

კულტურული მემკვიდრეობა და თანამედროვე ტექნოლოგიები

ირმა დოლიძე

საკვანძო სიტყვები: ციფრული ტექნოლოგიები, კომუნიკაციის ინსტრუმენტი, 3D მოდელირება, 3D ლაზერული სკანირება

ინტერნეტი და ციფრული ტექნოლოგიები თანამედროვე ცხოვრების განუყოფელი ნაწილია. სწორედ XXI საუკუნე იქცა ინოვაციური ტექნოლოგიების სწრაფად დამკვიდრების ხანად. ალტერნატიულ რეალობად აღქმული ციფრული სამყარო დღეს ყოველდღიურობის აუცილებელი ინსტრუმენტია, რომელიც ჩვენი ყოფის ყველა სფეროშია შეჭრილი და რომლის გარეშე ადამიანთშორისი კომუნიკაციაც კი ძნელად წარმოგვიდგენია. ახალმა ტექნოლოგიებმა დააჩქარა დრო, „წაშალა“ საზღვრები, „გააერთიანა“ სამყარო, გახსნა ახალი და თითქოს უსაზღვრო შესაძლებლობები. ეს უკვე ხელოვნური ინტელექტის განვითარების ეპოქაა და, ამავდროულად, პროცესი, რომელსაც არ აქვს დასასრული. ჩვენს რეალობაში უკვე იქმნება ციფრული სტრატეგიები, ციფრული ინფრასტრუქტურები, ციფრული ბაზრები. სულ უფრო აქტუალური ხდება უსაფრთხო „ციფრული ეკოსისტემების“ შექმნა და ციფრული სუვერენიტეტი. ეს ყველაფერი მიმდინარეობს როგორც ცალკეული ქვეყნის, ისე სახელმწიფოთა გაერთიანებების დონეზე. აისახება მათ პოლიტიკურ პროგრამებსა და სამოქმედო გეგმებში. ევროკომისიის ექვსი პოლიტიკური პრიორიტეტიდან ერთ-ერთი სწორედ „ციფრული ეპოქის შესაბამისი ევროპაა“. ახლის დამკვიდრება ყოველთვის გულისხმობს არსებულის ტრანსფორმაციას ან/და ჩანაცვლებას. როგორ აისახა ეს პროცესები კულტურული მემკვიდრეობის სფეროზე? მის დაცვაზე, კვლევაზე, ინტერპრეტაციაზე? წარმოშობს თუ არა ახალი ციფრული რეალობა ახალ მოთხოვნებსა და მიდგომებს? ჩანაცვლებს კი „ტრადიციულ“ მუზეუმებს ციფრული მუზეუმები? თუ ჯერ ამ მოვლენათა გზაგასაყარზე, მათი თანაარსებობის ველში ვართ? რა გამოწვევების წინაშეა, რას იძენს და რას კარგავს „ციფრული ეპოქის“ თანამედროვე კულტურა?

ინტერნეტი და ციფრული ტექნოლოგიები თანამედროვე ცხოვრების განუყოფელი ნაწილია. სწორედ XXI საუკუნე იქცა ინოვაციური ტექნოლოგიების სწრაფად დამკვიდრების ხანად. ალტერნატიულ რეალობად აღქმული ციფრული სამყარო დღეს ყოველდღიურობის თანმდევი, აუცილებელი ინსტრუმენტია, რომელიც ყოფის ყველა სფეროშია შეჭრილი და რომლის გარეშე ადამიანთშორისი კომუნიკაციაც კი ძნელად წარმოგვიდგენია.

ახალმა ტექნოლოგიებმა დააჩქარა დრო, „წაშალა“ საზღვრები, „გააერთიანა“ სამყარო, გახსნა ახალი და თითქოს უსაზღვრო შესაძლებლობები. ეს უკვე ხელოვნური ინტელექტის განვითარების ეპოქაა და, ამავდროულად, პროცესი, რომელსაც თითქოს დასასრულიც არ აქვს.

ჩვენს რეალობაში უკვე იქმნება ციფრული სტრატეგიები, ციფრული ინფრასტრუქტურები, ციფრული

ბაზრები. სულ უფრო აქტუალური ხდება უსაფრთხო „ციფრული ეკოსისტემების“ შექმნა და ციფრული სუვერენიტეტი. ეს ყველაფერი მიმდინარეობს როგორც ცალკეული ქვეყნის, ისე სახელმწიფოთა გაერთიანებების დონეზე. აისახება მათ პოლიტიკურ პროგრამებსა და სამოქმედო გეგმებში. ევროკომისიის ექვსი პოლიტიკური პრიორიტეტიდან ერთ-ერთი სწორედ „ციფრული ეპოქის შესაბამისი ევროპაა“.

ახლის დამკვიდრება ყოველთვის გულისხმობს არსებულის ტრანსფორმაციას ან/და ჩანაცვლებას. როგორ აისახა ეს პროცესები კულტურული მემკვიდრეობის სფეროზე? მის დაცვაზე, კვლევაზე, ინტერპრეტაციაზე? წარმოშობს თუ არა ახალი ციფრული რეალობა ახალ მოთხოვნებსა და მიდგომებს? ჩანაცვლებს კი „ტრადიციულ“ მუზეუმებს ციფრული მუზეუმები? თუ ჯერ ამ მოვლენათა გზაგასაყარზე, მათი თანაარსებობის ველში ვართ? რა გამოწვევების წი-

ნაშეა, რას იძენს და რას კარგავს „ციფრული ეპოქის“ თანამედროვე კულტურა?

