

центра в соответствии с поставленными эргономическими требованиями.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Аладов В.Н, Рак Т.А., Реутская И.П., Санникова О.Ф. Адаптируемое жилище.
2. Рекомендации по проектированию с учетом требований маломобильных групп населения // – Мн.: БНТУ, 2005. – 72-75с.
3. Битова А.Л. Особый ребенок: исследования и опыт помощи, проблемы интеграции и социализации. М., 2000.
4. Горинова С.В. Организация образовательной среды в коррекционно-развивающем центре для дошкольников. [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://www.teoria-practica.ru/rus/files/архив_zhurnala/2013/12/pedagogika/gorinova.pdf.
5. Давыдов В.В., Переверзев Л.Б. К исследованию предметной среды для детей. // Техническая эстетика. – 1976. - №№3, 4.
6. Литвак А.Г. Психология слепых и слабовидящих: учеб. пособие / А.Г. Литвак; Рос. Гос. Пед. Ун-т им. А.И. Гернеца. – СПб: Изд-во РГПУ, 1998. – 271с.
7. Степанов В.К., Шарапенко Г.С., Хасанов Н.И. Здания для людей с недостатками зрения. – М.: ЦНТИ, 1985. - 42с.
8. Степанов, В.К. Специализированные учебно-лечебные центры / В.К. Степанов. – М.: Стройиздат, 1987. – 200 с.
9. Шемякин Ф.Н. О связях пространственных представлений с восприятиями. //Проблемы восприятия пространства и времени. - Л.: ЛГУ, 1961.-с.87-89.

УДК. 72.01

Веприцька К.Д.

Харківський національний університет будівництва та архітектури

ОСОБЛИВОСТІ ФОТОГРАМЕТРИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ АРХІТЕКТУРНО-АРХЕОЛОГІЧНИХ ПАМ'ЯТОК НА ПРИКЛАДІ РЕШТОК ГЕНУЄЗЬКОЇ ФОРТЕЦІ В м. ФЕОДОСІЇ

Архітектурно-археологічні пам'ятки – це об'єкти культурної спадщини, що потребують особливої уваги, адже вони надзвичайно вразливі до будь-яких природних та антропогенних впливів. У більшості випадків навіть саме дослідження нових та вже відкритих археологічних об'єктів є небезпечним для їх фізичної цілісності. Із впевненістю можна сказати, що дослідження нових археологічних пам'яток є процесом їх керованої руйнації, коли шар за шаром знімається історичний матеріал попередніх епох, розбираються існуючі архітектурні рештки задля того, щоб знайти початкову точку відліку історії людства. Виходячи із таких особливостей роботи археологічних експедицій, документальна пошарова фіксація зібраного матеріалу є загальноновизнаною необхідністю. Традиційна школа археології використовує ручні обміри таких об'єктів. Майже в кожній археологічній експедиції є людина з архітектурною або художньою освітою, що займається саме натурною фіксацією. Попри розповсюдженість такого

методу, ручні креслення дуже часто не достатні для правильної інтерпретації даних – в певних випадках людина, що робить креслення не має достатнього рівня репрезентативних навичок для точного та чіткого виконання креслень або ж неякісно виконує роботу, що призводить до невідповідності задокументованого матеріалу фактичному. На думку автора головною проблемою ручних креслень є насамперед *рефлексія*, під чим мається на увазі проходження отриманої інформації через мозок конкретної людини в результаті чого на кресленні ми бачимо процес саме її мислення та переробки інформації саме нею. В результаті такої рефлексії частина даних, що не сприймається людиною як важлива в момент створення креслень, буде втрачена. Наприклад: при виконанні стратиграфії людина може сконцентруватися на прошарках попелу, що буде свідомою пожежі, але візуально втратити інший історичний рівень, який міг би означати відбудову об'єкта або

навпаки. Наступного дня більш свіжий історичний шар буде знятий і інформація буде втрачена назавжди. То що ж можна зробити для того, щоб максимально точно зафіксувати матеріал?

