

Запит

Науковий напрям: «**Формування архітектурно-містобудівельними засобами
середовища людського проживання**»

Наукове товариство студентів, аспірантів, докторантів та молодих вчених
інституту **геодезії**

З А П И Т

на отримання гранту Національного університету «Львівська політехніка»
для молодих вчених

проекту: **РОЗРОБЛЕННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ ІСТОРИЧНОЇ 3D МОДЕЛІ
АСТРОНОМІЧНОЇ ОБСЕРВАТОРІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

1. АВТОРИ ПРОЕКТУ :

Керівник проекту (П.І.Б.): **Маліцький Андрій Юрійович**

вчений ступінь: **--/--** вчене звання: **--/--**

місце основної роботи: **Інститут геодезії**

посада **інженер I категорії**

робоч. тел.: **(032) 258-24-40** дом. тел.:

Виконавці проекту: **Савчин І.Р., к.т.н., асистент кафедри вищої геодезії та
(не більше трьох) астрономії ІГДГ**

**Лозинський В.А., інженер I категорії кафедри
картографії та геопросторового моделювання ІГДГ**

2. АНОТАЦІЯ

Одною із останніх тенденцій у сфері розваг є використання віртуальної реальності, яка дозволяє створити імітацію реального чи вигдуманого об'єкту у формі віртуальної 3D моделі. Така модель якісно передає вигляд об'єкту, максимально наближаючи відчуття реальності від перегляду, а також дає можливість маніпулювати об'єктом (експонатом), що часто заборонено. Віртуальна 3D модель дає змогу детально познайомитись та дослідити об'єкт не виходячи з дому, тим самим забезпечуючи ширші можливості для неповносправних осіб, які не можуть відвідати даний об'єкт. Особливо актуальними такі моделі є для історичних та туристичних об'єктів. Створена віртуальна 3D модель здатна значно збільшити популярність об'єкту. У зв'язку з цим, пропонуємо розробити віртуальну історичну 3D модель Астрономічної обсерваторії Національного університету «Львівська політехніка».

3. СТАН ПРОБЛЕМИ

Однією з найстаріших та найцікавіших структурних одиниць Національного університету «Львівська політехніка» є Астрономічна обсерваторія. Історія астрономічної обсерваторії почалась у 1844 році разом із будівництвом головного корпусу університету. В середині корпусу було закладено окремий фундамент та збудовано спеціальне приміщення для обсерваторії і павільйон для астрономічних інструментів. Відкриття обсерваторії відбулося в 1877 році. Для обсерваторії були закуплені найсучасніші на той час інструменти, і до нині в

Національному університеті «Львівська політехніка» збереглися кілька з них. Ці прилади були виготовлені провідною приладобудівною фірмою T.Ertel&Sohn (Мюнхен, Баварія).

В розпорядженні обсерваторії була солідна бібліотека, яка оновлювалася астрономічними щорічниками із інших обсерваторій, а також подарунковими науковими виданнями зі багатьох споріднених закордонних інституцій. Найстарішим експонатом бібліотеки астрономічний щорічник 1878 року.

На початку XX століття приміщення обсерваторії було розширене для розміщення тут сейсмографічної станції із реєстраційним сейсмографом системи Боша-Омора.

Станом на 1918 рік обсерваторія була обладнана трьома основними астрономічними інструментами: пасажний інструмент (Тротона і Сіммса); рефрактор, вмонтований паралак-тично; інструмент Ертеля. Крім цих інструментів в обсерваторії було декілька астрономічних маятникових годинників, хронометрів та інших допоміжних інструментів. Оскільки на той час обсерваторія називалася Астрономічно-метеорологічною, то метеорологічний відділ був оснащений відповідним комплектом приладів для спостереження і реєстрацій.

У 1922 році при Обсерваторії створено радіостанцію, за допомогою якої приймалися часові сигнали з Парижа. В 1925 році був змонтований новий пасажний інструмент фірми Сарторіус-Верке з об'єктивом 70 мм. В цей період було придбано ряд різних електричних приладів у зв'язку з вимогами нових спостережень.

