

УДК 528.4:658.155

DOI: <https://doi.org/10.17721/1728-2217.2025.62.78-83>

Олександр КОРЕНЕЦЬ¹, канд. геогр. наук
ORCID ID: 0000-0001-6352-9591
e-mail: oleksandr.korenets@knu.ua

Ірина ПІДЛІСЕЦЬКА¹, канд. геогр. наук, доц.
ORCID ID: 0000-0001-6724-2379
e-mail: Irinna2008@univ.net.ua

Андрій БУЛГАКОВ², д-р філософії
ORCID ID: 0000-0003-4139-6761
e-mail: bulgandriy@gmail.com

Тамара КУРАЧ¹, канд. геогр. наук, доц.
ORCID ID: 0000-0002-5989-9431
e-mail: kurachTM@knu.ua

¹Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна
²Центральний науково-дослідний інститут Збройних Сил України, Київ, Україна

МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ ВАРТОСТІ Т ОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧНИХ І КАРТОГРАФІЧНИХ РОБІТ

Вступ. Проблематика економічного оцінювання топографо-геодезичних і картографічних робіт (далі ТГКР) у секторі оборони України залишається недостатньо висвітленою у сучасних наукових дослідженнях. В умовах реформування сектору безпеки й оборони, а також активного залучення ресурсів до потреб воєнного забезпечення, постає необхідність у науково обґрунтованій методиці визначення вартості ТГКР, яка враховувала би специфіку діяльності підрозділів Топографічної служби Збройних сил України (далі ТС ЗС України). Запропонована модель розрахунку включає шість етапів: підготовку вихідних даних, проведення основних розрахунків, визначення величин прямих і непрямих витрат, розрахунок базисної кошторисної вартості, узгодження і затвердження розрахунків.

Методи. У статті було використано загальнонаукові методи аналізу, порівняння, синтезу, аналогії, системного підходу, структурно-графічний. Застосування цих методів дозволило систематизувати існуючі підходи до оцінювання вартості топографо-геодезичних і картографічних робіт і розробити структурно-графічну модель розрахунку їхньої вартості.

Результати. Розроблена система базових розрахункових показників охоплює трудовитрати, витрати на матеріали, транспорт, обладнання та їхню амортизацію, адміністративні й накладні витрати з урахуванням непередбачених витрат і ризиків. Існує очевидна наукова і практична потреба у розробленні економіко-методичної моделі оцінювання вартості ТГКР, адаптованої до структури та завдань ТС ЗС України, яка б стала основою для прийняття управлінських рішень у плануванні, логістиці та ресурсному забезпеченні.

Висновки. Запропонована структурно-графічна модель вартості робіт урахує специфіку оцінювання цих видів робіт для військової сфери та включає комплексну систему показників для оцінювання вартості: трудовитрати, матеріальні, транспортні, адміністративні, накладні витрати тощо. Важливим результатом проведеного дослідження є розроблення системи базових розрахункових показників, які можуть бути адаптовані до різних видів топографо-геодезичних і картографічних робіт, що виконуються ТС ЗС України.

Ключові слова: топографо-геодезичні та картографічні роботи, економічне оцінювання, топографічна служба, оцінювання вартості, структурна модель, геопросторові дані.

Вступ

Провідними науковими та проектно-виробничими організаціями України, зокрема ДП "Науково-дослідний інститут геодезії і картографії", ДП "Укргеоінформ", а також низкою закордонних інституцій (таких як National Geospatial-Intelligence Agency (NGA, США), US Geological Survey (USGS), European Space Agency (ESA)) проводилися та проводяться розроблення, спрямовані переважно на технічне вдосконалення способів збирання, оброблення та візуалізації геопросторових даних. Наприклад, у рамках проєктів ESA реалізовано рішення з уніфікації супутникового картографування та геодинамічного моніторингу; NGA розробляє стандартизовані формати збереження, обміну та інтеграції геоданих у військових інформаційних системах; вітчизняні установи адаптували міжнародні технології до умов національного забезпечення геопросторовими даними ЗС України.

Проте в абсолютній більшості випадків результати цих досліджень стосуються технологічного або організаційного складника процесів топографо-геодезичного забезпечення. Питання ж економічного обґрунтування вартості таких робіт, особливо у специфічних умовах воєнного часу, залишаються відкритими. Зокрема, відсутня систематизована методика, яка б урахувала:

обсяги та специфіку ТГКР; рівень залучених ресурсів; технічні параметри обладнання; умови виконання (включно з бойовими умовами або умовами надзвичайного стану); критерії ефективності витрат.

Окремі елементи підходів до оцінювання вартості робіт зустрічаються у техніко-економічних і керівних документах (Командування Сил підтримки Збройних Сил України, 2020а; Міністерство оборони України, 2010), а також у роботі (Кобель, 2024), проте системної реалізації методики з урахуванням оборонної специфіки досі не здійснено.