Для археологічної спадщини цілком доцільно використовувати методи комп'ютерної фіксації, такі як фотограмметрія або 3D сканування.

З розвитком та розповсюдженням технологій людство отримало можливість фіксувати об'єкти тут і зараз: публічна доступність фотоапаратури робить загальнодоступною цифрову фіксацію пам'яток, тож не дивно що наразі 3D моделювання архітектурної спадщини є невід'ємною частиною проекту консервації. Тривимірна фіксація загалом розділяється на три основні типи:

1) моделювання на основі зображень, коли модель будується на основі математичного аналізу взаємозв'язків, що відображені на площині, наприклад фотограмметрія.

2) моделювання на основі дальності (англ. range), коли модель будується на основі математичного аналізу фактичної форми, наприклад 3d сканування.

3) поєднання цих двох методів. [1].

Оцифровані пам'ятки можуть бути точно зафіксовані в часі але при цьому не прив'язаними до певного простору, тобто доступ до таких пам'яток можливий з усіх точок планети у рівному ступені. Такий вид документації пам'яток дозволяє нам зберігати об'єкти у цифровій формі, краще розуміти існуючу ситуації з усіх сторін, управляти та контролювати деградації об'єкта. [2;3] «Сучасні методи стали більш вживаними в архітектурі в цілому і у визначенні як сучасного стану об'єкта так і минулих деформацій особливо для підготовки обмірних креслень для історичних будівель. Тривимірні дані, результати фотограмметрії та ортофото повсякчас використовуються в документації для майбутніх проектів консервації. Ці методи дозволяють економити час, а також є більш легкими у виконанні та більш точними у порівнянні з класичними методами» [4].

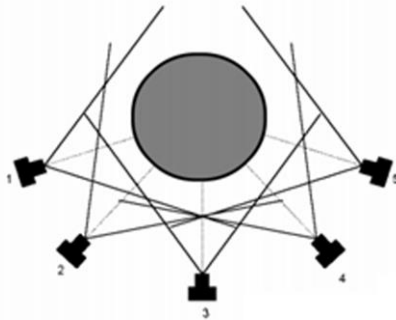
Фотограмметрія має надзвичайно важливий бонус: вона дозволяє фіксувати не тільки форму а й фактуру, колір та матеріал об'єкта. Фотограмметрія дозволяє зафіксувати не тільки форму а й оригінальну текстуру об'єкта, при подальшій камеральній обробці матеріалу ми зможемо сконцентруватися саме на тій частині інформації, яка є важливою в певний момент часу. До того ж це дозволяє контролювати та розуміти співвідношення матеріалів, процес їх старіння та деградації у конкретному кліматичному середовищі.

На прикладі фотограмметрії фортеці у Феодосії можемо розглянути особливості побудови тривимірної документації на археологічних пам'ятках. Для роботи було обрано спеціальну програму AgiSoft Photoscan, перша версія якої була випущена у 2010 році. Для дослідження було обрано докову башту, башти Климента та Кріско, і фортифікаційну стіну між ними, а також башту Костянтина, що знаходиться на певній відстані від залишок цитаделі. У статті будуть наведені ілюстрації модулювання башти Костянтина.

Для того щоб отримати дійсно точну та детальну тривимірну документацію щодо об'єкта необхідно дотримуватися певних правил. Так, найперше, що треба зробити – це правильно запланувати фотофіксацію. Для використання фотограмметрії має значення принциповий момент: необхідно задокументувати об'єкт з усіх сторін, при чому фотографії мають накладатися одна на одну не менше ніж на 60%. (рис. 1).

Тобто якщо ми хочемо зробити екстер'єр певного об'єкта, наприклад куба ми маємо прийняти його за центр кола, по якому будемо рухатись під час зйомок. Таким чином ми маємо зробити не менше певної кількості фотографій з усіх його боків, при чому принципове значення має співвідношення розміру об'єкта та відстані до нього. Відстань в свою чергу впливає на якість фотографій, тож необхідно щоб камера мала достатню якість фотооб'єктиву та необхідну кількість пікселів (прийнято використовувати камери не

менш ніж 12 МП). Бажано, щоб усі фотографії були виконані з однієї відстані. Камера при цьому має бути поза фокусом



для того, щоб виключити розмиття деталей. Використання зуму, тобто приближення, є недопустимим.