В Астрономічній обсерваторії в цей період крім регулярної роботи Служби часу були виконані мікрометричні виміри положення планет і декількох комет. Проводилися спостереження звичайних явищ таких як затемнення Сонця, Місяця, проходження Меркурія по диску Сонця тощо.

Восени 1925 року після довготривалого налаштування приладів, було виконано визначення географічної довготи Обсерваторії. Результат був оголошений на з'їзді Міжнародного Союзу Геодезично-Геофізичного в Празі у вересні 1927 року.

Крім цивільних задач, Обсерваторія виконувала завдання для Військового географічного інституту, зокрема щодо вибору еліпсоїда для геодезичних і картографічних робіт, які були опубліковані у Відомостях Географічної служби у Варшаві в 1927 році.

Зважаючи, що обсерваторія окрім навчального має історичний та пізнавально-розважальний потенціал, популяризації одного з освітньо-наукових центрів університету за допомогою сучасних методів відтворення візуалізації є важливими та пріоритетним напрямом роботи Національного університету «Львівська політехніка».

На сьогоднішній час, використання 360°-панорам стало певним стандартом, який використовується для представлення будь-яких об'єктів. Хоч створення віртуального туру і потребує спеціального технічного забезпечення та відповідних знань, воно не містить серйозних наукових вкладень та не є інноваційним у напрямі популяризації. Крім того, фактичний стан споруди на фотографії буде показувати і всі наявні недоліки об'єкту.

У випадку представлення об'єктів, які становлять не лише практичну, а й історичну цінність, вважаємо що візуалізація повинна містити акцент не на поточному стані та використанні об'єкту, а на відтворенні функціонування на певному історичному етапі. Таке вирішення задачі можливе лише шляхом створення цифрової копії об'єкту з відповідними змінами. Зважаючи на історію обсерваторії, оптимальним способом донесення інформації про цінне історико-наукове середовище університету буде створення віртуальної астрономічної обсерваторії. Запропонований проект дозволить відтворити втрачені експонати і прилади обсерваторії, крізь призму сучасних досягнень науки та техніки, зануритися в історичне середовище Національного університету «Львівська політехніка».

4. МЕТА І ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ ПРОЕКТУ

Основною метою проекту є розроблення віртуальної історичної 3D моделі Астрономічної обсерваторії Національного університету «Львівська політехніка», яка дасть можливість відтворити її історичний вигляд, а також вигляд та розміщення наявного та втраченого устаткування. Отриману модель можна буде використати для популяризації Національного університету «Львівська політехніка». На основі отриманих результатів створити універсальну технологічну схему розроблення віртуальної історичної 3D моделі об'єкту, яка передбачатиме використання комплексу сучасного інженерно-технічного обладнання та спеціалізованого програмного забезпечення.

5. ЕТАПИ РОБОТИ

Етапи, очікувані результати та терміни виконання проекту:

№	Назва та зміст етапу	Очікувані результати	Терміни виконання
1	Підготовчий етап		
1.1	Пошук історичних матеріалів	Архівні матеріали за якими можна відтворити історичне середовище обсерваторії	15.01 – 02.02 2018 року
1.2	Інвентаризація предметів інтер'єру обсерваторії	Класифікація втрачених та наявних експонатів та технічних засобів обсерваторії	02.02 – 16.02 2018 року
2	Полевий етап		
2.1	Лазерне 3D сканування за допомогою наземного лазерного сканера Faro Focus 3D 120 та контрольні лінійні виміри	3D скани приміщень обсерваторії та метрична інформація про будову та розміри	19.02 – 23.02 2018 року
2.2	Фотознімання інтер'єру та екстер'єру обсерваторії	Фотознімки обсерваторії	23.02 – 02.03 2018 року
3	Камеральний етап		
3.1	Опрацювання даних 3D сканування	Хмара точок обсерваторії	05.03 – 02.04 2018 року
3.2	Моделювання обсерваторії у ПЗ	3D модель обсерваторії	05.04 – 08.06 2018 року
3.3	Моделювання існуючого та втраченого устаткування	3D модель устаткування	11.06 – 06.07 2018 року
3.4	Відтворення історичного інтер'єру та екстер'єру обсерваторії	Історична 3D модель обсерваторії	09.07 – 07.09 2018 року
3.5	Створення інтерактивного віртуального середовища на базі історичної 3D моделі	Віртуальна історична 3D модель обсерваторії	10.09 – 02.11 2018 року
4	Підготовка публікацій за тематикою проекту		
4.1	Підготовка статей для публікації у	3 статті	15.01 – 30.11

