**Лабораторная работа 1**

**ФИО**

Калиновская Екатерина Сергеевна

Делибалтов Иван Георгиевич

**Topic**

Architectural Heritage; Photogrammetry; Information Modeling

**Описание предметной области**

Архитектурное наследие представляет собой совокупность ценных исторических зданий, памятников архитектуры и других объектов, которые необходимо сохранить и передать будущим поколениям. Фотограмметрия в свою очередь предоставляет возможность создания точных трехмерных моделей этих объектов с использованием современных фотографических технологий.  
  
Информационное моделирование играет важную роль, позволяя объединить данные архитектурного наследия и результаты фотограмметрии в цифровые модели, содержащие всю необходимую информацию об объектах. Эти информационные модели помогают архитекторам, исследователям эффективно управлять и сохранять архитектурное наследие, а также использовать его в проектировании новых строений.

**Недостаток**

Одной из основных проблем, выявленных в ходе прочтения статей в области сохранения и изучения архитектурного наследия с использованием фотограмметрии и информационного моделирования, является неспособность существующих программ восстанавливать утерянные фрагменты объектов.

**Идея**

Мы предлагаем разработать алгоритм, основанный на изучении зданий одной эпохи и выявления их особенностей, что может помочь в восстановлении разрушенных объектов.

**Краткий текст обзора**

Архитектурное наследие является важным культурным и историческим компонентом общества, требующим особого внимания и усилий для его сохранения, изучения и передачи будущим поколениям. Одним из современных подходов к сохранению и изучению архитектурного наследия является использование фотограмметрии и информационного моделирования. Наибольший всплеск публикаций на эту тему наблюдался в период с 2013 по 2020 год. Это может быть связано с сильным развитием в эти годы информационного моделирования [1].  
  
Создание информационных моделей [2] архитектурного наследия с использованием фотограмметрии представляет собой сложный процесс, который включает в себя сбор данных, обработку изображений, построение 3D-моделей [1], [3], [4] и анализ полученных результатов.

Существует множество различных методов обработки фотографий и перевода объектов с них в информационную модель. Например, M. Solla [5] предлагает объединить моделирование информаций здания с окружающими геопространственными данными, полученными несколькими неразрушающими техниками, а именно земельным лазерным сканированием, радарным зондированием, инфракрасной термографиеи автоматической классификацией патологий на основе RGB (красный, зеленый, синий) изображений, полученных с беспилотной авиационной системы. Преимущество данного метода в точности данных[6]. M. Murphy [7] предлагает создавать модели на основе существовавших зданий[8] с семантическими атрибутами и организовывать их в 3D виртуальной среде[9].

К сожалению, существующие методы обладают существенным недостатком: неспособность существующих программ восстанавливать утерянные фрагменты объектов[10]. В нашей статье мы предлагаем решение, способное устранить этот недостаток. Оно заключается в разработке метода для автоматической обработки фотографий. Эта технология позволит сократить время , затрачиваемое на обработку, а также сохранит качество результата. В программу будет внедрён искусственный интеллект, который на основе существующих моделей рассматриваемого исторического периода будет достраивать разрушенные части объектов.

**References**

[1] F. López, P. Lerones, J. Llamas, J. Gómez-García-Bermejo, и E. Zalama, «A Review of Heritage Building Information Modeling (H-BIM)», *MTI*, т. 2, вып. 2, Art. вып. 2, 2018, doi: 10.3390/mti2020021.

[2] R. Volk, J. Stengel, и F. Schultmann, «Building Information Modeling (BIM) for existing buildings — Literature review and future needs», *Automation in Construction*, т. 38, сс. 109–127, 2014, doi: 10.1016/j.autcon.2013.10.023.

[3] F. Banfi, «Building Information Modelling – A Novel Parametric Modeling Approach Based on 3D Surveys of Historic Architecture», в *Digital Heritage. Progress in Cultural Heritage: Documentation, Preservation, and Protection*, т. 10058, M. Ioannides, E. Fink, A. Moropoulou, M. Hagedorn-Saupe, A. Fresa, G. Liestøl, V. Rajcic, и P. Grussenmeyer, Ред., в Lecture Notes in Computer Science, vol. 10058. , Cham: Springer International Publishing, 2016, сс. 116–127. doi: 10.1007/978-3-319-48496-9\_10.

[4] L. Corniello, «Photogrammetric 3d information systems for the management of models of cultural heritage», *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, т. XLIV-4/W1-2020, сс. 11–18, 2020, doi: 10.5194/isprs-archives-XLIV-4-W1-2020-11-2020.

[5] M. Solla *и др.*, «A Building Information Modeling Approach to Integrate Geomatic Data for the Documentation and Preservation of Cultural Heritage», *Remote Sensing*, т. 12, вып. 24, Art. вып. 24, 2020, doi: 10.3390/rs12244028.

[6] R. Miettinen и S. Paavola, «Beyond the BIM utopia: Approaches to the development and implementation of building information modeling», *Automation in Construction*, т. 43, сс. 84–91, 2014, doi: 10.1016/j.autcon.2014.03.009.

[7] M. Murphy *и др.*, «Developing historic building information modelling guidelines and procedures for architectural heritage in ireland», *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, т. XLII-2/W5, сс. 539–546, 2017, doi: 10.5194/isprs-archives-XLII-2-W5-539-2017.

[8] I. Colomina и P. Molina, «Unmanned aerial systems for photogrammetry and remote sensing: A review», *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, т. 92, сс. 79–97, 2014, doi: 10.1016/j.isprsjprs.2014.02.013.

[9] P. Sapirstein, «Accurate measurement with photogrammetry at large sites», *Journal of Archaeological Science*, т. 66, сс. 137–145, 2016, doi: 10.1016/j.jas.2016.01.002.

[10] S. Garagnani и A. M. Manferdini, «Parametric accuracy: building information modeling process applied to the cultural heritage preservation», *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, т. XL-5/W1, сс. 87–92, 2013, doi: 10.5194/isprsarchives-XL-5-W1-87-2013.