

РІШЕННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ ВЧЕНОЇ РАДИ ПРО ПРИСУДЖЕННЯ СТУПЕНЯ ДОКТОРА ФІЛОСОФІЇ

Спеціалізована вчена рада разового захисту ДФ 09.193 Київського національного університету будівництва і архітектури, Міністерства освіти і науки України, м. Київ, прийняла рішення про присудження Соссі Богдану Ростиславовичу ступеня доктора філософії з галузі знань 19 – «Архітектура та будівництво» на підставі прилюдного захисту дисертації «Методи і моделі підвищення точності наземного лазерного сканування за даними калібрування» за спеціальністю 193 «Геодезія та землеустрій» 19 грудня 2023 року.

Сосса Богдан Ростиславович, 1978 року народження, громадянин України, освіта вища. У 2001 році закінчив Київський національний університет будівництва і архітектури та здобув професійну кваліфікацію спеціаліста за спеціальністю «Кадастр».

З листопада 2018 року до листопада 2022 року навчався в аспірантурі кафедри інженерної геодезії Київського національного університету будівництва і архітектури (заочна форма навчання).

Працює геодезистом ТОВ «Дмитрівський гірничо-збагачувальний комбінат» з 2022 р. до цього часу.

Дисертацію виконано у Київському національному університеті будівництва і архітектури, МОН України, м. Київ.

Науковий керівник: **Нестеренко Олена Вікторівна**, кандидат технічних наук, професор, декан факультету Геоінформаційних систем та управління територіями Київського національного університету будівництва і архітектури, професор кафедри геоінформатики і фотограмметрії Київського національного університету будівництва і архітектури.

Основні положення, результати і висновки дослідження опубліковано здобувачем в 12-ти наукових публікаціях, з яких 4 є одноосібними: у 10-ти статтях наукових фахових виданнях України категорії «Б», одну в періодичному науковому виданні, проіндексованому у базах даних Web of Science Core Collection та Scopus (Q3) та в одній тезі доповідей міжнародних конференцій, зокрема:

1. Сосса Б. Р. Визначення оптимального типу і розміру площинних марок, що застосовуються під час калібрування наземних лазерних сканерів. Інженерна геодезія. Науково-технічний збірник. Київ, 2018. Вип. 65. С. 227-238.
2. B. Sossa, Criteria for choosing test objects type for terrestrial laser scanners calibration. Geodesy, Cartography and Aerial Photography (Геодезія, карто-графія та аерофотознімання). Lviv, 2022. Vol.95. P. 31-38. <https://doi.org/10.23939/istcgcap2022.95.031>
3. Сосса Б.Р. Деякі питання оптимізації процесу розрахунку при калібруванні наземних лазерних сканерів. Містобудування та територіальне

планування: науково-технічний збірник. Київ, 2023. №84. С. 365-375.
<https://doi.org/10.32347/2076-815x.2023.84.365-375> Вип. 1 (67). С. 121 - 127.

Повнота викладення основних теоретичних положень дослідження відповідає вимогам, що пред'являються до дисертаційних робіт на здобуття ступеня доктора філософії.

Офіційні опоненти:

ДОРОЖИНСЬКИЙ Олександр Людомирович, доктор технічних наук, професор, Інститут геодезії Національного університету «Львівська політехніка» МОН України, надав позитивний відгук із зауваженнями:

1. Калібрування сканерів проведено на полігоні обмежених розмірів, так що максимальна відстань від сканера до "опорної точки" становить 14-15 м. Можна допустити, що при більших відстанях параметри калібрування будуть дещо іншими. Таке явище спостерігається при калібруванні фотографічних систем. Зрозуміло, що створення калібрувального полігону великих розмірів надто важка задача, але цікаво було би знати позицію автора.

2. Якщо виходити з концепції, що результатом сканування є просторова модель реального об'єкту, то задача калібрування зводиться до:

- визначення параметрів орієнтації цієї моделі у вибраній системі координат об'єкта та її масштабу,
- встановлення параметрів деформації цієї моделі.

В такому трактуванні на першому етапі треба визначати сім параметрів абсолютного орієнтування моделі, бо лінійні виміри, на які посилається автор, не визначають масштаб моделі. Це віддалі від сканера до "опорних точок", а не віддалі на моделі між "опорними точками".