	журналах, які належать до науко- метричних баз даних		2018 року
5	Звіт		
5.1	Підготовка та оформлення наукового звіту, а також звітного кошторису про витрати	Звіт	30.11 – 21.12 2018 року

6. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОНАННЯ ПРОЕКТУ, ВІДМІННІСТЬ ВІД ІСНУЮЧИХ АНАЛОГІВ

В результаті виконання даного проекту будуть отримані наступні науково-практичні результати:

- 3D скани приміщень Астрономічної обсерваторії Національному університеті «Львівська політехніка»;
- фотознімки обсерваторії Астрономічної обсерваторії Національному університеті «Львівська політехніка»;
- хмара точок Астрономічної обсерваторії Національному університеті «Львівська політехніка»;
- 3D модель Астрономічної обсерваторії Національному університеті «Львівська політехніка»;
- 3D модель устаткування Астрономічної обсерваторії Національному університеті «Львівська політехніка»;
- історична 3D модель Астрономічної обсерваторії Національному університеті «Львівська політехніка»;
- віртуальна історична 3D модель Астрономічної обсерваторії Національному університеті «Львівська політехніка».

Окрім основних науково-практичних результатів буде проведено детальний огляд наукових публікацій за тематикою проекту та виконано збір і аналіз архівних матеріалів для відтворення історичного середовища Астрономічної обсерваторії Національному університеті «Львівська політехніка».

На основі огляду наукових публікацій та отриманих результатів буде підготовлено три статті для публікації у журналах, які належать до науко-метричних баз даних.

Відмінністю даного проекту є поєднання даних з чотирьох дисциплін: історія, геодезія, архітектура, комп'ютерні технології, що надає можливість створити не лише розважальний контент а й запропоновано науково обґрунтовану технологію створення віртуальну історичну 3D модель Астрономічної обсерваторії Національному університеті «Львівська політехніка».

В рамках даного проекту планується вперше побудувати віртуальну історичну 3D модель Астрономічної обсерваторії Національному університеті «Львівська політехніка».

7. ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ

Проект зі створення віртуальної історичної 3D моделі Астрономічної обсерваторії Національного університету «Львівська політехніка» покликаний охопити кілька галузей науки – геодезію, архітектуру, історію та комп'ютерні технології. Поєднання цих галузей повинно дати важливі науково-дослідні висновки. Зокрема, створена 3D модель обсерваторії надасть можливість визначення точних параметрів приміщень (архітектурні обміри, детальні фронтальні плани, робочі креслення), які можуть бути використані для реставрації та виконання будівельних робіт та контролю за деформаціями.

Віртуальна 3D модель Астрономічної обсерваторії, яка буде розміщена на сайті Національного університету «Львівська політехніка», надасть можливість розглядати її не лише як місце підготовки студентів, а й як потенційний туристичний об'єкт. Це дозволить в науково-популярному вигляді презентувати інформацію про вищий навчальний заклад. Створення віртуальної 3D моделі Астрономічної обсерваторії Національного університету «Львівська політехніка» може стати поштовхом до того, що Обсерваторія стане осередком дозвілля серед учнів, студентів та місцем для організації різного роду культурних, туристичних заходів, що в свою чергу дозволить покращити матеріальну базу. Також це повинно забезпечити збільшення кількості студентів у Національному університеті «Львівська політехніка».