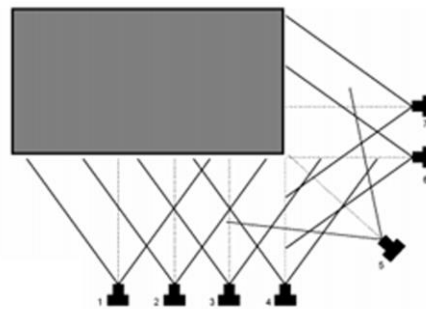


Рис. 1. Схема розміщення фотокамери для адекватного перекриття фотографій

Необхідно виконати усі фотографії за один раз, при чому якщо ми працюємо на вулиці принципове значення має освітлення: так на власному досвіді автор переконалась, що фотографії, виконані в сонячний день об 11-12 годині були не задовільними через контрастність освітлення: програма для побудови моделі не сприйняла форму об'єкта. Так, програма побудувала інверсію форми однієї з башт Феодосійської фортеці через завеликий контраст оригінального фото. Повторна фотофіксація, що була виконана в пообідній час дала правильний результат, адже башта була освітлена рівномірно. Оскільки при фотограмметрії побудова форми спирається на зображення, особливо важливим є дотримання правил фіксації матеріалів об'єкта: модель не зможе бути побудована, якщо об'єкт скляний чи дзеркальний або якщо в кадрі присутні певні рухомі об'єкти. Якщо ж ми хочемо отримати метрично коректну модель, що є прив'язаною до існуючої системи координат, нам необхідно задати принаймні три точки на поверхні об'єкта які б потрапляли на фотографії та слугували прив'язками. Завдяки цим точкам ми зможемо не тільки прив'язати модель до існуючої ситуації, а й масштабувати її, тобто задати корелюючий взаємозв'язок між *in situ* та *ex situ* об'єктами [5].

Для того щоб зачистити фотографії використовувалась стандартна функція AgiSoft Photoscan [6] – маски (рис. 2.).

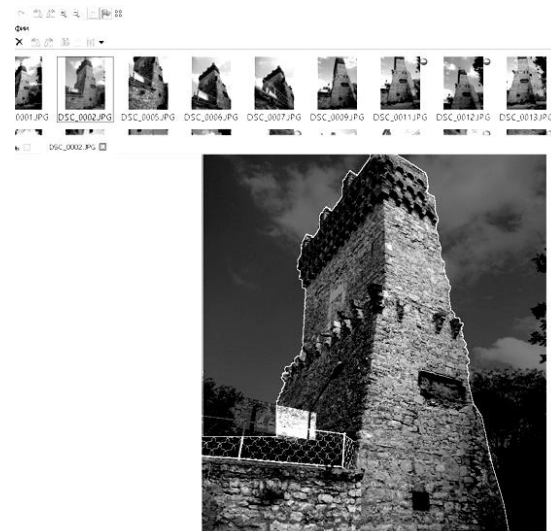


Рис. 2. Побудова масок для фотографій



Рис. 3. Побудова хмари точок

Завдяки використанню масок ми можемо виключити небажані об'єкти з фотографій і побудувати виключно форму пам'ятки. Отже, після того як фотографії були зачищені в програмі, можна було приступити до другого етапу – вирівнювання фотографій. Так, програма автоматично прив'язує фотографії одна до одної та визначає точку, з якої проводилася фіксація. Саме на цьому етапі ми можемо проконтролювати чи є достатнім накладання фотографій і чи правильно було обрано точки фіксації. У випадку якщо фотографій не достатньо необхідно повторити процес фіксації, у випадку якщо фотографії мають занадто високу щільність накладання ми можемо виключити певні з них, оскільки для наступний процес (побудова хмари точок) є доволі ресурсновитратним і ми можемо таким чином його прискорити. Отже третій шаг це побудова хмари точок – на цьому етапі ми отримуємо уяву про форму об'єкта (рис. 3). На основі хмари точок будується модель – площини з'єднують точки трикутниками і ми отримуємо тривимірну форму (рис. 4).