3. Рис. 3.1. не дає схематичного представлення про розміщення станцій сканування та "опорних точок" на калібрувальному полігоні, а, як відомо, геометрія такого взаємного розташування суттєво впливає на кінцевий розв'язок задачі калібрування. Краще було би подати полігон у вигляді паралелепіпеда, а не прямокутника.

4. В формулах зустрічаються описки. Наприклад, у виразі 2.60 в правій частині рівняння фігурує величина "i", але ж це зовсім не визначуваний параметр.

5. В формулах 2.46 та 2.49 неправильно вказані номери точок.

6. Бажано було би в огляді літературних джерел більше уваги приділяти вітчизняним дослідженням з даної проблематики.

КОХАН Світлана Станіславівна, доктор технічних наук, професор, провідний науковий співробітник відділу геоінформаційних технологій в дистанційному зондуванні Землі ДУ «Науковий центр аерокосмічних

досліджень Землі Інституту геологічних наук НАН України», надала позитивний відгук із зауваженнями рекомендаційного характеру:

1. У дисертаційній роботі проведений аналіз технологій лазерного сканування. Поряд з цим практично відсутній огляд досліджень точності мобільного та повітряного лазерного сканування;

2. Потребує обґрунтування терміну "інструментального калібрування" та порівняння його змісту з існуючим терміном, який використовують в іноземних джерелах як "component calibration";

3. Автором встановлені максимальні відстані до тестових об'єктів калібрування з урахуванням наявності похибки в одній із вимірних точок, що визначають поверхню. Поряд з цим дисертант обмежився лише сферичними й циліндричними поверхнями, не розглянувши плоскі площинні поверхні.

Рецензенти:

САМОЙЛЕНКО Олександр Миколайович, доктор технічних наук, професор Київського національного університету будівництва і архітектури, Директор науково-виробничого інституту геометричних, механічних та віброакустичних вимірювань та оцінки відповідності засобів вимірювальної техніки ДП «Укрметртестстандарт» Мінекономрозвитку України, надав позитивну рецензію із зауваженнями:

1. Перш за все технічна помилка - пункти 1.2.2 та 1.2.3 відсутні в змісті роботи.

2. В підрозділі 1.3 та в цілому за текстом дисертації слід більш акуратно використовувати термінологію і не переходити на професійний сленг. Наприклад, замість «...припадає, ... на кутову та лінійну похибки...» слід було б записати «...припадає, ... на похибки вимірювань горизонтальних та вертикальних кутів та віддалей». Або, в тексті та в таблиці I.I замість «кутова точність» та «лінійна точність» треба було б застосувати «СКП кутових вимірювань» та «СКП лінійних вимірювань» або «СКП вимірювань віддалі».

3. Замість терміну «Плоских» треба вживати термін «пласких».

4. В пункті 1.4.1 некоректно названі осі сканерів: «Горизонтальна вісь» та «Вертикальна вісь». Всім, і автору теж, добре відомо, що ці осі не горизонтальні і не вертикальні. Їх треба називати такими, як вони є. Назва трохи довша, але правильна. Наприклад, «Вісь обертання дзеркала» «Вісь обертання приладу», «Вісь гойдання дзеркала» тощо.

5. В пункті 1.4.1 є вираз «Ексцентриситет осей лазерного сканера...» - це вираз в тексті та під рис. 1.4. Цей вираз неточний. На рис. 1.4 показано, що осі не перетинаються - показані відстані між осями, а не ексцентриситет.

6. Ексцентриситет горизонтального круга - це неспівпадіння осі обертання сканера з центром його кутового енодера. Ексцентриситет вертикального круга - це неспівпадіння осі обертання дзеркала з центром його кутового енодера. Хоча вище є більш точний вираз: «Ексцентриситет (e) ексцентриситет горизонтального круга відносно вертикальної осі.»

7. В пункті 1.5.1 є вираз «Складова систематичної похибки за виміряну відстань,» є невдалим. Правильно: «Систематична складова похибки вимірювань віддалі (або довжини)»

8. Термін «поправка віддалеміра» краще вживати більш точно: «постійна поправка віддалеміра».

