

ზემო იმერეთის შუა პალეოლითური მღვიმეების
ინტერდისციპლინარული კვლევა თანამედროვე ტექნოლოგიებით

- 3D მოდელირება და ვირტუალური რეალობა არქეოლოგიაში

(ჯრუჭელის მღვიმე, ორთვალა კლდე, ბონდის მღვიმე)

გიორგი დათუნაშვილი

„სადისერტაციო ნაშრომი წარდგენილია ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის
მეცნიერებათა და ხელოვნების ფაკულტეტზე მაგისტრის აკადემიური ხარისხის მინიჭების
მოთხოვნები შესაბამისად“

სამაგისტრო პროგრამა: არქეოლოგია

სამეცნიერი ხელმძღვანელი: ნიკოლოზ თუშაბრამიშვილი



ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტი

თბილისი, 2019

”როგორც წარდგენილი სადისერტაციო ნაშრომის ავტორი, ვაცხადებ, რომ ნაშრომი წარმოადგენს ჩემს ორიგინალურ ნამუშევარს რომელიც განხორციელდა „შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის მხარდაჭერით [MR-18-601]“ და არ შეიცავს სხვა ავტორების მიერ აქამდე გამოქვეყნებულ, გამოსაქვეყნებლად მიღებულ ან დასაცავად წარდგენილ მასალებს, რომლებიც ნაშრომში არ არის მოხსენიებული ან ციტირებული სათანადო წესების შესაბამისად”.

გიორგი დათუნაშვილი, 2019

სარჩევი

აბრივიატურების ჩამონათვალი	v
აბსტრაქტი	1
მადლობა.....	4
შესავალი	5
საკვლევი საკითხი	8
კვლევისათვის შერჩეული არქეოლოგიური ძეგლები.....	8
ჯრუჭულის მღვიმე	11
ბონდის მღვიმე.....	14
ორთვალა კლდე.....	18
კვლევის მიზანი.....	21
სამეცნიერო ლიტერატურის მიმოხილვა.....	23
მეცნიერული ვიზუალიზაცია, 3D ვირტუალური რეალობის გარემოებები და არქეოლოგია იორდანიაში ა ახლო აღმოსავლეთში.....	23
წყალქვეშა ფოტოგრამეტრიის გაგება საზღვაო არქეოლოგიისთვის ვირტუალური რეალობით	24
ახალი მეთოდოლოგია ვირტუალური რეალობის გარემოს შესაქმნელად ციფრულ არქეოლოგიაში.....	24
ექსპედიცია	27
კვლევის მეთოდოლოგია	30
არსებული სამეცნიერო ლიტერატურის გაცნობა.....	30
სამეცნიერო დამუშავებული ლიტერატურის მომზადება ვირტუალური ბაზისთვის.....	30
საველე გასვლები.....	31
შეგროვებული მონაცემების დამუშავება	31
სამგანზომილებიანი არტეფაქტების დოკუმენტაცია და აღწერილობის დართვა	31
ვირტუალური რეალობა.....	32
სისტემური მოთხოვნები.....	32
აღჭურვილობა	33
კამერის პარამეტრები.....	33

ობიექტები და სცენა.....	34
სურათების მომზადება.....	34
სურათების გადაღება.....	34
სურათების დალაგება.....	35
შედეგები.....	47
საკვლევი ობიექტების ანალიზი.....	48
დასკვნა.....	49
ბიბლიოგრაფია.....	54