ციფრული ტექნოლოგიების საყოველთაოდ დამკვიდრებას ჩვენს ყოველდღიურობაში დიდად შეუწყობს ხელი კოვიდ პანდემიის პერიოდმა (2020). ეს უკვე აღარ იყო ადამიანის არჩევანი, არამედ „გამოსავალი“ და ერთდერითი ფორმა სტატიკურ, ჩაკეტილ სივრცეში „აქტიური“ ცხოვრების გასაგრძელებლად (ონლაინ ფორმატზე გადასული სასწავლებლები, დაწესებულებები, მუზეუმები და ასე შემდეგ). გარკვეული დროის განმავლობაში „დაპაუზებულმა“ მატერიალურმა სამყარომ (მათ შორის დაკეტილმა მუზეუმებმა) ციფრულ სამყაროში გადაინაცვალა. ცხადია, ამ გარემოებამ ბევრი რამ შეცვალა. მათ შორის ისიც, რომ ტექნოლოგიური შესაძლებლობები სერვისებად იქცა და მნიშვნელოვანი ადგილი დაიკავა ჩვენს საზოგადოებრივ თუ ყოფით ცხოვრებაში. რა თქმა უნდა, ტექნოლოგიების განვითარება ბადებს ახალს, წინარეგე განსხვავებულს.

დღეს კულტურული მემკვიდრეობის სფეროც, თავისი მრავალგვარობისა (უძრავი ძეგლები, მოძრავი ძეგლები, კულტურული ლანდშაფტი, კომპლექსური ძეგლები, დაცული ზონები, მუზეუმები და სამუზეუმო კოლექციები, არამატერიალური კულტურული მემკვიდრეობა, ისტორიული დასახლებები და ასე შემდეგ) და მასშტაბურობის მიუხედავად, წარმოდგენილია ციფრული ტექნოლოგიების (დაწყებული დიგიტალიზაციით, გაგრძელებული ლაზერული 3D სკანირებით,¹ 3D მოდელირებით,² 3D ანიმაციით და ასე შემდეგ) და რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია, გეოსაინფორმაციო სისტემების (GIS) გარეშე. ნებისმიერი ამ ტექნოლოგიის უპირატესობა მონაცემების სიზუსტეა, რაც ზრდის ინფორმაციის საანდოობასაც და მის ინფორმატიულობას.

ერთი შეხედვით მარტივი დიგიტალიზაციით დაწყებული პროცესი (საარქივო მასალების გაციფრულება) განაპირობებს ხელმისაწვდომობის ზრდას კულტურული მემკვიდრეობის სფეროსთან დაკავშირებულ მასალებზე (პროექტები, ფოტომასალა, სააღ-

რიცხოვო დოკუმენტაცია, კვლევები). ფიქრულ მატარებელზე გადატანილი მასალების ერთიან გეოსაინფორმაციო სისტემაში ინტეგრირება კი ის შემდგომი ეტაპია, რომელიც არა მარტო აფართოვებს კულტურული მემკვიდრეობის ნიმუშების მრავალმხრივი კვლევის შესაძლებლობას, არამედ წარმოადგენს მათი დაცვისა და გავრცელების საიმედო ინსტრუმენტს. ეს მუდმივად მზარდი და განვითარებადი სისტემაა, რომელიც კომპლექსურად აერთიანებს და აკავშირებს კულტურული მემკვიდრეობის სფეროს განსხვავებულ დარგებსა და სახეობებს.

დღეს მსოფლიოში უამრავი ციფრული პლატფორმაა - ციფრული არქივები, ციფრული ბიბლიოთეკები, ვირტუალური მუზეუმები, ვირტუალური ტურები, კულტურული მემკვიდრეობის ვებ-პორტალები და მრავალი სხვა. ამის თვალსაჩინო მაგალითია კულტურული მემკვიდრეობის პორტალი, სადაც ერთ ციფრულ პლატფორმაზეა თავმოყრილი ათწლეულების განმავლობაში დაგროვილი მასალა უძრავ ძეგლებზე, კედლისმხატვრობაზე, მოძრავ ძეგლებზე / ექსპონატებზე, მუზეუმებზე, დამცავ ზონებზე და ასე შემდეგ. როგორც საინფორმაციო (სტატუსი, სტატუსის მინიჭების თარიღი, ორგანიზაცია, ძეგლის კოორდინატები და ასე შემდეგ), ისე ვიზუალური, საარქივო და კვლევითი. ცხადია, ასეთი შესაძლებლობა მკვლევართათვის, კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ ცოდნისა და ინფორმაციის გავრცელების თვალსაზრისით, განუზომლად დიდია. „ვებ-პორტალის მიზანია, წარმოჩინდეს და პოპულარიზაცია გაეწიოს საქართველოს კულტურულ მემკვიდრეობას, რათა შეიქმნას საზოგადოებასთან უწყვეტი კომუნიკაციის ინსტრუმენტი და განხორციელდეს უძრავი ძეგლების/ობიექტების გამოვლენა, ფიქსაცია, მონიტორინგი და გეგმაზომიერი კვლევა. მომხმარებელს ვებ-პორტალის მეშვეობით შეუძლია მოიძიოს საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები/ობიექტები, ნახოს მათ შესახებ ზოგადი ინფორმაცია, დაადგინოს მათი ზუსტი მდებარეობა და დაგეგმოს სასურველ ობიექტებზე მარშრუტი“.³

1 ლაზერული სკანერის აპარატით ხდება ობიექტის წერტილოვნად დაფიქსირება, რის შედეგადაც მიიღება ობიექტის ფორმა და ფერი წერტილთა ღრუბლის სახით.

