

## ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ТОПОГРАФІЧНОГО ПЛАНУ МАСШТАБУ 1:2000 НА ТЕРИТОРІЇ СТАДІОНУ НУБІП ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ SLAM

*ЧАЙКОВСЬКА Катерина Андріївна*  
*студентка 4-го курсу ОС «Бакалавр»*  
*спеціальності «Геодезія та землеустрій»*

*Науковий керівник*  
**ЄВСЮКОВ Тарас Олексійович**  
*д.е.н., професор кафедри*  
*геодезії та картографії*  
*Національний університет*  
*біоресурсів і природокористування України,*  
*м. Київ, Україна*  
[ievsjukov\\_t@nubip.edu.ua](mailto:ievsjukov_t@nubip.edu.ua)

Сьогодні мобільне лазерне сканування є одним із ключових напрямів розвитку сучасної інженерної геодезії та картографії. Особливої актуальності ці технології набувають в ситуаціях частково обмеженого покриття сигналу GNSS, наявності складних просторових структур і перешкод, до яких важко дістатися традиційними методами зйомки. Територія стадіону НУБіП розташована у зоні щільної забудови та лісопаркового масиву, що створює умови нестабільного прийому супутникових сигналів і ускладнює виконання традиційних тахеометричних та GNSS-вимірювань.

SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) – це метод, який одночасно визначає просторове розташування датчиків і створює карту навколишнього середовища; наукові дослідження показують, що він одночасно оцінює траєкторію системи та формує модель невідомого середовища [1]. Порівняльні дослідження мобільного лазерного сканування підтверджують, що за наявності відповідних геодезичних прив'язок можна досягти необхідної точності для інженерно-геодезичних завдань [2].

Метою дослідження є аналіз особливостей створення топографічного плану масштабу 1:2000 на території стадіону НУБіП із використанням технології SLAM, зокрема оцінка відповідності методу нормативним вимогам щодо точності, визначення ключових елементів польових і камеральних робіт, а також обґрунтування його доцільності як альтернативи традиційним методам знімання в складних умовах.

Топографічні зйомки масштабу 1:2000 проводяться відповідно до норм, встановлених Законом України "Про топографічну, геодезичну та картографічну діяльність" та Інструкцією ГКНТА-2.04-02-98. Встановлено нормативні параметри планової точності горизонтального (x/y) та вертикального (z) розташування цих елементів, а допустима похибка контурного зображення об'єктів становить 1,0 м. Технологія повинна бути

здатною відповідати цим встановленим стандартам, а також правильно використовувати систему відліку (УСК-2000) для визначення опорних точок [3,4].

Дослідження Kalvoda та ін. підтверджують стабільність точності мобільного лазерного сканування за умови належної геодезичної інтеграції [2], а Ковтун В. та ін. експериментально доводять можливість досягнення сантиметрового рівня точності при використанні контрольних точок [5]. Отже, сканування SLAM забезпечує швидкий і безпечний збір даних навіть у районах з високою щільністю забудови або рослинності.

Таблиця 1

**Переваги та обмеження застосування технології SLAM**

<b>Переваги</b>	<b>Коротке пояснення</b>	<b>Недоліки</b>	<b>Коротке пояснення</b>
Висока швидкість виконання польових робіт	Знімання здійснюється в русі одним оператором без встановлення статичних станцій, що значно скорочує тривалість робіт	Висока вартість обладнання та ПЗ	Професійні SLAM-системи та програмне забезпечення потребують значних фінансових витрат
Відсутність потреби у стаціонарних сканерах	Не потрібно розгортати окремі позиції сканування та виконувати їх зшивання, що спрощує організацію польового процесу	Підвищені вимоги до кваліфікації спеціалістів	Необхідні знання з обробки хмар точок, геодезичної прив'язки та контролю точності
RGB-кольоризація хмари точок	Кольорова модель дозволяє легко ідентифікувати об'єкти (дорожня розмітка, бордюри, асфальт, трибуни)	Великі обсяги даних	Щільні хмари точок створюють значне навантаження на апаратне забезпечення, потребують потужних ПК
Достатня точність для масштабу 1:2000	За умови геодезичної прив'язки та використання контрольних точок забезпечується відповідність нормативним вимогам	Обмежена поширеність методики в нормативній базі	Технологія прямо не регламентована чинними інструкціями, що потребує додаткового обґрунтування її застосування



Рисунок 2 - 3D-модель території стадіону НУБіП

Первинна обробка даних, отриманих планшетом ALPHAGEO SLAM R100, виконується у спеціалізованому програмному середовищі виробника (Lixel Studio або аналогічному), де здійснюється форамування та вирівнювання хмари точок, інтеграція GNSS-контролю та кольоризація. Подальша робота передбачає експорт даних у формати, сумісні з продуктами Autodesk (зокрема AutoCAD), де виконується фільтрація шумів, класифікація точок (земля/надземні об'єкти), побудова цифрової моделі рельєфу та векторизація контурів відповідно до вимог масштабу 1:2000.

Узагальнення отриманих результатів засвідчує доцільність і обґрунтованість застосування технології SLAM для картографування території стадіону НУБіП як сучасного, ефективного та нормативно сумісного інструменту інженерної геодезії.

#### Список використаних джерел:

1. Review of mobile mapping and surveying technologies. / Puente I., Gonzalez-Jorge H., Martinez-Sanchez J., Arias P. Measurement, 2013. 46.7. p. 2127-2145. DOI: 10.1016/j.measurement.2013.03.006
2. Accuracy Evaluation and Comparison of Mobile Laser Scanning and Mobile Photogrammetry Data. / Kalvoda Petr, et al. In: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing. 2020 .URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/609/1/012091/pdf> (date of request: 10.07.2024)
3. Закон України від 23.12.1998 № 353-XIV «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність»
4. Наказ Головного управління геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті Міністрів України від 09.04.1998 р. № 56 "Про затвердження Інструкції з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98)"

5. Ковтун В. та ін. (2024) «Дослідження точності визначення просторового положення об'єктів методом SLAM-сканування», Геофорум-2024, Львів–Брюховичі, с. 27–29



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
ФАКУЛЬТЕТ ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ**

**ЗБІРНИК ТЕЗ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ  
КОНФЕРЕНЦІЇ**

**«GEOPOINT»**

5-6 березня 2026 року

**PROCEEDINGS OF INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL  
CONFERENCE**

**«GEOPOINT»**

March 5-6, 2026

УДК 332.2/.7:528.4/.9"364"(082)

ISBN 978-617-8798-98-7

**«GEOPOINT»: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, Україна, 5-6 березня 2026 року: матеріали конференції. Київ: НУБіП України. 2026. 332 с.**

*Рекомендовано Вченою радою факультету землевпорядкування Національного університету біоресурсів і природокористування України (протокол № 5 від 19 березня 2026 року)*

У збірнику матеріалів конференції подано результати сучасних наукових досліджень за секціями: землеустрій та кадастр в умовах воєнного стану та повоєнного відновлення, оцінка земель, врахування збитків та управління ризиками, геопросторові технології та ДЗЗ. Розраховано для науково-педагогічних працівників, представників науково-дослідних установ, науковців, спеціалістів установ та фахівців землевпорядного напрямку, аспірантів, студентів.

*У разі повного або часткового використання матеріалів збірника посилання обов'язкове. Автори матеріалів несуть повну відповідальність за точність наведених фактів, цитат, власних імен та інших відомостей, відповідаючи принципам академічної доброчесності.*

Відповідальні за випуск: І. А. Опенько, О. Д. Грищак