

ДОСЛІДЖЕННЯ ІСНУЮЧИХ ПІДХОДІВ ДО АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИЗНАЧЕННЯ ВАРТОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ

*Котенко А.Д., ст. групи Д-43-20,
antonkotenko@ukr.net*

*Науковий керівник: Догадайло Я.В., к.е.н., доцент
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Формування вартості будь-якої продукції, робіт та послуг передбачає урахування витрат на їх створення, величини прибутку, що планується отримати, після реалізації продукції (робіт послуг) та сплати всіх необхідних податків. Тому найбільшу питому у вартості зазвичай займають витрати. Послідовність формування вартості робіт в дорожньому господарстві регламентується відповідними нормативними та регулюючими документами. У процесі дорожнього виробництва витрати виникають у різних виробничих сферах, що містять різні за економічним змістом витрати, які залежать від характеру виконання робіт, технології та організації праці. Тому витрати на виконання робіт за своїм кількісним і якісним складом неоднакові не тільки на підприємствах різних галузей, але і в одній галузі.

В дорожній галузі процес формування вартості дорожніх робіт на сьогодні визначається відповідно: настанові із визначення вартості будівництва. З урахуванням змін № 1, 2, 3, 4 [1]; правилам визначення вартості робіт з поточного ремонту та експлуатаційного утримання [2]; методиці визначення дорожніх робіт та послуг щодо визначення вартості нового будівництва, реконструкції, ремонтів та експлуатаційного утримання автомобільних доріг загального користування [3] та іншими.

Для формування кошторисної вартості [1-3] необхідно виконати наступні дії результатом яких стане складання певного виду документу.

1. Визначення прямих витрат.
2. Визначення загальновиробничих витрат.
3. Визначення кошторисної собівартості об'єкту дорожніх робіт.
4. Визначення кошторисної собівартості всіх об'єктів дорожніх робіт .
5. Визначення витрат на перевезення працівників автомобільним транспортом.
6. Визначення витрат на возведення та розбирання тимчасових будівель і споруд.
7. Визначення додаткових витрат що пов'язані з виконанням робіт в літній та зимовий періоди.
8. Визначення кошторисного прибутку.
9. Визначення адміністративних витрат.
10. Визначення витрат на покриття ризику.
11. Визначення коштів на покриття витрат що пов'язані з інфляційними процесами.

12. Визначення витрат на утримання служби замовника, інші можливі витрати.

13. Визначення податку на додану вартість.

14. Визначення кошторисної вартості.

Визначення вартості будівельних робіт полягає у визначенні витрат на здійснення робіт, шляхом складання калькуляції витрат трудових, матеріальних та технічних ресурсів на певні види робіт, локальних кошторисів на певні види робіт та відомості ресурсів до них, що узагальнюють витрати трудових, матеріальних та технічних робіт за певним видом робіт. Ці документи є первинними при формуванні вартості дорожніх робіт. Вони складаються у поточному рівні цін на трудові та матеріально-технічні ресурси на підставі великої кількості діючої нормативної літератури: ресурсні елементні кошторисні норми України; галузеві ресурсні елементні кошторисні норми; ресурсні елементні кошторисні норми на рівні організації; відповідні вказівки щодо вживання ресурсних елементних кошторисних норм; ресурсні кошторисні норми експлуатації будівельних машин і механізмів; поточні ціни на матеріали, вироби і конструкції; поточні ціни машино-години; поточна вартість людино-години відповідного розряду робіт; поточні ціни на перевезення вантажів для будівництва; правила визначення загально виробничих витрат та інші.