9. Терміни «емпірична похибка віддалеміра», «емпірична похибка горизонтального напрямку», «емпіричні похибки зенітної відстані» - можна інтерпретувати як випадкові складові похибки, яка залишилася після виключення систематичних складових, які містяться в моделі. Так їх і треба було б назвати. Термін «емпірична» слід вживати тоді, коли похибка визначається з вимірювань і порівнюється з розрахунковою (апріорною) чи нормованою похибкою.

10. В пункті 1.5.2 вираз «питання ваги вимірювань різних марок» - мабуть треба було б записати «питання ваг вимірювань, виконаних на різні марки».

11. Не можна погодитися з підходом автора до сканера, як аналога фотограмметричної камери. Ще якимось елементи зовнішнього орієнтування можна порівнювати. Але внутрішнє орієнтування двох знімків в скануванні начисто відсутні. Це просто визначення параметрів переходу з однієї системи координат до іншої, про що автор пише нижче за текстом.

12. В пункті 1.6.2 в формулах (1.14) записані «додаткові поправки у, відповідно, відстань, горизонтальний і вертикальний кут», але не розкрита їх природа і призначення.

13. Після формули (1.15) вираз «...нормальна відстань від початку координат до площини» мабуть повинен звучати як «... відстань за нормаллю до площини».

14. Перед формулами (1.15) та (1.16) враз «...підставляються в рівняння найменших квадратів» не є коректним.

15. Рівняння (1.16) сфери треба було б лінеаризувати. Не зрозуміло також, чому рівняння представлене як сума всіх рівнянь для точок на сфері.

16. В пункті 1.7.1 автор вживає поряд два таких терміни «калібрування (юстування)». Це помилка тому, що ці терміни поряд вживати не можна. Це зовсім різні речі. Як правило, під час калібрування, у міжнародно прийнятому сенсі, юстування заборонене.

17. Можна говорити про деяку подібність фотограмметрії і НЛС але не тотожність. Автор не наводить доказів на прикладі формул, що формули для

фотограмметрії підходять для НЛС. На мою думку, сенсу в цьому немає. При обробленні НЛС використовується ланцюг перетворень з системи в систему координат.

18. В пункті 1.7.2 в виразі «вертикальною віссю обертання (УУ)), горизонтальною віссю обертання дзеркала (НН") та лазерним променем (77/))» не коректно називати вертикальна та горизонтальні вісь обертання для конкретного приладу. Фактично, автором досліджуються відхилення від вертикального та горизонтального положення осей обертання. Ці терміни придатні тільки для ідеальної моделі сканера. На цьому треба було наголосити.

19. В цілому, перший розділ це, одночасно, і аналіз джерел і систематизація та узагальнення тої інформації, яка наведена в джерелах разом з власними поглядами та ідеями. Достатньо повно викладені всі аспекти пов'язані з дослідженням складових похибок вимірювань лазерними сканерами

20. Недоліком можна вважати недостатню критичність до інформації взятої з джерел. Тобто не виділено чітко чого в розробках інших авторів не вистачає, що треба розробити. Висновки більше нагадують підсумок виконаної роботи, а не завдання на подальші дослідження. Хіба що, автор вказує, як на перспективний напрямок, на системне калібрування, тобто на калібрування, яке не потребує дорогого спеціального обладнання, яке зазвичай використовують фірми виробники сканерів.

21. Технічна помилка у підрозділі 2.1. Там зроблене посилання на рис. 2.6, а насправді там рис. 2.1.

22. У пункті 2.1.1 на стор. 58 пропонується підставляти масштабний коефіцієнт $s_p=1,000003$ для сканерів як для тахеометрів. Такий коефіцієнт зовсім непомітний під час моделювання в заданих умовах - 0,03 мм на 10 м.

23. Насправді, для сканерів він нормується 1,00003 (в 10 разів більшим) - 0,3 мм на 10 м. Щоб його вплив був помітний при моделюванні його треба було б прийняти 1,0001 - 1 мм на 10 м.

24. Там само, замість посилання на вираз 2.10 необхідно послатися на 2.1.

25. Про деякі важливі речі автор не пише, вважаючи їх такими, які самі собою розуміються. Наприклад, написано: «...похибки у виміряні відстані і кути у розмірі $m_p=0,002$ м, $m_\varphi = m_\alpha = 6''$ » треба було б назвати випадковими складовими похибок вимірювань. А після фрази «Значення СКП вимірювання віддалі для приладів класу В6 бралось для режиму вимірювання по призмі і становило $3 \text{ мм} + 3 \cdot 10^{-6} L$ », треба було б сказати, що таким значенням прирівнювалася систематична складова похибок вимірювань під час моделювання.