Отже, існує очевидна наукова й практична потреба в розробленні економіко-методичної моделі оцінювання вартості ТГКР, адаптованої до структури та завдань ТС ЗС України, яка би стала основою для прийняття управлінських рішень у плануванні, логістиці й ресурсному забезпеченні.

Мета дослідження – розроблення методики оцінювання вартості топографо-геодезичних і картографічних робіт для ефективного планування та ресурсного забезпечення ТС ЗС України.

Методи

Під час написання статті використовувалися загальнонаукові методи: аналізу, порівняння, синтезу, аналогії, системного підходу. Метод аналізу був застосований

для вивчення нормативно-правової бази щодо оцінювання вартості ТГКР, метод порівняння – для зіставлення різних підходів до оцінювання вартості ТГКР, метод синтезу та структурно-графічний для розроблення основних етапів методики розрахунку, системний підхід – для комплексного розгляду проблеми визначення вартості ТГКР із врахуванням взаємозв'язків між різними факторами впливу.

Результати

Згідно зі статтею 19 Закону України "Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність" (Верховна Рада України, 1998), фінансування топографо-геодезичних і картографічних робіт здійснюється коштом Державного бюджету України, місцевих бюджетів, коштів замовників робіт та інших джерел, не заборонених законодавством. Вартість робіт визначається з урахуванням аспектів складності робіт, природних умов, пори року, транспортної доступності району робіт, системи організації робіт тощо. Розглянемо особливості формування вартості окремих видів робіт. Загальнодержавні топографо-геодезичні роботи фінансуються переважно з державного бюджету та мають фіксовані розцінки, вартість топографічних робіт визначається за договірної основи, з урахуванням визначених і додаткових умов виконання робіт. Ціноутворення щодо виконання картографічних робіт залежить від багатьох факторів: масштабу карт, категорій складності картографічних робіт, рельєфу місцевості, призначення картографічної продукції тощо. Закон України "Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність" визначає загальні принципи ціноутворення, але не містить конкретної методики розрахунку вартості робіт.

Загальна кошторисна вартість ТГКР визначається за чинними на час підготовки проектно-кошторисної документації розцінками та складається з основних і накладних (загальновиробничих та адміністративних) витрат. Вартість виконання робіт (виробництва продукції, надання послуг) у сфері геодезії, картографії та кадастру використовується як узагальнений і вагомий показник для оцінювання діяльності всіх учасників виробничого процесу й регулювання відносин між ними. З показником вартості виконання робіт (виробництва продукції, надання послуг) пов'язуються значення інших показників виробничої, економічної та фінансової діяльності підприємства, наприклад прибуток підприємства (організації), заробітна плата виконавців виробничих завдань, структура основних виробничих фондів тощо (Бондаренко, 2024).

У 2003 р. було затверджено "Збірник укрупнених кошторисних розцінок на топографо-геодезичні та картографічні роботи з метою створення національної нормативно-правової бази для топографо-геодезичної та картографічної діяльності". Документ спрямований на впровадження сучасних методів і технологій, розвиток ринкових відносин у цій сфері та впорядкування кошторисних розцінок на відповідні роботи. Збірник містить детальні методики визначення кошторисної вартості загальнодержавних топографо-геодезичних і картографічних робіт, що фінансуються з Державного бюджету України, але через застарілість положень цей документ утратив чинність у 2015 р. (Міністерство екології та природних ресурсів України, 2003).

У 2007 р. затверджено "Методику розрахунку плати за топографо-геодезичну та картографічну інформацію" (Міністерство охорони навколишнього природного середовища України, 2007а). У загальних положеннях методики визначаються її мета та сфера застосування. У порядку розрахунку плати описується механізм обчислення вартості надання топографо-геодезичної та

картографічної інформації, включаючи формули й необхідні коефіцієнти, а додатки містять таблиці з коефіцієнтами, які враховують різні фактори, такі як масштаб картографічного матеріалу, актуальність даних, наклад створюваних карт, вид продукції (цифрова карта чи план). Ці додатки допомагали уточнити розрахунки й забезпечити справедливе визначення плати за користування відповідною інформацією. Зазначена методика була спрямована на встановлення єдиного підходу до визначення вартості топографо-геодезичної та картографічної інформації, що надається користувачам, але також втратила чинність.

Інших регламентних документів на цей час немає, окрім чинного на сьогодні Наказу Міністерства охорони навколишнього природного середовища "Про затвердження Індексів до кошторисної вартості топографо-геодезичних та картографічних робіт" (Міністерство охорони навколишнього природного середовища України, 2007б), що встановлює індекси для коригування кошторисної вартості таких робіт. Ці індекси враховують зміни економічних умов і забезпечують актуалізацію вартості робіт у сфері геодезії та картографії. Документ містить індекси для різних видів робіт, зокрема: *геодезичні роботи*: 1,8888; *топографічні знімання та оновлення карт і планів (польові роботи)*: 1,9900; *топографічні знімання та оновлення карт і планів (камеральні роботи)*: 2,1086; *картографічні роботи*: 2,1967; *обчислювальні роботи*: 2,1829; *проектно-кошторисні роботи, складання технічних звітів*: 2,1526.

