

Відгук офіційного опонента

кандидата технічних наук, доцента кафедри промислового та цивільного будівництва Інженерного навчально-наукового інституту ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету Данкевич Наталії Олександрівни на дисертаційну роботу **Блонного Андрія Володимировича** на тему: **«Науково-прикладний інструментарій визначення оптимальної тривалості будівництва в умовах невизначеності»** на здобуття наукового ступеня «доктор філософії» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Актуальність теми дослідження. Актуальність дисертаційної роботи Блонного А.В. визначається характером змін, які відбуваються в організації будівельного виробництва під впливом нестабільності зовнішнього середовища. Від тривалості будівництва безпосередньо залежать черговість і суміщення робіт, завантаження бригад і машин, ритмічність постачання конструкцій та матеріалів, а також дотримання договірних строків введення об'єкта в експлуатацію. Водночас фактичні строки будівництва дедалі частіше відхиляються від директивних під впливом коливань ресурсної доступності й цін, порушень логістичних ланцюгів постачання, зміни фактичної продуктивності, погодно-сезонних обмежень, організаційних збоїв у взаємодії учасників, а також регуляторних і форс-мажорних чинників. Для української будівельної галузі ці чинники загострюються безпековими ризиками та масштабними завданнями відновлення, унаслідок чого відхилення фактичної тривалості від планової стає радше системним явищем, аніж винятком.

Обрана здобувачем Блонним А.В. проблематика є актуальною саме з позиції подолання розриву між можливостями традиційних методів календарного планування та реальними умовами реалізації будівельних проєктів. Нормативна тривалість і розрахунок критичного шляху за фіксованими тривалостями робіт дають єдине значення строку, яке не показує, наскільки ймовірним є його дотримання, а за умов злиття паралельних шляхів мережі ще й систематично його занижує. Вирішального значення за таких умов набувають принципи врахування

чинників невизначеності, методи перетворення їх якісних характеристик у кількісні параметри, засоби імовірнісного моделювання строку та критерії вибору раціонального директивного строку. Саме ці складові формують предметне ядро дисертаційної роботи.

Наукова постановка проблеми є ширшою за вдосконалення окремого методу розрахунку тривалості. Здобувач Блонний А.В. розглядає визначення тривалості як складну організаційно-технологічну задачу, у межах якої чинники невизначеності послідовно ідентифікуються, класифікуються, оцінюються за інтенсивністю, спрямованістю та ймовірністю прояву, зводяться в інтегральну міру часового ризику і трансформуються в параметри імовірнісного розподілу строку завершення робіт. Така логіка відповідає сучасному напрямку розвитку ризик-орієнтованого календарного планування, де обґрунтованість строку визначається не точністю окремої нормативної величини, а якістю врахування всієї сукупності чинників, що впливають на хід будівництва.

Окремої уваги заслуговує постановка завдання щодо переходу від детермінованого до імовірнісного трактування тривалості будівництва. Визначення строку як фіксованої величини є зручним для договірних відносин, проте для забезпечення належного рівня надійності календарного плану не менш значущим є кількісне обґрунтування часового резерву, достатнього для дотримання директивного строку із заданою ймовірністю. У цьому контексті обґрунтованим є включення до структури роботи інтегрального індексу часового ризику, імітаційного моделювання методом Монте-Карло з урахуванням кореляції чинників, критерію ризиково-часової ефективності та показника гнучкості календарного плану. Їх поєднання дозволяє розглядати тривалість будівництва не як незмінну нормативну величину, а як керований параметр, значення якого може бути формалізоване, проаналізоване, спрогнозоване та скориговане.

Актуальність роботи посилюється орієнтацією на інтеграцію класичних мережевих методів організації будівництва з цифровими інструментами планування. Поєднання мережевих моделей, імовірнісних розрахунків, нейромережевого прогнозування та інформаційного моделювання будівництва

формує складне завдання узгодження вхідних даних і послідовності розрахунку. Запропонований напрям дослідження відповідає потребі створення інструментарію, у якому оцінка строку не залишається незмінною після затвердження календарного плану, а систематично актуалізується на основі фактичних даних про хід виконання робіт. Наукова і прикладна актуальність теми визначається, отже, необхідністю формування системного інструментарію для переходу від фіксованого нормативного строку до ризик-орієнтованого визначення оптимальної тривалості будівництва, що підтверджує актуальність дисертаційної роботи для предметної області спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Зв'язок дисертаційної роботи з науковими програмами, планами, темами, грантами. Дисертаційна робота здобувача Блонного А.В. підготовлена в КНУБА згідно з тематичним планом наукових досліджень університету та пов'язана з науково-дослідною тематикою, спрямованою на розвиток інструментарію планування діяльності будівельних організацій. Безпосередній зв'язок дисертації простежується з науковою темою № 0124U005196 «Розробка науково-технічного інструментарію для планування діяльності будівельної організації», в якій здобувач був одним із виконавців. Змістовна відповідність виконаної роботи зазначеному науковому напрямку простежується на декількох рівнях. Питання планування діяльності будівельної організації отримало розвиток через обґрунтування строків реалізації проєктів з урахуванням чинників невизначеності. Завдання структурування чинників розвинено в напрямі наскрізної класифікації часових ризиків та інтегрального індексу часового ризику. Прогнозна складова реалізована через стохастичне моделювання тривалості, нейромережеве прогнозування та адаптивне оновлення оцінок за фактичними даними.