2 სკანირების შედეგად მიღებული წერტილოვანი ღრუბლის გადაყვანა ხაზებად და ზედაპირებში, რის შედეგადაც მიიღება სამგანზომილებიანი კარგად დამუშავებული გამოსახულება.

3 საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობა 2014-2015, 2015, გვ. 170.

ტექნოლოგიური სიახლეები წარმატებით გამოიყენა სამუზეუმო სფეროშიც. დღეს ნებისმიერი წერტილიდან შეგვიძლია ვიმოგზაუროთ მსოფლიოს ნებისმიერ მუზეუმში, მოვინახულოთ კულტურული მემკვიდრეობის საიტები, დავათვალიეროთ კოლექციები, ამასთან, დეტალურად და მაღალი რეზოლუციით, გავეცნოთ არტისტებს და მათ შემოქმედებას. ასე მაგალითად, რემბრანტის 2,100-ზე მეტი ნამუშევარი მხოლოდ Google Art&Culture-ის გვერდზეა განთავსებული. ამ პლატფორმაზე სამი ათასი ინსტიტუცია და 3,280-ზე მეტი კოლექციაა წარმოდგენილი. ცხადია, ყოველივე ეს ცოდნისა და ინფორმაციის გავრცელების უშრეტი წყაროა და მკვლევართათვის წარმოუდგენლად მნიშვნელოვანი რესურსი. თუმცა ამ შესაძლებლობას თავისი სირთულეც ახლავს და ეს უზარმაზარი ინფორმაციული ნაკადების მართვა და დამუშავებაა. უფრო მეტად საგულისხმოა კი ის გარემოება გვესახება, რაც ხელოვნების ნაწარმოების ან/და კულტურული მემკვიდრეობის სხვადასხვა სახის ნიმუშის აღქმის სხვადასხვაობას განაპირობებს. კერძოდ, ერთი მოცემულობაა ხელოვნების ნიმუშთან უშუალო კომუნიკაცია (რეალური მასშტაბით, პირველქმნილი პროპორციით, ემოციური კავშირით) და მეორე მოცემულობა, როცა ხელოვნების ნიმუშს ციფრულ ფორმატში ვეცნობით. ამ შემთხვევაში აღარ მოქმედებს კონტექსტური აღქმის მექანიზმი და ემოციური კავშირიც მხოლოდ ფორმისეულ დონეზე ჩნდება. რა თქმა უნდა, ეს არტეფაქტის ციფრული ვერსიაა, მისი ვიზუალური გაცნობის მხოლოდ შესაძლებლობა და არა თავად არტეფაქტი.

თანამედროვე ტექნოლოგიები, როგორც უკვე აღვნიშნეთ, კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მექანიზმაცაა და თავის თავში აერთიანებს მრავალფეროვან შესაძლებლობებს. მათ შორის ერთ-ერთია 3D მოდელირების ტექნოლოგია, რომელსაც ხშირად მიმართავენ სამუზეუმო კოლექციების დაცვასა და კვლევაში. ექსპონატის ტრადიციული ფოტოფიქსაციის ნაცვლად, 3D მოდელირების ტექნოლოგია იძლევა სამგანზომილებიანი ობიექტის რეპრეზენტაციას 3D სივრცეში, რაც, თავის მხრივ, სრულფასოვანი, ზუსტი მონაცემების გარდა, მისი მრავალმხრივ გამოყენების საშუალებასაც იძ-

ლევა (მათ შორის ასლების დამზადება). 2022 წელს, რუსეთ-უკრაინის ომის პირობებში, უკრაინელებმა სწორედ 3D მოდელირების ტექნოლოგიით დაიწყეს არტეფაქტების სკანირება (აღნიშნულ ტექნოლოგიას, ზოგადად, წარმატებით მიმართავენ სხვადასხვა სფეროში: მედიცინა, არქიტექტურა და ასე შემდეგ).

ტექნოლოგიური სიახლეების დანერგვასთან ერთად, სამუზეუმო სფეროში განსაკუთრებული კრეატიულობით გამოიყენა თანამედროვე ციფრული შესაძლებლობები კულტურული მემკვიდრეობის ინტერპრეტაციისა და პრეზენტაციისთვის.