При чому ці нормативні документи ще розподіляються за видом робіт, що виконуються та іншими критеріями. А поточні ціни відповідно до стану економіки постійно змінюються, що потрібно постійно відстежувати відразу за трьома напрямками: трудові, матеріальні та технічні ресурси. При чому якщо уточнені поточні ціни на трудові та технічні ресурси надаються відповідними відповідальними за це організаціями, то ціни на матеріальні ресурси необхідно коректувати власними силами на підставі діючих ринкових цін на матеріали у відповідному регіоні країни. Таким чином, можна зробити висновок, що процес формування вартості дорожніх робіт не лише відповідальний, але і доволі громіздкий, динамічний та трудомісткий. Внаслідок чого для визначення вартості дорожніх робіт та складання інвесторської кошторисної документації використовують існуючі підходи до автоматизації, так як автоматизація цього процесу може значно заощадити час і ресурси, підвищити точність і об'єктивність розрахунків [4].

В результаті проведених досліджень автором було виділено три основні підходи до автоматизації визначення вартості будівельних робіт (рис. 1).

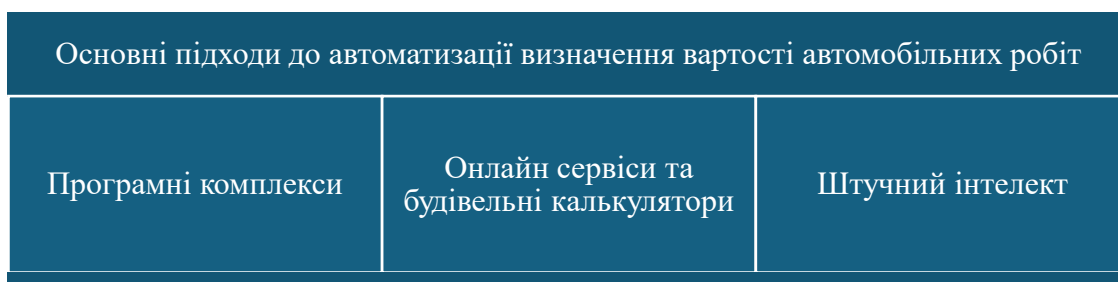


Рисунок 1 – Основні підходи до автоматизації визначення вартості будівельних робіт

Слід зазначити, що кожний підхід щодо автоматизації кошторисного розрахунку має різні можливості.

1) Програмні комплекси – це програми, які використовуються для створення цифрових моделей будівель, які дозволяють автоматизувати процес визначення вартості шляхом аналізу обсягів матеріалів, робочих годин та інших факторів [5].

Розрахунок вартості матеріалів, робіт та машин. Вони передбачають: створення кошторисів у різних форматах; зберігання та ведення бази даних про ціни та автоматичне оновлення інформації про ціни.

2) Онлайн сервіси – підхід полягає в застосуванні інформаційних технологій та інтернету для збору даних про хід будівельних робіт у реальному часі. Це дозволяє автоматично оцінювати вартість робіт на основі актуальної інформації про використані ресурси, трудомісткість та інші фактори [5].

3) Штучний інтелект також є іншим перспективним підходом . Алгоритми можна навчити на історичних даних про вартість робочої сили, таких як ціни на матеріали, робочі години та регіональні відмінності, щоб передбачити майбутні витрати на проект. Цей підхід скорочує час, необхідний для оцінки витрат на оплату праці, і дозволяє уникнути людських помилок у розрахунках. Однак важливо мати достатню кількість високоякісних даних для навчання алгоритму та регулярного його оновлення, щоб гарантувати актуальність результатів.

Незважаючи на свій корисний функціонал, кожний з розглянутих методичних підходів має ряд свої переваг та недоліків (таблиця 1).