ТГКР також є основою для ефективного військового управління, забезпечення навігації та оперативного планування операцій (бойових дій). ТС ЗС України у своїй діяльності керується чинними нормативно-правовими актами у сфері геодезії та картографії і відомчими керівними документами. Одним із важливих складників якісного та своєчасного виконання завдань геопросторової підтримки Збройних сил України є чітка організація виконання усього комплексу топографо-геодезичних робіт у польових умовах. Так, у настанові "Виконання польових топографо-геодезичних робіт" визначено порядок організації, планування, обліку та контролю виконання основних видів польових топографо-геодезичних робіт, що здійснюються військовими частинами (підрозділами) ТС ЗС України (Командування Сил підтримки Збройних Сил України, 2020б).

В іншому керівному документі (Генеральний штаб Збройних Сил України, 2020) проведено розрахунок потреб у ресурсах під час організації підготовки та виконання оперативного обладнання території в топогеодезичному та навігаційному відношенні. Також затверджено "Норми часу на топографо-геодезичні та картографічні роботи, що виконуються у топографічній службі Збройних Сил України" з метою їх використання в органах військового управління, військових частинах ТС ЗС України, вищих військових навчальних закладах (військових навчальних підрозділах закладів вищої освіти) і науково-дослідних установах ЗС України для забезпечення проведення розрахунків часу, що необхідні для створення відповідних видів топографо-геодезичної і картографічної продукції, матеріалів і даних, а також навігаційної інформації (Командування Сил підтримки Збройних Сил України, 2023).

Як уже зазначалося, на сьогодні відсутні інші нормативні документи й методики, які регламентують розрахунки вартості ТГКР, що можуть бути застосовані для оцінювання робіт, які виконуються ТС ЗС України.

На основі аналізу чинних підходів до виконання ТГКР силами ТС ЗС України у роботі запропоновано структурно-графічну модель визначення їхньої вартості, яка враховує специфіку військового застосування, типи робіт, рівень технічного забезпечення та умови виконання. Першочерговим структурним компонентом цієї моделі слід вважати *підготовку вихідних даних*, у межах якої необхідно враховувати такі дані: обсяги робіт; технічні параметри; рівень залучених ресурсів; умови виконання робіт; організаційно-нормативні фактори. Отже, основними структурними компонентами цієї моделі слід вважати: підготовку вихідних даних; проведення основних розрахунків; оцінювання достатності розрахованої вартісної величини; узгодження та затвердження розрахунків.

Ця модель не є ще методикою у традиційному сенсі – вона є структурною основою розроблення основних етапів методики визначення вартості ТГКР і дає змогу: ідентифікувати ключові змінні, що впливають на вартість ТГКР; закласти основу для побудови розрахункових формул; адаптувати під конкретні умови виконання робіт у ЗС України.

Для переходу від загальної структурної моделі до конкретної методики визначення вартості ТГКР необхідно виділити групу базових розрахункових показників. Вони мають уніфікований характер і можуть бути адаптовані до різних типів робіт, обсягів, умов виконання та використовуваних ресурсів.

Основними розрахунковими величинами для оцінювання вартості топографо-геодезичних і картографічних робіт слід вважати:

а) визначення трудовитрат:

- норма часу (T_n) – середній час виконання певного виду робіт (техніко/діб, техніко/год);
- кількість працівників ($N_{роб}$) – чисельність спеціалістів, залучених до роботи;
- вартість трудових витрат ($C_{зн}$) – загальна величина трудових витрат усіх виконавців;
- грошове забезпечення виконавця ($C_{вик}$) – вартість оплати праці виконавця за i -й етап роботи (грн);
- середня погодинна ставка (S_n) – вартість оплати праці за одну годину (грн/год).

Трудовитрати є ключовим компонентом вартості робіт, оскільки вони залежать від кваліфікації спеціалістів і складності місцевості. Оптимізація кадрового складу та застосування автоматизованих технологій може зменшити витрати.

б) витрати на матеріали:

- витрати матеріалів на одиницю роботи (V_m) – норма витрат матеріалів (напр. кількість паперу, фарби та інших розхідних матеріалів на одиницю при друкуванні карти);
- вартість одиниці матеріалу (P_m) – поточна ринкова ціна (грн/од.);
- загальна потреба в матеріалах ($Q_{мат}$) – сумарна кількість необхідних матеріалів.

в) транспортні витрати:

- відстань до об'єкта (D) у кілометрах;
- витрати на паливо (F_v) – середній показник витрати пального на 100 км;
- вартість пального (P_p) – грн/літр;
- витрати на амортизацію транспорту (A_t) – відсоток амортизації за кілометр пробігу.

Залежно від географії робіт, транспортні витрати можуть становити значну частку бюджету робіт.