XX საუკუნის მუზეუმები ექსპონატების წარმოჩენაზე ორიენტირებული მუზეუმებია. ჩვენმა საუკუნემ არა მარტო ჩართო საექსპოზიციო სივრცეებში სხვადასხვა ციფრული ტექნოლოგიები, არამედ შემოგვთავაზა ციფრული მუზეუმებიც (თბილისის ციფრული სივრცე, თბილისის ილუზიების მუზეუმი, ჰოლოგრაფიკული და ინსტალაციებით შექმნილი და ოპტიკური ილუზიაზე აგებული „ექსპოზიციებით“). ცხადია, კულტურული მემკვიდრეობის ინტერპრეტაციის ამ ორ, ერთი შეხედვით, უკიდურეს ფორმას შორის, დღეისათვის ყველაზე მეტად პოპულარული შერეული ტიპის მუზეუმებია, რომლებშიც ექსპონატი დიალოგშია თანამედროვე ტექნოლოგიებთან, ისინი ავსებენ ერთმანეთს და ერთობლივად ქმნიან შინაარსობრივ თუ ფორმისეულ საერთო, სრულყოფილ სურათს. ტრადიციული და თანამედროვე საექსპოზიციო ტექნიკების სინთეზის საუკეთესო მაგალითია თბილისში, მის ისტორიულ უბანში, ნიკოლოზ ბარათაშვილის მემორიალური სახლ-მუზეუმი⁴ (ჩახრუხადის ქუჩა 17), რომელშიც XIX საუკუნის პოეტის მემორიალური გარემოს „ტრადიციული“ რეკონსტრუქციის პარალელურად, თანამედროვე ტექნოლოგიებით გაცოცხლებულია პოეტის შემოქმედება, XIX საუკუნის თბილისის ხმები. ვიზუალიზებულია ნიკოლოზ ბარათაშვილის ცნობილი ლექსი „მერანი“ – დამთვალეირებული ხედავს, გრძნობს და ისმენს მას. ციფრული ტექნოლოგიების გამოყენებით აკვირდება როგორ იწერებოდა, იქმნებოდა ლიტერატურული შედეგები ან თავად ნიკოლოზ ბარათაშვილი როგორ კითხულობს მისსავე დაწერილ პოეტურ ქმნილებებს. თუკი მემორირებული პირის ცხოვრებისა და შემოქმედების კონტექ-

4 თბილისის მუზეუმების გაერთიანების ერთ-ერთი მუზეუმი.

სტი ერთი ეპოქით ისაზღვრება, სრულიად განსხვავებული სურათია დიდი ქრონოლოგიის მქონე ისტორიისა თუ არქეოლოგიის მუზეუმებში.

გრაკლიანი გორას არქეოლოგიური მუზეუმი,⁵ რომელიც კულტურული მემკვიდრეობის ეროვნული მნიშვნელობის ძეგლთან, მის ბაზაზე შეიქმნა, ამ ტერიტორიაზე (შიდა ქართლი, კასპი) ათასწლეულების განმავლობაში უწყვეტი ცხოვრების (ქვედა პალეოლითიდან ვიდრე ადრეულ შუსაუკუნეებამდე) საერთო სურათს აჩვენებს. მის შესაქმნელად საექსპოზიციო სივრცეში ციფრული რეკონსტრუქციითაა გადმოცემული სხვადასხვა ეპოქის დასახლებები, აქ მცხოვრებ ადამიანთა ცხოვრების წესი, გარემო და ასე შემდეგ. ეს ყველაფერი, არქეოლოგიურ საიტზე აღმოჩენილ არტეფაქტებთან ერთად, ამ უძველესი დასახლებებისა და იქ მცხოვრებთა ყოველდღიური არსებობის ცხოვრების ცოცხალ ისტორიას გვთავაზობს.

კულტურული მემკვიდრეობის ინტერპრეტაციისა და პრეზენტაციის ერთ-ერთი ყველაზე მეტად გავრცელებული მიდგომა შეიძლება ასე ჩამოვაყალიბოთ: იქ, სადაც ამბავს, ისტორიას სრულად ვერ „მოგვითხრობს“ ექსპონატი, თავისი ამოუწურავი შესაძლებლობით ერთვება თანამედროვე ტექნოლოგიები და სხვადასხვა ფორმით (ჰოლოგრამა, ანიმაცია, ინსტალაცია, მულტიმედია, აუდიო-ვიდეო კონტენტი, ვირტუალური ტური და ასე შემდეგ) ავსებს, ამთლიანებს, ქმნის კონკრეტული ეპოქის, ამბისა თუ ისტორიის რეკონსტრუირებულ სურათს.

თანამედროვე ტექნოლოგიების გამოყენების მნიშვნელობა და აუცილებლობა სულ უფრო თვალსაჩინო ხდება კულტურული მემკვიდრეობის ნიმუშების დაცვისა და სხვადასხვა სახის სარეაბილიტაციო პროცესების დაგეგმვა-პროექტირების პროცესში. ამის ნათელი მაგალითია საქართველოში და მის ფარგლებს გარეთ არსებული შუსაუკუნეების ძეგლების, სხვადასხვა პერიოდის არქიტექტურული და არქეოლოგიური კომპლექსების, ისტორიული დასახლებების 3D ლაზერული სკანირება. მაგალითად, კავკასიძეების ციხე, რომელიც დღეს უკვე წყლითაა დაფარული, ოშკისა და ბანას ტაძრები თურქეთში და

სხვა.