26. На рисунках 2.4 - 2.13 та в таблицях автор використовує некоректне позначення одиниці вимірювань горизонтальних та вертикальних кутів, позначаючи їх «сек» або «секунда». Слід використовувати стандартизоване

позначення «...»», якщо по осі координат рисунка відкладаються результати вимірювань кутів виражені в секундах дуги. За написання кутових величин в звичайному тексті треба писати не в «секундах», а в «секундах дуги».

27. Загалом, інтерпретацію результатів моделювання треба було б розширити, показавши як випадкові та систематичні складові похибки вимірювань впливають на кінцевий результат сканування. Мається на увазі, що ці складові так чи інакше спотворюють форму об'єкта, який сканується. В випадку, який розглядає автор, змодельовані пласкі стіни приміщення будуть виглядати не пласкими. Спотвореними будуть і загальні середні розміри приміщення.

28. Після аналізу кожної модельованої складової автор наводить «Значення СКП координат точок для даних з урахуванням інструментальної точності та складової...», наприклад, «...за колімацію склало 1,6 мм.». Не ясно, як ця цифра одержана, як зв'язана з вихідними даними моделювання.

29. У підрозділі 2.2 на стор. 78, за порівняння марок різного типу, краще застосовувати термін «площадні марки» замість «площинні».

30. Є хибним твердження, що є проблема з визначенням координат центру сферичної марки за допомогою тахеометра. Горизонтальний та вертикальний кут вимірюються ним за наведення по дотичній до сфери, а для вимірювання віддалі тахеометр наводиться на середній відлік і вимірювання виконуються у безвідбивному режимі.

31. У підрозділі 2.3 на стор. 80 вираз «Оскільки точність визначення координат електронним тахеометром також містить похибки...» є некоректним, оскільки точність не може містити похибки. Так само, в деяких інших місцях тексту термін «похибка» підміняється терміном «точність». Цього не можна робити, оскільки «точність» це характеристика обернено пропорційна до модулю «похибки» - вища точність - менша похибка і навпаки.

32. На стор. 31 замість терміну «стандартне відхилення» треба використовувати термін «стандартний відхил» і скрізь за текстом так само.

33. В формулі (2.15) є описка - коефіцієнт 2 в знаменнику під коренем треба прибрати.

34. В підрозділі 2.3 автор говорить про вимірювання тахеометром як еталонним приладом, але не говорить про використання вимірювань, виконаних ним для обчислення систематичної складової похибки. Похибку (невизначеність) вимірювань виконаних еталонним тахеометром слід було б включити до невизначеності обчисленої систематичної складової похибки.

35. На початку підрозділу 2.4 опис вибору максимальних та мінімальних кутових та лінійних відстаней не ілюстрований, а тому погано зрозумілий. Хоча далі за текстом рисунки є.

36. В пункті 2.5.2 формула (2.58) записана в якійсь незвичній формі. Вираз в чисельнику треба було б взяти в лапки, а між різницями приростів

координат поставити знаки плюс. Крім того, в знаменнику повинно стояти $p-k$ де K кількість визначуваних параметрів перетворення з системи в систему координат.

37. Треба було б також наголосити, що за формулою (2.58) одержується також одна з основних узагальнених характеристик сканера - СКП вимірювання координат.

38. В підрозділі 2.6 на стор. 109 в одному реченні два рази вжите слово «досягти». Одне з них зайве.

39. Висновки до розділу 2 коротко підсумовують виконану дослідну роботу, але без акценту на новизну та практичну цінність.

40. В підрозділі 3.1 середні відхилення для ручного та автоматичного режимів, обчислені в таблицях 3.3 та 3.4, слід було б назвати оцінкою систематичної складової похибки вимірювань довжини за координатами точок одержаних за допомогою сканера (до речі, в таблицях це значення назване як середнє відхилення, що є не точним). Також, слід було б оцінити невизначеність систематичної складової похибки вимірювань спираючись на виконані дослідження.

41. У висновках до роботи підведений об'єктивний підсумок проведених досліджень, але у висновках, немає чіткої вказівки на те, що поставлені задачі виконані а мета роботи досягнута.