г) витрати на обладнання:

- амортизаційні витрати ($A_{обл}$) – вартість зношування обладнання;
- орендна плата (O_r) – якщо обладнання орендується;
- витрати на обслуговування обладнання $C_{обс}$ – визначаються як фіксований відсоток від вартості обладнання $C_{обл}$ (напр. 5 %).

д) адміністративні й накладні витрати:

- витрати на управління ($C_{адм}$) – визначаються у відсотках від загальної вартості робіт;
- накладні витрати ($C_{нак}$) – включають оренду приміщень, амортизацію та обслуговування обладнання, електроенергію, канцелярські витрати тощо;

- $A_{обл}$ – амортизація обладнання;
- $O_{пр}$ – оренда приміщень;
- $A_{ел}$ – вартість електроенергії;
- $C_{ін}$ – інші витрати (канцелярія тощо).

е) ризики й непередбачувані витрати:

- коефіцієнт ризику ($C_{риз}$) у відсотках (напр. 3–7 %);
- фактор непередбачених витрат ($C_{нв}$) – резерв на додаткові витрати.

Також у ході проведення розрахунків слід урахувати такі величини з етапу вихідних даних:

$Q_{пл}$ – величина коштів, що може бути виділена замовником (грн);

$V_1, V_2, \dots, V_n$ – види робіт;

$E_1, E_2, \dots, E_n$ – етапи робіт;

$n_1, n_2, \dots, n_m$ – перелік технологічних процесів;

$k_1, k_2, k_3, \dots, k_n$ – коригувальні коефіцієнти, що враховують специфічні умови i -го виду робіт і можуть бути застосовані при проведенні розрахунків.

Для розрахунку кошторисної вартості робіт пропонуємо використовувати такі позначення:

K_b – базова кошторисна вартість i -го виду робіт;

Q_i – остаточна кошторисна вартість i -го виду робіт.

На рис. 1 відображена структурно-графічна модель основних етапів методики розрахунку вартості ТГКР.

Згідно з підпунктом 1.1 першого етапу методики, проводиться *аналіз завдань*, які потребують виконання ТГКР. За результатами аналізу проводиться класифікація робіт. Ця класифікація має бути основою для детального формування алгоритму розрахунку вартості для кожної категорії робіт, ураховуючи їхню складність і специфіку. Результати аналізу цього етапу дають змогу визначити основні технологічні процеси, їхні особливості й можливі варіанти виконання робіт. Це забезпечує можливість вибору необхідних для виконання робіт методів і засобів, що сприятиме підвищенню ефективності планування, ресурсного забезпечення та розрахунку вартості робіт.

У підпункті 1.2 першого етапу методики аналізуються *умови й фактори*, що впливають на виконання ТГКР. Складність ТГКР впливає на тривалість виконання, обсяги ресурсів і загальну вартість проєкту. Основними факторами, що ускладнюють виконання робіт, є: природні фактори – рельєф місцевості, кліматичні умови, рослинність; соціальні й технічні фактори – доступність території – віддалені райони або території з обмеженим доступом (військові об'єкти, приватна власність), рівень інфраструктури, технологічна складність; масштаб і цілі робіт – площа знімання, рівень деталізації тощо; фактори управління ризиками – непередбачені обставини, ламання обладнання або збої програмного забезпечення; інструменти для автоматизації.