აღნიშნული ტექნოლოგია უზრუნველყოფს არა მხოლოდ ძეგლების მდგომარეობის მაღალი სიზუსტით ფიქსაციას, და სრულფასოვანი ინფორმაციის შენახვა-დაცვას (კავკასიძეების ციხე), არამედ მტკიცე საფუძველს ქმნის სწორი გადაწყვეტილებების მისაღებად სარეაბილიტაციო ჩარევების განსაზღვრისა (აღდგენა, რეკონსტრუქცია) და შესაბამისი პროექტების დასამუშავებლად.

3D ფორმატით ლაზერული სკანირება აპრობირებულია კედლისმხატვრობის ნიმუშების კვლევისა და ფიქსაციისთვის. გელათის სამონასტრო კომპლექსი ამის საუკეთესო მაგალითია. რამდენიმე წლის წინ (2017) გაკეთდა გელათის ღვთისმშობლის სახელობის ტაძრის, წმინდა გიორგის სახელობის ტაძრასა და კარიბჭეში არსებული კედლის მხატვრობისა და მოზაიკის 3D ფორმატით ლაზერული სკანირება და მაღალი გარჩევადობის ციფრული ფოტოინფორმაციის სპეციალური პროგრამული უზრუნველყოფით არქივაცია. ამ ტექნოლოგიით მიღებული (სკანირებული) ინფორმაცია, ძეგლის შემდგომი დაზიანების შემთხვევაში მისი ზუსტად აღდგენის შესაძლებლობას იძლევა. ამასთან, სკანირება ხდება არა მხოლოდ რომელიმე კონკრეტული ნაწილის, არამედ მთლიანი კედლისმხატვრობის, ინტერაქტიური საძიებო რუკებით. გარდა ამისა, „სკანირებულ ინფორმაციაზე დაყრდნობით, სპეციალისტებს სამომავლოდ გელათის ღვთისმშობლის ტაძრის ამა თუ იმ ფრესკის (ორიგინალის) ზუსტი ასლის დამზადების შესაძლებლობაც ექნებათ. ამავედროულად გაჩნდა ისეთი ფრესკების კალკირების შესაძლებლობა, რომლებზეც ფიზიკური კონტაქტი სხვადასხვა მიზეზის გამო ამ დრომდე დაუშვებელი იყო. დაარქივებული მასალები სამომავლოდ ხელოვნების დარგის სასწავლო დაწესებულებისათვის გახდება ხელმისაწვდომი“.⁶

რა თქმა უნდა, თანამედროვე ტექნოლოგიები უმნიშვნელოვანესი შესაძლებლობა და ინსტრუმენტია კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების რეაბილიტაციისა და კვლევის საქმეში. არქიტექტურული თუ არქეოლოგიური ძეგლების გვერდით, როგორც უკვე აღვნიშნეთ, ისინი სულ უფრო აქტიურად გამოიყენება

5 საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტოს ერთ-ერთი მუზეუმი.

6 საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტო გელათის ინტერიერის სკანირება.

კედლის მხატვრობის ნიმუშებზეც (ნორაშენის, ქაშვეთის, სუბ-გეორქის, ვარძიის, ბოლნისის სიონის ტაძრების კედლის მხატვრობაზე და სხვა), სამუზეუმო ექსპონატებზე.

ხშირად მიმართავენ 3D მოდელირების ტექნოლოგიას სამუზეუმო პროექტებში. ვიზუალიზაციის ეს ფორმა ახალი თუ რეკონსტრუირებული მუზეუმის ინტერიერ(ებ)ის „რეალურ“ სურათს და ექსპოზიცი-ათა განსაზღვრისთვის საუკეთესო შესაძლებლობას ქმნის.

თანამედროვე ტექნოლოგიები აფართოებს კულტურული მემკვიდრეობის კომპლექსების დამთვა-

ლიერებელთა წრესაც. VR (ვირტუალური რეალობის) ტურები რთულად მოსაწოდებელი ან სულაც მიუწვდომელი ძეგლების „მონახულების“ საშუალებასაც გვაძლევს (მათ შორის შშმ პირებისთვის).⁷

თანამედროვე ციფრული ტექნოლოგიები კულტურული მემკვიდრეობის ნიმუშების ინტერპრეტაციის ხერხებისა და ფორმების შემოთავაზებულ მრავალ-გვარობასთან, ასევე, კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებსა და ობიექტებზე ხელმისაწვდომობის ზრდასთან ერთად, მათი დაცვისა და მართვის სრულიად ახალ, კომპლექსურ მექანიზმებსა და შესაძლებლობებს გვთავაზობს.

გამოყენებული ლიტერატურა:

- ააიპ „ინჟინრული აზრი“-ს პროექტები <https://www.e-idea.ge/> 24/07/2025
- საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობა 2014-2015, თბ., 2015.
- საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობა 2016-2017, თბ., 2018.
- საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობა 2018-2019, თბ., 2021.
- კულტურული მემკვიდრეობის ვებ-პორტალი <https://memkvidreoba.gov.ge/> 24/07/2025
- საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტო გელათის ინტერიერის სკანირება. <https://t.ly/jyrju> 24/07/2025
- ნიკოლოზ ბარათაშვილის მემორიალური სახლ-მუზეუმი <https://www.youtube.com/watch?v=kZ6xeDrpECQ> 24/07/2025

⁷ ვირტუალური რეალობის წარმოსახვითი ტურები უფლისციხისა და ვარძიის მუზეუმ-ნაკრძალებში 2016-2018 წლებიდანაა დანერგილი. იხ. საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობა 2016-2017, თბ., 2018, გვ. 53; საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობა 2018-2019, თბ., 2021, გვ. 195.