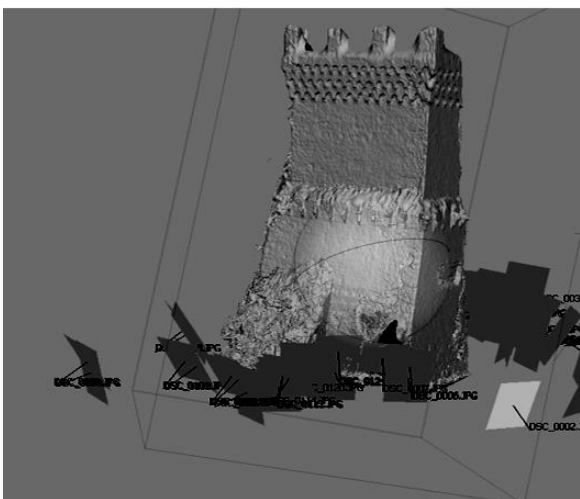


Рис. 4. Тривимірна модель без текстури

Наступний етап – побудова текстури на якому з фотографій на форму переноситься кольорова інформація та прив'язка текстури до моделі (рис. 5).

Для того щоб прив'язати координати моделі ми задаємо координати точок, які ми замірjali. Цей шаг прив'язує модель до реальної системи координат та переводить її у потрібний нам масштаб, також така прив'язка дає нам можливість проконтролювати погрішність обмірів. Після того як ми відмасштабували модель ми можемо експортувати її у тривимірному форматі для подальшої роботи. Також ми можемо експортувати ортофото, тобто двовимірне зображення. Таким чином в одній програмі ми можемо отримати усі необхідні для подальшої роботи дані

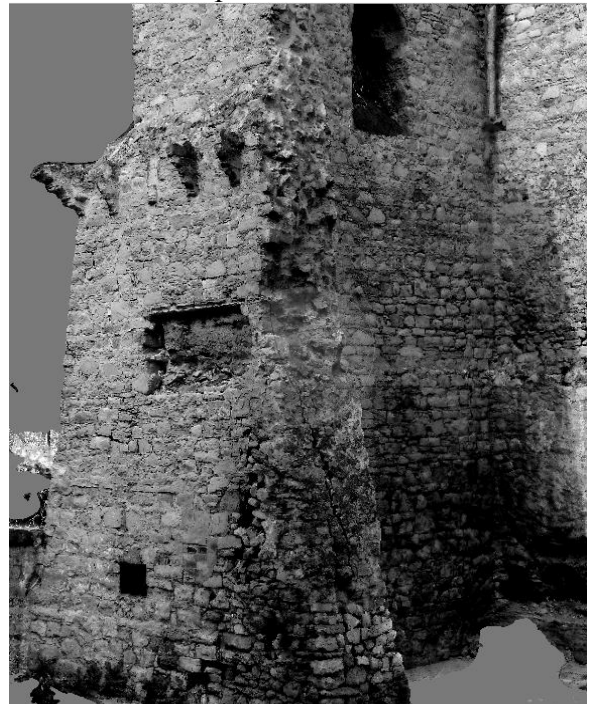


Рис. 5. Фрагмент текстурованої моделі

Така саме схема робіт була здійснена і для інших об'єктів. Для докової башти у Феодосії було побудовано не тільки зовнішню форму а й інтер'єр для подальшої проектної роботи. Загалом метод фотограмметрії виявився вельми задовільним, адже вдалося отримати модель з погрішністю не більше 0,5 см на 1 метр для башт, що для археологічної спадщини є дуже добрим показником, особливо враховуючи значні розміри пам'яток.

Отже, фотограмметрія для археологічних об'єктів є надзвичайно перспективним методом обмірів та тривимірного моделювання спадщини. Вона є економічним, мобільним, високоточним методом.