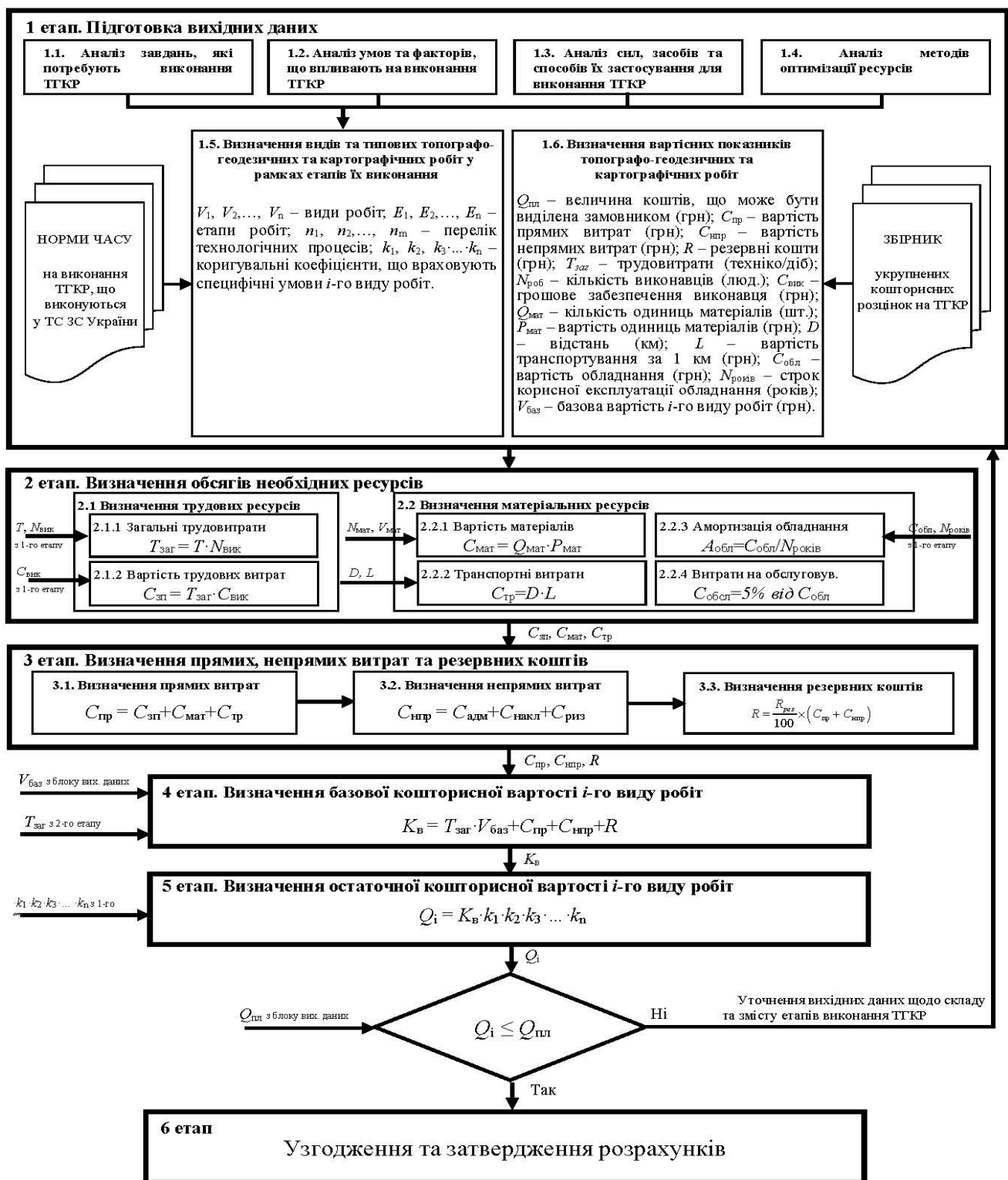


Рис. 1. Структурно-графічна модель основних етапів методики розрахунку вартості ТГКР

Далі проводиться *аналіз сил, засобів і способів їх застосування* для виконання ТГКР. Результати цього аналізу є важливими для вибору оптимальних (раціональних) розрахункових величин і вартісних показників. Основними компонентами аналізу є кадрове забезпечення, технічні засоби, методи виконання робіт, організаційно-логістичні та фінансово-економічні фактори.

Проведений аналіз указаних показників допоможе сформулювати обґрунтовані розрахункові величини й вартісні показники, що забезпечать точність визначення вартості ТГКР. Зокрема, буде визначено:

- оптимальний склад підрозділів та їхня продуктивність;
- витрати на технічне забезпечення робіт.

У підпункті 1.4 першого етапу методики отримуємо результати аналізу методів оптимізації ресурсів. Оптимізація ресурсів є важливою частиною планування і виконання ТГКР. Вона спрямована на максимальну ефективність використання часу, праці, обладнання та матеріалів, що дозволяє знижувати витрати й підвищувати продуктивність робіт. Для оптимізації ресурсів застосовуються такі методи:

- аналіз критичного шляху для скорочення часу виконання проекту;
- моделювання сценаріїв для прогнозування витрат залежно від обсягів робіт та умов;
- сучасне програмне забезпечення (напр. ГІС-системи), що допомагає зменшити трудомісткість.

У підпункті 1.5 першого етапу методики визначаються *види й типові ТГКР* у межах етапів їх виконання. Це необхідно для формалізації структури процесу оцінювання, яка передбачає узгодження вхідних характеристик робіт з їхнім технологічним змістом. Формалізація виконується шляхом опису складу ТГКР за параметрами, що дають змогу віднести конкретну роботу до відповідного етапу, визначити її обсяг, трудомісткість і ресурсну наповненість. Для цього використовуються показники, запропоновані вище: $V_1, V_2, \dots, V_n$ – види робіт; $E_1, E_2, \dots, E_n$ – етапи робіт; $n_1, n_2, \dots, n_m$ – перелік технологічних процесів; $k_1, k_2, k_3, \dots, k_n$ – коригувальні коефіцієнти, що враховують специфічні умови i -го виду робіт.

У результаті формується узагальнена структура типової ТГКР, що ґрунтується на поетапному зображенні видів робіт і технологічних процесів. Це створює основу для подальшої параметризації визначення вартості робіт відповідно до ресурсних нормативів і коригувальних факторів, адаптованих до конкретних умов виконання.

У підпункті 1.6 першого етапу методики визначаються *вартісні показники ТГКР*. Метою цього етапу є систематизація основних складників витрат для подальшого формалізованого розрахунку вартості робіт на основі об'єктивних і нормованих параметрів. Для цього використовуються показники, що відповідають описаним вище розрахунковим величинам або є похідними від них.