CULTURAL HERITAGE AND MODERN TECHNOLOGIES

Irma Dolidze

Keywords: *Digital Technologies, Communication Tool, 3D Modeling, 3D Laser Scanning*

Internet and digital technologies are an integral part of modern life. The 21st century has become the era of rapid establishment of innovative technologies. The digital world, perceived as an alternative reality, is today a necessary tool of everyday life, which penetrates into all areas of our existence and without which we can hardly imagine even interpersonal communication.

New technologies accelerated time, "erased" borders, "unified" the world, opened new and seemingly limitless possibilities. This is already the era of the development of artificial intelligence, and at the same time it is a process that has no end.

Digital strategies, digital infrastructures, digital markets are already being created in our reality. The creation of secure "digital ecosystems" and digital sovereignty are becoming more and more important. All this takes place both at the level of individual countries and associations of states. reflected in their political programs and action plans. One of the six political priorities of the European Commission is "a Europe suitable for the digital age".

Establishment of the new always implies the transformation and/or replacement of the existing one. How did these processes affect the field of cultural heritage? On its protection, research and interpretation? Does the new digital reality create new requirements and approaches? Will digital museums replace "traditional" museums? Or are we at the crossroads of these events, in the field of their coexistence? What challenges does the modern culture of the "digital age" face, what does it gain and what does it lose?

The internet and digital technologies are an integral part of modern life. The 21st century has become a period of rapid establishment of innovative technologies. The digital world, perceived as an alternative reality, has become a necessary tool in everyday life, infiltrating all spheres of existence, making interpersonal communication difficult to imagine without it.

New technologies have accelerated time, erased borders, and unified the world, opening new and seemingly limitless possibilities. This era of artificial intelligence development appears to have no end in sight.

In our reality, digital strategies, digital infrastructures, and digital markets are being created. Establishing secure digital ecosystems and digital sovereignty is becoming increasingly relevant. This process occurs at both individual country levels and within state unions, reflected in their political programs and action plans. One of the six political priorities of the European Commission

is "Europe fit for the digital age."

The establishment of the new always implies the transformation and/or replacement of the existing. How have these processes affected the field of cultural heritage? What are the implications for its preservation, research, and interpretation? Does the new digital reality give rise to new demands and approaches? Will digital museums replace traditional ones, or are we still at the crossroads of these phenomena, in the field of their coexistence? What challenges does contemporary culture of the digital age face, and what are its gains and losses?

The period of the COVID-19 pandemic (2020) greatly facilitated the widespread establishment of digital technologies in our daily lives, being no longer a matter of human choice, but a solution and the only way to continue active life in a static, closed space (educational institutions, establishments, museums, etc. that switched to online formats). For a while, the "paused" material

world (including closed museums) moved into the digital one. Naturally, this circumstance changed many things. Among others, technological opportunities became services and took an important place in our public and everyday life. Of course, the development of technologies always gives rise to something new, different, and greater than before.

Today, the field of cultural heritage, with its diversity (immovable monuments, movable monuments, cultural landscapes, complex monuments, protected areas, museums and museum collections, intangible cultural heritage, historical settlements, etc.), despite its scale, is unimaginable without digital technologies (from digitization to laser 3D scanning,¹ 3D modeling,² 3D animation, etc.) and most importantly, without geographic information systems (GIS). The advantage of any of these technologies is the accuracy of the data, which increases the reliability and informativeness of the information.

The process that starts with seemingly simple digitization, that of archival materials, leads to increased access to materials related to the field of cultural heritage: projects, photographs, registration documents, research. Integrating materials transferred to a digital carrier into a unified GIS system is the next stage, which not only increases the possibility of multi-faceted research on cultural heritage specimens but also represents a reliable tool for their protection and dissemination. This is a constantly growing and developing system that comprehensively integrates and connects various branches and types of the cultural heritage field.

Today, there are numerous digital platforms worldwide: digital archives, digital libraries, virtual museums, virtual tours, cultural heritage web portals, and many others. An example of this is the Cultural Heritage Portal (<https://memkvidreoba.gov.ge/>), where material accumulated over decades on immovable monuments, wall paintings, movable monuments/exhibits, museums, protective zones, etc. is gathered in a single digital platform. This includes both informational (status, date of status assignment, organization, monument coordinates, etc.) and visual, archival, or research materials. Natu-

rally, such opportunities are immensely significant for researchers in terms of disseminating knowledge and information about cultural heritage. "The purpose of the web portal is to present and promote Georgia's cultural heritage, to create a tool for continuous communication with the public, and to implement the identification, fixation, monitoring, and systematic research of immovable monuments/objects. Using the web portal, the user can find Georgia's cultural heritage monuments/objects, see general information about them, determine their exact location, and plan a route to the desired objects."³

Technological innovations have also been successfully utilized in the museum field. Today, we can virtually travel to any museum in the world from any point, visit cultural heritage sites, view collections in detail and high resolution, learn about artists and their works. For example, more than 2,100 works by Rembrandt are available on the Google Art & Culture page alone, a platform featuring 3,000 institutions and over 3,280 collections (<https://artsandculture.google.com>). Naturally, it is an inexhaustible source of knowledge and information, an incredibly important resource for researchers. However, this opportunity also has its complexity managing and processing the vast flow of information. More importantly, it highlights the difference in the perception of an artwork or a cultural heritage specimen. Specifically, there is one scenario of direct communication with an art piece (in its actual scale, original proportions, and emotional connection), and another scenario when we encounter an artwork in a digital format. In this case, the mechanism of contextual perception does not function, and the emotional connection appears only on a formal level. Of course, this is the digital version of an artifact, the possibility of visual acquaintance, and not an artifact itself.

