

**Ключевые слова:** *Армения, Ширак, Лернакерт, дистанционное зондирование, аэрофотосъемка, оцифровка, 3D-моделирование, картография, база данных.*

Археологические исследования в Лернакерт (Ширакская область) были проведены в 2019-2021 гг. Комплекс состоит из двух циклопических крепостей, остатков поселений, некрополей и мегалитических памятников, расположенных на северо-западных склонах горы Арагац. Большинство памятников относятся к бронзовому и железному веку. Новые подходы, такие как оцифровка, аэрофотосъемка, 3D-моделирование и картографирование, являются неотъемлемой частью наших исследований.

Эти методы наряду с археологическими раскопками (иногда даже без них) позволяют выявить архитектурные модели крепостей, расположение и регулярность некрополей, фазы их развития, а также очертания древних путей и улиц, определить границы памятников. На основе аэрофотоснимков и моделирования данных была создана база данных, которая служит методическим примером для дальнейшего исследования склонов горы Арагац.

## MODELLING OF BRONZE AND IRON AGE MONUMENTS AT LERNAKERT

*Vardanyan B. V., Mkrtchyan L. A.*

**Key words:** *Armenia, Shirak, Lernakert, remote sensing, aerial photography, digitalization, 3D-modelling, mapping, database.*

Archaeological investigations in Lernakert (Shirak province) were carried out in years 2019-2021. The site consists of two cyclopean fortresses, remains of settlements, necropolises and megalithic monuments situated on the northwestern slopes of the mount Aragats. Most of the monuments date back to the Bronze and Iron age. New approaches, such as digitalization, aerial photography, 3D-modelling and mapping are an integral part of our research.

These methods, along with archaeological excavations (sometimes even without) reveal architectural patterns of fortresses, the location and regularity of necropolises, the phases of their developments, as well as the outline the ancient ways and streets, and define monuments' borders.

Based on aerial photographs and data modelling, a database was created, which serves as a methodical example for further investigation of the slopes of the mount Aragats.

Գ ր ա կ ա ն ո լ թ յ ո ն

1. Barker P. -1982. Techniques of Archaeological Excavation. 2nd edn. London. Batsford.
2. Vardanyan B., Davtyan R., Manukyan S., Saribekyan, M. -2021, Lernakert: ein neues archäologisches Projekt in Shirak, in: Avetisyan, P., Bobokhyan A. 2020 (eds.) //Archaeology of Armenia in Regional Context, Proceedings of the International Conference dedicated to the 60th Anniversary of the Institute of Archaeology and Ethnography, Held on July 9-11, 2019 in Yerevan, 189-200 pp.

*Ընդունվել է՝ 12. 10. 2021*

*Գրախոսվել է՝ 22. 10. 2021*

*Հանձնվել է տպ.՝ 15. 11. 2021*

**Տեղեկություններ հեղինակների մասին**

**Բենիկ ՎԱՐՎԱՆՅԱՆ՝** պատմական գիտությունների թեկնածու,  
ՀՀ ԳԱԱ Շիրակի հայագիտական հետազոտությունների կենտրոնի  
գիտաշխատող, էլ. հասցե՝ vbenik@yahoo.com

**Լևոն ՄՎՐՏՉՅԱՆ՝** Պատմամշակութային արժեքների պահպանման  
և պատմական միջավայրի պահպանության ծառայության  
գիտաշխատող, էլ. հասցե՝ levoncultur@gmail.com