На другому етапі методики здійснюються *безпосередні розрахунки* щодо визначення обсягів необхідних ресурсів. До складу цього етапу структурно входять два підпункти з визначення трудових і матеріальних ресурсів (рис. 1).

На третьому етапі методики визначаються *величини прямих, непрямих витрат і резервних коштів*. Для цього застосуємо такі формули

Базова формула для розрахунку вартості:

$$C = C_{\text{пр}} + C_{\text{нпр}} + R,$$

де C – загальна вартість робіт; $C_{\text{пр}}$ – прямі витрати; $C_{\text{нпр}}$ – непрямі витрати; R – резервні кошти.

Формула для розрахунку прямих витрат ($C_{\text{пр}}$):

$$C_{\text{пр}} = C_{\text{зп}} + C_{\text{мат}} + C_{\text{тр}},$$

де $C_{\text{зп}}$ – витрати на оплату праці; $C_{\text{мат}}$ – витрати на матеріали; $C_{\text{тр}}$ – витрати на транспорт.

Формула для розрахунку непрямих витрат ($C_{\text{нпр}}$):

$$C_{\text{нпр}} = C_{\text{адм}} + C_{\text{накл}} + C_{\text{риз}},$$

де $C_{\text{адм}}$ – адміністративні витрати; $C_{\text{накл}}$ – накладні витрати; $C_{\text{риз}}$ – витрати на покриття ризиків.

Формула для розрахунку резервних коштів:

$$R = \frac{R_{\text{рез}}}{100} \times (C_{\text{пр}} + C_{\text{нпр}})$$

де $R_{\text{рез}}$ – відсоток резервних коштів (напр. 5–10 %).

На *четвертому етапі* розраховується базисна кошторисна вартість робіт (K_b) за формулою:

$$K_b = T_{\text{заг}} \cdot V_{\text{мат}} + C_{\text{нп}} + C_{\text{нпр}} + R.$$

При цьому доцільно використовувати вказану формулу за наявності затверджених державних базових розцінок на ТГКР. За їх відсутності, враховуючи включення трудовитрат у формулу прямих витрат, отримуємо:

$$K_b = C = C_{\text{пр}} + C_{\text{нпр}} + R.$$

Для розрахунку остаточної кошторисної вартості (Q_i) i -го виду робіт на п'ятому етапі підставляємо (за наявності) значення коригувальних коефіцієнтів, що враховують специфічні умови i -го виду робіт, і отримуємо необхідні результати за формулою

$$Q_i = K_b \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot \dots \cdot k_n,$$

де $k_1, k_2, k_3, \dots, k_n$ – коригувальні коефіцієнти, що враховують специфічні умови i -го виду робіт.

Далі, відповідно до алгоритму методики, оцінюємо достатність розрахованої на п'ятому етапі поточної величини Q_i . Із цієї метою зазначену величину порівнюємо з плановою (заданою) величиною коштів $Q_{\text{пл}}$, що може бути виділена замовником на виконання i -го виду робіт. Якщо умови не виконуватимуться, то виникатиме необхідність уточнення вихідних даних щодо складу та змісту етапів виконання ТГКР.

На шостому етапі, виходячи з визначеної остаточної кошторисної вартості (Q_i) i -го виду робіт, виконується порядок *узгодження та затвердження розрахунків*.

Отже, запропонована методика має забезпечити економічно обґрунтоване та прозоре визначення вартості ТГКР. Її впровадження має бути спрямоване на раціональне використання ресурсів, ефективне планування робіт та уникнення перевитрат.

Дискусія і висновки

Проведений аналіз нормативно-правової бази й наявних методик оцінювання вартості топографо-геодезичних і картографічних робіт виявив прогалини в економічному обґрунтуванні їхньої вартості й актуальності (втрати чинності) методичних документів. Запропонована структурно-графічна модель основних етапів методики розрахунку вартості робіт враховує специфіку оцінювання цих видів робіт для військової сфери та включає комплексну систему показників для оцінювання вартості: трудовитрати, матеріальні, транспортні, адміністративні, накладні витрати тощо. Урахування усіх цих факторів допоможе точніше вирахувати й обґрунтувати фінансові аспекти виконаних робіт. Важливим результатом проведеного дослідження є розроблення системи базових розрахункових показників, які можуть бути адаптовані до різних видів топографо-геодезичних і картографічних робіт, що виконуються ТС ЗС України. Запропонована методика може бути основою для розв'язання різноманітних задач, прийняття управлінських рішень, ресурсного забезпечення з урахуванням різних специфічних умов.

Внесок авторів: Олександр Коренець – концептуалізація, написання – перегляд і редагування; Ірина Підлісецька – аналіз джерел, написання – оригінальна чернетка; Андрій Булгаков – збирання вихідних даних, методологія; Тамара Курач – аналіз джерел, написання – перегляд і редагування.