Водночас здобувач Блонний А.В. розширює проблемне поле зазначеної наукової теми, переходячи від загальних засад планування діяльності будівельної організації до концептуально-методичного обґрунтування та розроблення науково-прикладного інструментарію визначення оптимальної тривалості

будівництва. У цьому аспекті результати дисертації охоплюють питання класифікації чинників невизначеності, кількісного оцінювання часового ризику, імовірнісного моделювання строку, оптимізації директивного строку та інтеграції календарного плану з інформаційною моделлю об'єкта. Це свідчить про органічне включення дисертаційної роботи до відповідного наукового напрямку та одночасно про його розвиток за рахунок отриманих авторських результатів. Щодо участі дисертаційної роботи в окремих грантових проєктах, у матеріалах дисертації таких відомостей не наведено. Тому зв'язок роботи з науковими програмами, планами й темами підтверджується насамперед її виконанням у межах зазначеної науково-дослідної теми з державним реєстраційним номером 0124U005196.

Оцінка змісту, завершеності, структури та оформлення дисертаційної роботи. Дисертаційна робота Блонного А.В. характеризується змістовою цілісністю та послідовною побудовою матеріалу відповідно до логіки розв'язання поставленого наукового завдання. Робота містить анотації українською та англійською мовами, вступ, чотири розділи, висновки, список використаних джерел (145 найменувань) і додатки; перед основною частиною наведено перелік публікацій здобувача та умовних позначень. Структура роботи забезпечує поступове формування авторської концепції: від визначення теоретико-концептуальних засад визначення тривалості будівництва до кількісної формалізації чинників часового ризику, розроблення алгоритму оптимізації директивного строку та доведення запропонованих рішень до рівня практичного застосування. У першому розділі дисертант формує вихідний концептуальний базис роботи: розглядає зміну трактування тривалості будівельного процесу — від нормативно фіксованої величини до керованого параметра цифрових моделей, розкриває невизначеність як чинник впливу на хронологічну структуру реалізації проєктів, формує наскрізну класифікацію чинників невизначеності та систематизує сучасні підходи до управління строками. Важливим результатом цього етапу є встановлення нерівномірності часової локалізації чинників за фазами життєвого циклу проєкту. Другий розділ має виразну модельно-

аналітичну спрямованість. У ньому структуровано чинники впливу на часові параметри будівельного процесу, побудовано інтегральний індекс часового ризику з ваговими коефіцієнтами, визначеними методом аналізу ієрархій, розроблено стохастичну модель оцінювання тривалості з калібруванням коефіцієнта довірчого запасу та сформовано склад цифрового інструментарію прогнозування строків. Суттєвим є те, що відповідний апарат не подається ізольовано, а утворює послідовний ланцюг розрахунку від класифікації чинників до оптимальної тривалості. У третьому розділі здійснюється перехід до алгоритмічного рівня: спроектовано алгоритм прийняття рішень щодо строків реалізації будівельних робіт в умовах нестабільного середовища, виконано верифікацію цифрової моделі на емпіричних даних і розроблено практичні рекомендації для управлінців і девелоперських структур. У четвертому розділі зосереджено результати практичного застосування інструментарію: побудову адаптивної моделі прийняття строкових рішень, верифікацію моделі на даних житлового комплексу «Montreal House» у м. Києві, оцінку інтегрального ефекту від упровадження та узагальнення рекомендацій, реалізованих у програмному комплексі. Висновки до розділів змістовно пов'язані з викладеним матеріалом, а загальні висновки систематизують основні результати відповідно до поставлених завдань. Представлений у роботі графічний, табличний і формульний матеріал виконує не лише ілюстративну функцію, а використовується для формалізації класифікаційних моделей, розрахункових залежностей та алгоритмічних процедур. За змістом і композиційною побудовою дисертація справляє враження завершеної наукової праці, структурні компоненти якої підпорядковані єдиному дослідницькому задуму. Оформлення загалом забезпечує належне представлення значного за обсягом теоретичного, модельного та прикладного матеріалу.