აბრივიატურების ჩამონათვალი

3D – Three Dimensional, სამგანზომილებიანი

VR – Virtual Reality, ვირტუალური რეალობა

AR – Augmented Reality, მოდიფიცირებული, გამდიდრებული რეალობა

PDF - Portable Document Format, პორტაბელური დოკუმენტის ფორმატი

UE – Unreal Engine, გრაფიკული ძრავი

აბსტრაქტი

არქეოლოგიაში აუცილებელია მოძრავი და უძრავი ძეგლების ფიქსაცია, არტეფაქტების გრაფიკული ფიქსაცია ხდება ჩახატვის მეთოდით, რაც შეიძლება ითქვას რომ მოძველდა და მისი ჩანაცვლება შესაძლებელია ფოტოგრამეტრიული გადაღებისა და სამგანზომილებიანი მოდელირების გამოყენებით. ხელით ჩახატვის შემთხვევაში ჩანახატი შავ თეთრია, ჭრილის ჩასახატად საჭიროა უამრავი დრო და ენერგია შედეგად კი ვერასდროს ვიღებთ 100% იან სიზუსტეს. ხელით ჩახატვისას იხატება რამდენიმე ხელი განსხვავებით ფოტოგრამეტრიული გადაღებისა. ფოტოგრამეტრიული გადაღებითა და სამგანზომილებიანი მოდელირების გამოყენებით შესაძლებელია მივიღოთ აღმოჩენილი არტეფაქტის ზუსტი ანალოგი, რომლის გამოყენებაც სხვადასხვა მიზნებისთვის არის შესაძლებელი, ფოტოგრამეტრიული გადაღებით მცირდება დრო, გვაქვს ნივთის ფერადი ზუსტი ასლი და მისი გამოკვლევა შესაძლებელია ნებისმიერი ხელით, ასევე ყველა დასკანერებული ნივთის ნახვა შესაძლებელია ნებისმიერ ჭრილში. ფოტოგრამეტრიის გამოყენებით მცირდება დრო და იზრდება სიზუსტე. შედეგი რომელიც მიიღება ფოტოგრამეტრიული გადაღების დროს ასევე შეიძლება მოგვცეს ლაზერულმა სკანერმა, მაგრამ განსხვავებით ფოტოგრამეტრიისა ლაზერული სკანერი გაცილებით ძვირია. ფოტოგრამეტრიული ტექნიკა შეზღუდული არ არის რაიმეს გადაღებაში, რაც კი შეიძლება, რომ ფოტოაპარატმა დაინახოს ყველაფრის დასკანერებაა შესაძლებელი გარკვეული გამონაკლისებისა, მაგალითად გამჭირვალე და პრიალა არტეფაქტების. მაგრამ ამ შემთხვევაშიც არსებობს გამოსავალი, სპეციალური ხსნარების გამოყენებით. ფოტოგრამეტრია და სამგანზომილებიანი მოდელირება ამერიკასა და დასავლეთის ქვეყნებში აპრობირებული მეთოდია. ჩემი პროექტი მოიცავს ზემო იმერეთში მდებარე შუა პალეოლითური მღვიმეების კვლევას (ჯრუჭულას მღვიმე, ორთვალა კლდე და ბონდის მღვიმე) ფოტოგრამეტრიული გადაღების მეთოდით. მიღებული ინფორმაცია დამუშავდება

სამგანზომილებიანი მოდელირების გამოყენებით, რომელიც განთავსდება ვირტუალური რეალობის ძრავში, რომლის მიზანაც არის მოახდინოს უძრავი და მოძრავი ძეგლების ფიქსაცია ულტრა თანამედროვე მეთოდით. ასეთი ტექნოლოგია მეტად ხელმისაწვდომობის გარანტიაა.

საკვანძო სიტყვები: ფიქსაცია, ფოტოგრამეტრია, არქეოლოგია, ვირტუალური, რეალობა

Abstract

In Archeology moveable and static artefacts needs to be documented. Nowadays we have graphical fixation which is done by drawing. This method is getting old and we can use photogrammetry and 3D modelling to get more accurate and visually appealing data. Using hand drawing we make couple of drawings and it takes a lot of time and effort and we never get 100% accuracy. Using photogrammetry we can get results where we get analog 3D model of scanned object which can be used for different purposes. With this technique we can explore artefact from any angle and create cross sections from any angle. Using photogrammetry we reduce time and increase accuracy. The data that we get from this technique can be received from laser scanning too but advantage is that photogrammetry is much cheaper than laser scanning. Photogrammetrical shooting can be done on any object that camera can see. It can't capture transparent and shiny objects but there is solution for this problem also with special solution. Photogrammetry and 3D modelling are approved techniques in America and Europe. My project includes upper Imereti middle Paleolithic Caves (Jruchula cave, Ortvala rock and Bondi cave) research using photogrammetry method. Received information will be processed to be prepared for virtual reality engine. This technique is modern method for fixating movable and static artefacts. This technology gives us opportunity to make data more accessible to people who are interested in this field.

Key Words: Fixation, photogrammetry, archeology, virtual, reality

მადლობა

მინდა მადლობა გადავუხადო სამეცნიერო ხელმძღვანელს ნიკოლოზ თუშაბრამიშვილს რომელიც დამეხმარა საკვლევე ძეგლების შერჩევაში, არქეოლოგიური არტეფაქტების მოძიებასა და ასევე ექსპედიციის ორგანიზებაში. მადლობას ვუხდი კვლევითი ცენტრს "კულტურული მემკვიდრეობა და გარემო" რომლის დახმარებითაც გამოვიყენე კვლევისთვის საჭირო ტექნიკური აღჭურვილობა. კვლევა განხორციელდა „შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის მხარდაჭერით [MR-18-601]“. მადლობას ვუხდი ყველა იმ ადამიანს ვინც პატარა წვილი შეიტანა ამ კვლევის განხორციელებაში. ასევე მადლობას ვუხდი ყველა იმ ადამიანს ვინც დროს დაუთმო და წაიკითხავს ამ ნაშრომს.