Архітектори та археологи можуть отримати високоякісну документацію щодо предмету дослідження. Фотограмметрія може використовуватися не тільки на поодиноких предметних пам'ятках а й на ансамблевих пам'ятках, таких як комплекси Генуезьких фортець. Звісно цей метод має певні недоліки, але у порівнянні з отриманими результатами вони є несуттєвими. Загалом фотограмметрія є чи не єдиним доступним широкому загалу методом «побудувати міст між *in situ* та *ex situ* охороною пам'яток» [7].

ЛІТЕРАТУРА:

1. Jeroen DeReu, Gertjan Plets, Geert Verhoeven, PhilippeDeSmedt, Machteld Bats, Bart Cherretté, Wouter De Maeyer, Jasper Deconynck, Davy Herremans, Pieter Lalo, Marc Van Meirvenne, Wim De Clercq, 2013. Towards a three-dimensional cost-effective registration of the archaeological heritage, *Journal of Archaeological Science*, Volume 40, Issue 2, February 2013, pp. 1108–1121.
2. Fabio Remondino, 2011. Heritage Recording and 3D Modeling with Photogrammetry and 3D Scanning, *Remote Sensing*, vol.3, pp. 1104-1138, Режим доступу <http://www.mdpi.com/2072-4292/3/6/1104> від 12/07/2015.
3. Paolo Salonia, Serena Scolastico, Andrea Pozzi, Andrea Marcolongo, Tommaso Leti Messina, 2009. Multi-scale cultural heritage survey: Quick digital photogrammetric systems, *Journal of Cultural Heritage*, Volume 10, Supplement 1, pp. e59–e64.
4. H.M. Yilmaz, M. Yakar, S.A. Gulec, O.N. Dulgerler, 2007. Importance of digital close-range photogrammetry in documentation of cultural heritage, *Journal of Cultural Heritage* Volume 8, Issue 4, pp. 428–433.
5. Naci Yastikli, 2007. Documentation of cultural heritage using digital photogrammetry and laser scanning, *Journal of Cultural Heritage*, Volume 8, Issue 4, pp. 423–427.
6. AgiSoft LLC, 2012. Agisoft PhotoScan User Manual: Professional Edition, Version 0.9.0., режим доступу http://downloads.agisoft.ru/pdf/photoscan-pro_0_9_0_en.pdf від 16/07/2015.
7. S. Gonizzi Barsanti, F. Remondino, D. Visintini, 2013. 3D Surveying and Modeling of Archaeological Sites -Some Critical Issues, *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Volume II-5/W1, 2013 XXIV International CIPA Symposium, 2 – 6 September 2013, Strasbourg, France, режим доступу <http://www.isprs-ann-photogrammetry-remote-sens-spatial-inf-sci.net/II-5-W1/145/2013/isprsannals-II-5-W1-145-2013.pdf> від 16/07/2015.

УДК 72.01

Каменський В.І.

Харківський національний університет будівництва та архітектури

ФОРМУВАННЯ ПЛАНУВАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ МІСТ ДОІНДУСТРІАЛЬНИХ ЦИВІЛІЗАЦІЙ

Постановка проблеми. У вирію кризових явищ в якому опинилося сучасне суспільство, важко вибрати головну небезпеку яка потребує нагальної нашої уваги. Водночас, криза в архітектурній галузі України, на погляд автора, є відлунням загального відчуття нерозуміння самих себе, нерозуміння свого місця в світі і цілей які ставить перед собою нова нація. Криза звичного для багатьох технократичного суспільства розпочалася непомітно для більшості світу в 50-х рр. ХХ ст. та досягла

свого апогею в наш час, жорстко окресливши два варіанти розвитку наших суспільств та наших міст: або трансформація згідно нових умов існування, або повільна чи навіть миттєва загибель. Подібний сценарій не є прерогативою нашої цивілізації. Як відомо загибель суспільств та їхніх міст як результат стагнації або загибелі стародавніх цивілізацій є стандартною оповідкою всесвітньої історії. Міста не тільки продукт соціокультурного розви-