Список використаних джерел

- Бондаренко, Е. Л. (2024). *Фахова кошторисна справа*. Ч. 1. <https://geo.knu.ua/wp-content/uploads/2024/12/fahova-koshtorysna-sprava-nmm.pdf>
- Верховна Рада України. (1998). *Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність*. Закон України від 23.12.1998 № 353-XIV. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/353-14#Text>
- Генеральний штаб Збройних Сил України. (2020). *Про затвердження Методики розрахунку потреб на обладнання території в топогеодезичному та навігаційному відношенні*. Наказ від 08.09.2020 р. № 93.
- Кобель, Б. В. (2024). *Удосконалення інженерно-геодезичних робіт при будівництві цивільної інфраструктури* [Кваліфікаційна робота магістра зі спеціальності 193 "Геодезія та землеустрій", Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"]. https://reposit.nupr.edu.ua/bitstream/PolNTU/15327/1/%d0%9a%d0%be%d0%b1%d0%b5%d0%bb%d1%8c_601%d0%91%d0%97.pdf
- Командування Сил підтримки Збройних Сил України. (2020а). *Підготовка геопросторових даних*. Настанова ВКДП 10-159(03).01.

https://sprotyvg7.com.ua/wp-content/uploads/2024/07/2_%D0%92%D0%9A%D0%94%D0%9F-10-15903.01-%D0%9D%D0%90%D0%A1-%D0%9F%D0%86%D0%94%D0%93-%D0%93%D0%95%D0%9E%D0%9F%D0%A0-%D0%94%D0%90%D0%9D.pdf

Командування Сил підтримки Збройних Сил України. (2020б). *Виконання польових топографо-геодезичних робіт*. Наставова ВКДП 10-30(03).01. https://sprotyvg7.com.ua/wp-content/uploads/2024/07/2_%D0%92%D0%9A%D0%94%D0%9F-10-3003.01-%D0%9D%D0%90%D0%A1-%D0%92%D0%98%D0%9A-%D0%9F%D0%9E%D0%9B-%D0%A2%D0%9E%D0%9F-%D0%93%D0%95%D0%9E%D0%94%D0%95%D0%97-%D0%A0%D0%9E%D0%91.pdf

Командування Сил підтримки Збройних Сил України. (2023). *Норми часу на топографо-геодезичні та картографічні роботи, які виконуються у топографічній службі Збройних Сил України*. ПВП 11-(30)294.

Міністерство екології та природних ресурсів України (2003). *Про затвердження Збірника укрупнених кошторисних розцінок на топографо-геодезичні та картографічні роботи*. Наказ від 19.02.2003 № 29/м. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0484-03#Text>

Міністерство оборони України. (2010). *Методика визначення вартості при наданні послуг зі створення цифрової картографічної інформації*. Головне управління оперативного забезпечення Збройних Сил України.

Міністерство охорони навколишнього природного середовища України. (2007а). *Про затвердження Методики розрахунку плати за топографо-геодезичну та картографічну інформацію*. Наказ від 20.09.2007 № 489. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1134-07#Text>

Міністерство охорони навколишнього природного середовища України. (2007б). *Про затвердження Індексів до кошторисної вартості топографо-геодезичних та картографічних робіт*. Наказ від 16.07.2007 № 330. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0837-07#Text>

References

Bondarenko, E. L. (2024). *Professional cost estimation. Part 1* [in Ukrainian]. <https://geo.knu.ua/wp-content/uploads/2024/12/fahova-koshtorysna-sprava-nmm.pdf>

Command of the Support Forces of the Armed Forces of Ukraine. (2020a). *Preparation of geospatial data*. Instruction VKDP 10-159(03).01 [in Ukrainian]. https://sprotyvg7.com.ua/wp-content/uploads/2024/07/2_%D0%92%D0%9A%D0%94%D0%9F-10-15903.01-%D0%9D%D0%90%D0%A1-%D0%9F%D0%86%D0%94%D0%93-%D0%93%D0%95%D0%9E%D0%9F%D0%A0-%D0%94%D0%90%D0%9D.pdf

Command of the Support Forces of the Armed Forces of Ukraine. (2020b). *Performance of field topographic and geodetic works*. Instruction VKDP

10-30(03).01. https://sprotyvg7.com.ua/wp-content/uploads/2024/07/2_%D0%92%D0%9A%D0%94%D0%9F-10-3003.01-%D0%9D%D0%90%D0%A1-%D0%92%D0%98%D0%9A-%D0%9F%D0%9E%D0%9B-%D0%A2%D0%9E%D0%9F-%D0%93%D0%95%D0%9E%D0%94%D0%95%D0%97-%D0%A0%D0%9E%D0%91.pdf

Command of the Support Forces of the Armed Forces of Ukraine. (2023). *Time standards for topographic, geodetic and cartographic works performed in the topographic service of the Armed Forces of Ukraine*. PVP 11-(30)294 [in Ukrainian].