As mentioned earlier, modern technologies, one of the significant mechanisms for the protection of cultural heritage, encompass a variety of possibilities. One such technology is 3D modeling, often used in the protection and research of museum collections. Unlike traditional photo documentation, 3D modeling technology provides a three-dimensional representation of an object in 3D

1 The laser scanner device accurately captures the object point by point, resulting in the object's shape and color represented as a point cloud.

2 The point cloud obtained from the scan is then converted into lines and surfaces, resulting in a well-processed three-dimensional image.

3 The Cultural Heritage of Georgia 2014-2015, Tbilisi, 2015, p.170.

space, which not only offers complete and accurate data but also allows for its diverse use (including the creation of replicas). In 2022, amid the Russia-Ukraine war, Ukrainians began scanning artifacts using 3D modeling technology (this technology is successfully applied in various fields: medicine, architecture, etc.).

In addition to introducing technological innovations, the museum field has used modern digital opportunities with particular creativity for interpreting and presenting cultural heritage.

Museums of the 20th century are focused on the display of exhibits. Our century has not only integrated various digital technologies into exhibition spaces but also introduced digital museums (Tbilisi Digital Space, Tbilisi Museum of Illusions, exhibitions created with holograms and installations built on optical illusions). Today, among these two seemingly extreme forms of cultural heritage interpretation, the most popular are mixed-type museums, in which the exhibit engages in dialogue with modern technologies, complementing each other and jointly creating a complete, cohesive picture in terms of both content and form. For example, the best synthesis of traditional and modern exhibition techniques is the Memorial House-Museum of Nikoloz Baratashvili⁴ at 17 Chakhrukhadze Street, in Tbilisi's historic district, where alongside the "traditional" reconstruction of the memorial environment of the 19th-century poet, the poet's work and the sounds of 19th-century Tbilisi are revived using modern technologies. Nikoloz Baratashvili's famous poem *Merani* is visualized: the visitor sees, feels, and hears it. Using digital technologies, they observe how literary masterpieces were written or see Nikoloz Baratashvili himself reading his own poetic creations. While the context of the life and work of the memorized person is defined by one era, a completely different picture is seen in history or archaeology museums with a large chronology.

The Grakliani Gori Archaeological Museum,⁵ created on the basis of a monument of national significance, shows a reconstructed image (computer graphics) of uninterrupted here (Inner Kartli, Kaspi) over millennia (from the Lower Paleolithic to the early Middle Ages) using

digital reconstruction. It skillfully depicts various epochs, the way of life of the people living here, the environment, etc., along with artifacts discovered at the archaeological site, presenting the living history of these ancient settlements and the everyday life of their inhabitants.

Indeed, one of the most widespread approaches to the interpretation and presentation of cultural heritage can be summarized as follows: where the exhibit cannot fully "tell" the story, modern technologies with their inexhaustible possibilities are involved and, in various forms (hologram, animation, installation, multimedia, audio-video content, virtual tour, etc.), fill in, complete, and create a reconstructed image of that specific era, story, or history.

The importance and necessity of using modern technologies are becoming increasingly evident in the protection of cultural heritage specimens and the planning-designing processes of various types of rehabilitation. A clear example of this is the 3D laser scanning of medieval monuments, architectural and archaeological complexes from different periods, and historical settlements in Georgia and beyond. For example, the Kavkasidze Fortress, now submerged underwater, the Oshki and Bana cathedrals in Turkey, and others.

3D format laser scanning has been tested for the study and fixation of wall painting samples. The Gelati Monastery Complex is the best example of this. A few years ago (2017), laser scanning in 3D format and digital archiving of high-resolution photo information were carried out for the wall paintings and mosaics of the Cathedral of the Virgin Mary, the Church of Saint George, and the narthex of the Gelati Monastery. Information obtained through this technology (scanning) allows for accurate restoration of the monument in case of its subsequent damage. Better still, scanning is done not only for a specific part but for the entire wall painting, using interactive search maps. In addition, based on scanned information, specialists will be able to create exact copies of specific frescoes (originals) of the Cathedral of the Virgin Mary in the future. At the same time, it is now possible to make copies of frescoes previously untouchable due to various reasons. Archived materials will become

4 One of the museums of the Tbilisi Museums Union.

5 One of the site-museums of the National Agency for Cultural Heritage Preservation of Georgia.

available to art schools in the future.⁶

Of course, modern technologies are an essential opportunity and tool in the rehabilitation and research of cultural heritage monuments. Alongside architectural or archaeological monuments, they are increasingly used for wall painting samples (such as the wall paintings of the Norasheni, Kashveti, Sub-Giorgi, Vardzia, and Bolnisi Sioni churches, among others) and museum exhibits.