42. Крім названих, є в тексті дисертації невелика кількість незначних помилок редакційного характеру, які ніяк не впливають на сприйняття матеріалу.

АДАМЕНКО Олександр Вікторович, кандидат технічних наук, доцент Київського національного університету будівництва і архітектури надав позитивну рецензію із зауваженнями:

1. Найбільшим недоліком роботи на нашу думку є недостатнє використання автором усталеної термінології під час опису власних досліджень. Наприклад на с. 28 автор для опису складових похибок віддалеміра НЛС використовує терміни «постійна похибка» та «масштабний коефіцієнт», проте загальноприйнятими термінами для позначення цих складових є «адитивна складова похибки» та «мультиплікативна складова похибки» відповідно.

2. Табл. 1.1 Присутні неточності в технічних характеристиках НЛС, наприклад точність вимірювань відстаней НЛС FARO. З огляду на діапазони вимірювань приладів, точність лінійних вимірювань приводити до 100 м некоректно.

3. Пункт 1.3, с. 20, автором виконано попередній розрахунок точності вимірювань координат точок на основі СКП вимірювань кутів і відстаней різними моделями НЛС. Далі автором вказано наступне: «суттєва частина похибок відстані та кутів містить систематичну складову, що може бути

враховано для підвищення точності». Технічні дані НЛС, використані автором для проведення розрахунку точності не враховують можливі систематичні похибки, що будуть досліджуватись автором далі у роботі. Так в керівництві з експлуатації НЛС Leica P50, який він використовував при огляду НЛС, є пояснення терміну «accuracy», під яким виробник розуміє одне стандартне відхилення («All \pm accuracy specification are one sigma (1σ) unless otherwise noted»). Таким чином, врахування різних систематичних похибок НЛС не повинно призвести до покращення результатів розрахунку точності автором.

4. Під час проведення сканування НЛС, внаслідок дії різних систематичних похибок, результати вимірювань будуть гіршими за величини визначені автором під час розрахунку точності. Проте врахування геометричних параметрів НЛС під час сканування, дійсно може компенсувати їх вплив на результати вимірювань, про що автор і пише у пункті 2.1.3. Таким чином, результати розрахунку точності, отримані автором у пункті 1.3, є чи не найвищою можливою точністю вимірювань цими моделями НЛС.

5. Пункт 1.4, с.24, автором запропоновано термін «похибки невиконання геометричних умов між елементами блока». Більш правильним терміном буде; «геометричні параметри наземного лазерного сканера».

6. С.25 при описі осей наземного лазерного сканера, автор намагається запропонувати терміни, що будуть спільними для всіх типів НЛС, як наслідок отримав наступне визначення: «Вертикальна вісь - вісь обертання дзеркала», що не підходить для НЛС, які спрямовують лазерний промінь за допомогою призми. Терміни «колімаційна похибка», «нахил горизонтальної осі» та «ексцентриситет» необхідно уточнити. При цьому на сторінці 55, в пункті 2.1, ці терміни визначаються знову, вже більш вдалим означенням.

7. С.30 автор стверджує: «Для оцінювання масштабного коефіцієнту вимірної відстані необхідно отримати надлишкові вимірювання...». Проте, головною умовою визначення мультиплікативної складової похибки вимірювань відстаней, є наявність еталонних значень мінімум двох відстаней у різних точках діапазону вимірювань. Без еталонних значень відстаней неможливо визначити мультиплікативну складову похибки вимірювань відстаней, незалежно від наявності або відсутності надлишкових вимірів.

8. Пунктам 1.5.1 «Перша методична задача при створенні калібрувального полігону» та 1.5.2 «Друга методична задача при створенні калібрувального полігону» краще давати назву згідно теми матеріалу що наводиться у відповідному пункті, а саме щось на зразок «Визначення моделі похибок наземного лазерного сканера» та «Конфігурація мережі марок калібрувального полігону». Зауважимо що назви пунктів запропоновані згідно термінології автора.

9. С. 38, неправильне посилання на рис. 3.3. Мабуть мається на увазі рис. 1.8.

10. С.43 Незрозуміла актуальність появи пункту 1.6.3 у роботі автора. Чому саме циліндричні тестові об'єкти калібрування винесені у окремий пункт, коли вимірювання виконувались по точковим?