Таблиця 1 – Переваги та недоліки методів автоматизації

Метод автоматизації кошторисних робіт	Переваги	Недоліки
Програмні комплекси	<ul style="list-style-type: none"> - Розрахунок вартості матеріалів, робіт та машин; - Створення кошторисів у різних форматах; - Зберігання та ведення бази даних про ціни; - Автоматичне оновлення інформації про ціни. 	<ul style="list-style-type: none"> - Висока вартість програмного забезпечення; - Необхідність навчання персоналу; - Можливість помилок у базах даних.
Онлайн сервіси та калькулятори	<ul style="list-style-type: none"> - Доступність з будь-якого місця; - Не потребує значних інвестицій. 	<ul style="list-style-type: none"> - Залежність від інтернет-з'єднання - Можливі проблеми з безпекою даних - Обмежена функціональність порівняно з програмними комплексами
Штучний інтелект	<ul style="list-style-type: none"> - Висока точність прогнозування - Можливість врахувати множину факторів - Автоматизація рутинних завдань 	<ul style="list-style-type: none"> - Висока вартість розробки та впровадження - Необхідність наявності кваліфікованих кадрів - Можливі етичні проблеми

Взагалі розглянуті підходи мають загальні схожості в роботі. В основному вони є швидкими, що дозволяє витратити менше часу, порівняно з не

автоматизованою працею. Точність в розрахунках також є спільною ознакою. Не слід забувати й про доступність прогнозувати ризику та неточності. Але також є спільні недоліки в цих середовищах. Постійні оновлення програм в цих методах можуть негативно впливати на користувачів.

Висновки. Автоматизація оцінки вартості будівництва пропонує великий потенціал для підвищення ефективності та точності цього процесу. Існує багато різних підходів до автоматизації, основними з яких є використання програмного забезпечення, штучного інтелекту та машинного навчання. Кожен із цих підходів має переваги та недоліки, тому важливо вибрати той, який найкраще відповідає конкретним потребам і можливостям будівельної компанії. Також, аналізуючи кожний з цих методів, можна зрозуміти, що на реальний час програмні комплекси будуть більш ефективними за рахунок великої бази даних, гнучкого функціоналу та широкої поширеності серед будівельних компаній. Онлайн сервіси та калькулятори більш популярні для швидких та невеликих розрахунків, а користування штучним інтелектом не набуло ще таких розмахів, щоб можна було прогнозувати якість такого методу. Автору хотілося би в майбутньому побачити поєднання таких методів у так званий „гібрид”. Штучний інтелект зможе розвинути онлайн сервіси та приблизитись до успіху програмних комплексів або посилити ефективність використання програмних комплексів. На сьогодні в дорожній галузі найбільш ефективним є використання програмні комплекси, а саме Кошторис8 та АВК-5.

Література

1. Кошторисні норми України. Настанова із визначення вартості будівництва. З урахуванням змін № 1, 2, 3, 4. [Чинний від 2024-03-21]. Київ, 2024. 166 с. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=96362 (дата звернення: 06.04.2024).
2. СОУ 42.1-37641918-085:2018. Автомобільні дороги. Правила визначення вартості робіт з поточного ремонту та експлуатаційного утримання. Київ : ДП «Національний інститут розвитку інфраструктури» (ДП «НІРІ»), 2018. 45 с. (Стандарт Організації України) URL: <http://online.budstandart.com/ru/catalog/document.html?iddoc=80818> (дата звернення: 06.04.2024).
3. Методика визначення вартості дорожніх робіт та послуг щодо визначення вартості нового будівництва, реконструкції, ремонтів та експлуатаційного утримання автомобільних доріг загального користування : затв. наказом М-ва інфраструктури України від 07 жовт. 2022 р. № 753. З останніми змінами, внесеними Наказом від 23.06.2023 № 538. 2023. 64 с. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=98980 (дата звернення: 06.04.2024).
4. Ціноутворення в будівництві : веб-сайт. URL: <https://www.ltklntu.org.ua/wp-content/uploads/2018/11/%D0%A6%D1%96%D0%BD%D0%BE%D1%83%D1%82%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F-%D0%B2-%D0%B1%D1%83%D0%B4%D1%96%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D1%96-%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82-%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D0%B9.pdf> (дата звернення: 06.04.2024).
5. Будівельні технології Кошторис 8: веб-сайт. URL: http://el.com.ua/about_company/ (дата звернення: 06.04.2024).