3D modeling technology is often used in museum projects. This form of visualization creates the “real” picture of the new or reconstructed museum interiors and is the best opportunity for defining exhibitions.

Modern technologies also expand the circle of visitors to cultural heritage complexes. VR (virtual reality) tours provide the opportunity to “visit” monuments that are difficult to access or completely inaccessible (including for people with disabilities).⁷

Modern digital technologies, along with the variety of interpretation methods and forms offered for cultural heritage specimens, and the increase in accessibility to cultural heritage monuments and objects, create entirely new, complex mechanisms and opportunities for their protection and management.

REFERENCES:

- The Cultural Heritage of Georgia 2014–2015, Tbilisi, 2015,
- The Cultural Heritage of Georgia 2016–2017, Tbilisi, 2018
- The Cultural Heritage of Georgia 2018–2019, Tbilisi, 2021
- Cultural Heritage Web-portal <https://memkvidreoba.gov.ge/>
- NNLE Engineering Idea. projects <https://www.e-idea.ge/>
- Gelati. Interior Scanning <https://t.ly/jyrju>
- Nikoloz Baratashvili Memorial House-Museum <https://www.youtube.com/watch?v=kZ6xeDrpECQ>

⁶ Gelati. Interior Scanning <https://t.ly/jyrju>

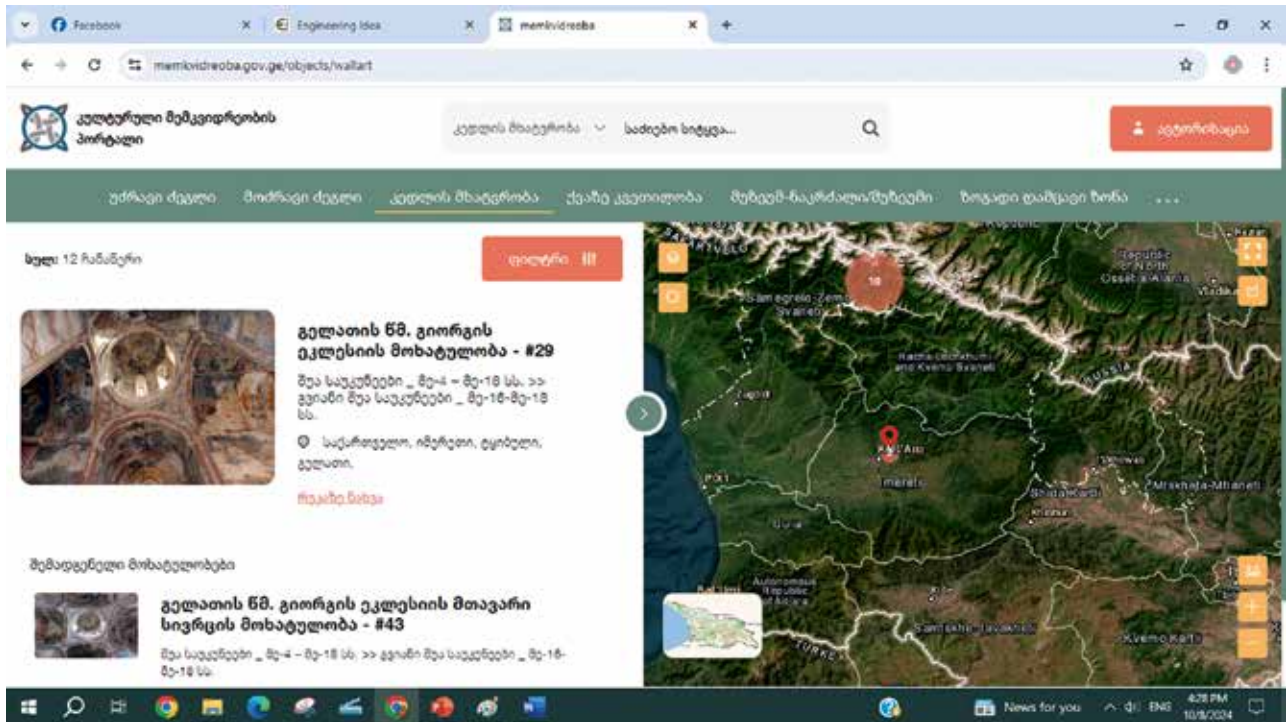
⁷ Virtual reality imaginative tours have been implemented in the museum-reserves of Uplistsikhe and Vardzia since 2016–2018. The Cultural Heritage of Georgia 2016–2017, Tbilisi, 2018, p. 53; The Cultural Heritage of Georgia 2018–2019, Tbilisi, 2021, p. 195.



1. გრაკლიანი გორის არქეოლოგიური მუზეუმი
THE GRAKLIANI GORI ARCHAEOLOGICAL MUSEUM



2. თბილისის ციფრული სივრცე
TBILISI DIGITAL SPACE



3. კულტურული მემკვიდრეობის პორტალი
CULTURAL HERITAGE PORTAL



4-5. ნიკოლოზ ბარათაშვილის მემორიალური
სახლ-მუზეუმი
NIKOLAZ BARATASHVILI MEMORIAL HOUSE-MUSEUM