11. С. 50 рис. 1.14, які з наведених автором методів калібрування є «камеральними»?

12. С. 52 У таких виробників НЛС як FARO Technologies Inc. та Leica Geosystems наявні значно повніші та складніші процедури перевірки приладів за описану автором

13. С. 83, присутній невдалий вислів: «максимально допустимих кутових і лінійних відстаней між тестовими об'єктами для забезпечення калібрування в заданих діапазонах кутів і відстаней».

14. С. 134 Висновки до розділу 3. Перший висновок: «Головну увагу слід зосередити на вивченні оптимальної моделі похибок наземних лазерних сканерів для практичного застосування при їх калібруванні» не є висновком розділу 3.

15. Висновок 5: «Проведено калібрування чотирьох різних моделей наземних лазерних сканерів. Проведено аналіз результатів калібрування та визначено, що точність сканування покращилася, що дозволяє сканеру бути придатним для виконання більшої, ніж раніше кількості видів інженерно-геодезичних робіт». Не виконано обґрунтування більш широкого використання НЛС, а саме робіт де НЛС зможе використовуватись саме завдяки врахуванню систематичних похибок.

У дискусії взяли участь голова і члени спеціалізованої вченої ради та присутні на захисті фахівці:

КАРПІНСЬКИЙ Юрій Олександрович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри геоінформатики і фотограмметрії Київського національного університету будівництва і архітектури, надав наступні зауваження (поставив наступні питання):

1. Головна мета вашого дослідження: побороти систематичні спотворення. Ви визначили функцію, яка впливає (породжує) на ці спотворення і намагаєтеся їх знешкодити. У вас є 6 складових впливу. Чи є в загальному вигляді ця функція, яку ви визначили від систематичних впливів в поправках? А можливо сума цих складових і буде знешкоджувати це спотворення?

КАТУШКОВ Володимир Олексійович, доктор технічних наук, професор кафедри геоінформатики і фотограмметрії Київського національного університету будівництва і архітектури, надав наступні зауваження (поставив наступні питання):

1. Ви використовуєте 2 типи марок для наведення. На верхніх марках є однозначні точки для наведення, а от на нижніх такої точки немає. Виходить,

що ви визначаєте положення точки якої ви не бачите? І якщо так, то з якою ж точністю ви її визначаєте?

ЗАГАЛЬНА ОЦІНКА РОБОТИ І ВИСНОВОК.

Дисертаційне дослідження Сосси Богдана Ростиславовича на тему «Методи і моделі підвищення точності наземного лазерного сканування за даними калібрування» є завершеною самостійною та ґрунтовною науковою працею, отримані теоретичні та практичні результати якої мають істотне значення для розширення використання систем наземного лазерного сканування в Україні і дозволяють визначити роботу як вагомий внесок в розробку системного підходу до калібрування наземних лазерних сканерів.

При написанні дисертації автором дотримано принципів академічної доброчесності.

Висунуті теоретичні положення, надані практичні рекомендації, отримані висновки та результати впровадження мають наукове і практичне значення, характеризуються науковою обґрунтованістю та новизною.

За науковим рівнем і практичною цінністю, змістом і оформленням, кількістю та якістю здійснених наукових публікацій, апробацій на наукових конференціях дисертаційна робота «Методи і моделі підвищення точності наземного лазерного сканування за даними калібрування» повністю відповідає вимогам Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України №44 від 12 січня 2022 р., а її автор, Сосса Богдан Ростиславович, заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 19 «Архітектура та будівництво» за спеціальністю 193 «Геодезія та землеустрій».

Результати відкритого голосування: «За» - п'ять членів ради;
«Проти» - немає;
«Утримались» - немає.

На підставі результатів відкритого голосування, спеціалізована вчена рада ДФ 09.193 Київського національного університету будівництва і архітектури Міністерства освіти і науки України, м. Київ, присуджує Соссі Богдану Ростиславовичу ступінь доктора філософії з галузі знань 19 «Архітектура та будівництво» за спеціальністю 193 «Геодезія та землеустрій».

Голова разової спеціалізованої вченої
ради разового захисту ДФ 09.193
доктор технічних наук, професор



Карпінський Ю.О.

Підпис
Секретар
Жер



Сосса Богдан Ростиславович
Карпінський Ю.О.
КНУБА