General Staff of the Armed Forces of Ukraine. (2020). *On approval of the Methodology for calculating the needs for the equipment of the territory in the topographic and navigational terms*. Order dated 08.09.2020 No. 93 [in Ukrainian].

Kobel, B. V. (2024). *Improvement of engineering and geodetic works in the construction of civil infrastructure* [Master's qualification work in specialty 193 "Geodesy and land management", National University "Poltava Polytechnic named after Yuriy Kondratyuk"] [in Ukrainian]. https://reposit.nupp.edu.ua/bitstream/PoltNTU/15327/1/%D0%9A%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D0%BB%D1%8C_601%D0%91%D0%97.pdf

Ministry of Defense of Ukraine. (2010). *Methodology for determining the cost of providing services for the creation of digital cartographic information*. Main Directorate of Operational Support of the Armed Forces of Ukraine [in Ukrainian].

Ministry of Ecology and Natural Resources of Ukraine (2003). *On approval of the Collection of consolidated estimates for topographic, geodetic and cartographic works*. Order dated 19.02.2003. No. 29/m [in Ukrainian]. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0484-03#Text>

Ministry of Environmental Protection of Ukraine. (2007а). *On approval of the Methodology for calculating fees for topographic, geodetic and cartographic information*. Order dated 20.09.2007 No. 489 [in Ukrainian]. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1134-07#Text>

Ministry of Environmental Protection of Ukraine. (2007b). *On approval of Indices to the estimated cost of topographic, geodetic and cartographic works*. Order dated 16.07.2007 No. 330 [in Ukrainian]. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0837-07#Text>

Verkhovna Rada of Ukraine. (1998). *On topographic, geodetic and cartographic activities*. Law of Ukraine dated 23.12.1998 No. 353-XIV [in Ukrainian]. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/353-14#Text>

Отримано редакцією журналу / Received: 29.04.25

Прорецензовано / Revised: 07.05.25

Схвалено до друку / Accepted: 09.05.25

Oleksandr KORENETS¹, PhD (Geogr.)

ORCID ID: 0000-0001-6352-9591

e-mail: oleksandr.korenets@knu.ua

Iryna PIDLISETSKA¹, PhD (Geogr.), Assoc. Prof.

ORCID ID: 0000-0001-6724-2379

e-mail: Irinna2008@univ.net.ua

Andrii BULGAKOV², PhD

ORCID ID: 0000-0003-4139-6761

e-mail: bulgandriy@gmail.com

Tamara KURACH¹, PhD (Geogr.), Assoc. Prof.

ORCID ID: 0000-0002-5989-9431

e-mail: kurachTM@knu.ua

¹Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

² Central Scientific Research Institute of the Armed Forces of Ukraine, Kyiv, Ukraine

METHODOLOGY FOR COST ESTIMATION OF TOPOGRAPHIC, GEODETIC, AND CARTOGRAPHIC WORKS

Background. The issue of economic evaluation of topographic, geodetic, and cartographic works (hereinafter – TG&CW) within Ukraine's defence sector remains insufficiently addressed in current scientific research. In the context of security and defence sector reform, and in light of the growing demand for geospatial support to military operations, there is a pressing need for a scientifically grounded methodology for determining the cost of TG&CW. This methodology should reflect the operational specifics of the Topographic Service of the Armed Forces of Ukraine (TS AFU). The proposed cost estimation model consists of six stages: data preparation, core calculation procedures, determination of direct and indirect expenses, calculation of baseline estimated cost, coordination, and approval of cost estimates.

Methods. The article applies general scientific methods such as analysis, comparison, synthesis, analogy, the systems approach, and structural-graphic modelling. These methods allowed for the systematisation of existing approaches to cost assessment in TG&CW and facilitated the development of a structured graphical model for calculating their cost.

Results. The developed system of baseline calculation indicators includes labour costs, material expenditures, transportation costs, equipment costs and depreciation, administrative and overhead expenses, as well as allowances for unforeseen expenses and operational risks. There is both a scientific and practical need for an economic-methodological model for assessing TG&CW costs, adapted to the structure and missions of the TS AFU. Such a model would serve as a basis for managerial decision-making in planning, logistics, and resource allocation.

Conclusions. The proposed structural-graphic model for cost estimation accounts for the military-specific context of TG&CW, integrating a comprehensive system of cost indicators including labour, material, transportation, administrative, and overhead expenses. A key outcome of this study is the development of a system of baseline calculation indicators, which may be adapted to various types of TG&CW conducted by the TS AFU.

Keywords: topographic, geodetic, and cartographic works, economic evaluation, Topographic Service, cost estimation, structural model, geospatial data.

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів. Спонсори не брали участі в розробленні дослідження; у зборі, аналізі чи інтерпретації даних; у написанні рукопису; в рішенні про публікацію результатів.

The authors declare no conflicts of interest. The funders had no role in the design of the study; in the collection, analyses or interpretation of data; in the writing of the manuscript; in the decision to publish the results.