8. ОСНОВНІ ПУБЛІКАЦІЇ АВТОРІВ ЗА ТЕМАТИКОЮ ПРОЕКТУ ЗА ОСТАННІ 3 РОКИ

1. А. Маліцький. Методика побудови фронтального фотоплану залишків історичної забудови у м. Львові. Матеріали III Міжнародної наукової конференції «Пам'ятки Тустані в контексті освоєння Карпат у доісторичну добу та в середньовіччі; проблеми їх збереження та використання», 2016, стор.181-183.
2. А. Маліцький. Результати проекту лазерного 3D сканування дерев'яних церков Львівщини. Наша спадщина, випуск №2 (8), 2016, стор.18-20.
3. І.Бубняк, Ю.Голубінка, А.Маліцький. Використання наземного лазерного сканування для збереження пам'яток архітектури та геології. Матеріали науково-практичної конференції «Культурна спадщина нафтової столиці Передкарпаття», 2017, стор. 71-73
4. А. Маліцький «Порівняння результатів реєстрації 3d сканів». Міжвідомчий науково-технічний збірник «Геодезія, картографія і аерознімання», Випуск 85, 2017.
5. А. Маліцький. Створення комплексної інформаційної 3d моделі Оноківської ГЕС, Білак О.О., Третяк К.Р., Маліцький А.Ю., Шило Є.О. Гідроенергетика України, 3-4/2017, стор.1-6
6. А. Маліцький. Особливості створення 3D моделі Оноківської ГЕС. Збірник міжнародної науково-технічної конференції молодих вчених "GeoTerrace-2016" м. Львів 15-17 грудня 2016 р.
7. А. Маліцький. Контроль відхилень фізичної поверхні від базової за даними наземного лазерного сканування. Збірник міжнародної науково-технічної конференції молодих вчених "GeoTerrace-2017" м. Львів 15-17 грудня 2017 р.
8. А. Маліцький. Аналіз результатів для створення ортофотопланів та цифрових моделей рельєфу з застосуванням БПЛА TRIMBLE UX-5 / А. Вовк, В. Глотов, А. Гуніна, А. Маліцький, К. Третяк, ЦерклевичА. ЦерклевичА. // Геодезія, картографія і аерофотознімання. - 2015. - Вип. 81. - С. 90-103.
9. Savchyn I., Duma M. Dnister PSPP control GNSS network optimization // Геодезія, картографія і аерофотознімання : міжвідомчий науково-технічний збірник. – 2017. – Вип. 84. – С. 17-24.
10. Третяк К.Р., Савчин І.Р., Заяць О.С., Голубінка Ю.І., Ломпас О.В., Бісовецький Ю. Встановлення та супровід автоматизованих систем контролю просторових зміщень інженерних споруд українських гідроелектростанцій // Гідроенергетика України. – 2017. – № 1-2. – С. 33-41.
11. В. Нікулішин, О. Ломпас, І. Савчин, В. Лозинський. Досвід виконання геодезичного моніторингу зсувонебезпечної ділянки Львівського міського полігону твердих побутових відходів. Збірник міжнародної науково-технічної конференції молодих вчених "GeoTerrace-2016" м. Львів 15-17 грудня 2016 р. С.54-57
12. Лозинський В. Аналіз сучасних методів отримання даних для визначення об'ємів відходів та донних відкладів / Лозинський В. // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – 2015. – Вип. II (30). – С. 87–97.
13. Лозинський В. Методика визначення об'єму Львівського полігону ТПВ з використанням архівних картографічних матеріалів та БПЛА Trimble UX-5 / Лозинський В.,

НікулішинВ., ТретякК., Шило Є.// Міжвідомчий науково-технічний збірник «Геодезія, картографія і аерознімання», Випуск 83, 2016, С. 64-82.

14. Lozynskyi V., V. Nikulishyn, T. Ilkiv Technological features of creation of a large-scale topographical plan of Lviv city land fill using combined method / Lozynskyi V., Nikulishyn V., T. Ilkiv, «Geodesy, Cartography and Aerial Survey», Issue 84, 2016, pp. 64-82.

15. В. Лозинський, О. Ломпас Моніторинг зсувонебезпечної ділянки Львівського міського полігону твердих побутових відходів (червень 2016 - березень 2017 років). Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва, Випуск II (34), 2017, С. 92-97.

9. ОЧІКУВАНА КІЛЬКІСТЬ ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМАТИКОЮ ПРОЕКТУ

За тематикою досліджень очікується підготувати три публікації статті для публікації у журналах, які належать до науко-метричних баз даних. Також планується участь у Міжнародній науково-технічній конференції молодих вчених «GeoTerrace-2018»