Оцінка опонентом вимог щодо достовірності та обґрунтованості результатів дослідження. Оцінювання достовірності результатів дисертаційної роботи потребує врахування того, що предметом розроблення є багатокомпонентний інструментарій, у якому результати одного етапу виступають вихідною основою для наступного. З цієї позиції суттєвою перевагою

роботи є взаємна узгодженість класифікаційних положень, розрахункових моделей, алгоритмічних процедур та прикладних рішень. Наукові висновки формуються послідовно і мають відповідне обґрунтування в основному тексті дисертації. Достовірність отриманих результатів забезпечується використанням комплексу методів, адекватних характеру поставлених завдань. Поряд із загальнонауковими методами пізнання дисертант застосовує методи систематизації та ранжування чинників, попарні порівняння за шкалою Сааті з контролем узгодженості, статистичну обробку даних, багатоваріантні імітаційні розрахунки строку, перевірку чутливості результатів до вхідних параметрів, побудову сценаріїв і нейромережеве прогнозування. Вибір методів відповідає різним рівням сформованого інструментарію: від якісної систематизації чинників до кількісного оцінювання часового ризику та прогнозування строку завершення робіт. Важливою ознакою обґрунтованості авторських положень є їх взаємна наступність. Інтегральний індекс часового ризику спирається на наскрізну класифікацію чинників і їх фазову локалізацію; стохастична модель використовує виокремлені групи чинників як параметри імовірнісного розподілу; алгоритм оптимізації директивного строку поєднує результати ризикового ранжування, імовірнісного моделювання та прогнозування; практичні рекомендації спираються на верифіковану модель. Завдяки цьому результати різних розділів взаємно доповнюють один одного, а не існують як самостійні фрагменти. Окремим аргументом на користь достовірності є виконані автором перевірки стійкості та узгодженості результатів. Узгодженість експертних оцінок підтверджено значенням відношення узгодженості матриці попарних порівнянь, стійкість ранжування груп чинників — аналізом чутливості інтегрального індексу до варіації вагових коефіцієнтів, а обґрунтованість часового резерву — калібруванням коефіцієнта довірчого запасу за перцентилями розподілу строку. Показово, що директивний строк, обраний за максимумом ризиково-часової ефективності, практично збігається зі строком, отриманим через інтегральний індекс часового ризику, що свідчить про узгодженість двох незалежних процедур. Обґрунтованість висновків також підтверджується верифікацією моделі на даних

реального об'єкта: для житлового комплексу «Montreal House» з декомпозицією процесу зведення на дванадцять організаційно-технологічних етапів імовірнісна модель точніше за детерміноване планування відтворила фактичну тривалість етапів і локалізувала етапи найбільшого часового ризику. Вихідні дані щодо об'єкта апробації винесено в додаток, де для кожного показника вказано, чи є він фактичним, розрахунковим або оціночним, тож розрахунки можна повторити й перевірити.

Оцінка опонентом наукової новизни дисертації. Наукова новизна дисертаційної роботи Блонного А.В. має системний характер і проявляється не лише в розробленні окремих моделей чи розрахункових процедур, а насамперед у формуванні цілісного підходу до визначення оптимальної тривалості будівництва як адаптивного часового проміжку, обґрунтованого з урахуванням імовірнісного характеру впливу чинників невизначеності. Науковий доробок автора охоплює взаємопов'язані результати понятійного, класифікаційного, модельного, алгоритмічного та прикладного рівнів, що дозволяє оцінювати новизну роботи через логіку побудови всього ланцюга обґрунтування строку — від ідентифікації чинників до вибору директивного строку та контролю його дотримання. На особливу увагу заслуговує вперше обґрунтоване інтегративне поняття оптимальної тривалості будівництва, яке розглядає строк реалізації девелоперського проєкту не як фіксовану нормативну величину, а як адаптивний часовий інтервал, що визначається за результатами комплексного аналізу внутрішніх і зовнішніх умов і описується засобами стохастичного та ймовірнісного моделювання. Важливим результатом у цьому контексті є також вперше сформована класифікація, у якій кожен з п'яти груп чинників часового ризику параметризовано за трьома ознаками, а їх вплив додатково локалізовано за фазами життєвого циклу проєкту, що створює підґрунтя для фазово-диференційованого розміщення часових резервів.

Вагомою складовою новизни вважаю удосконалення стохастичного підходу до визначення тривалості будівництва, за яким часові сценарії подаються не як фіксовані значення, а як набір можливих станів з різною ймовірністю, що

враховує відхилення в забезпеченні ресурсами, дію ризикових чинників і нестабільність технологічних режимів. У цьому напрямі автор удосконалює також теоретико-методичні основи строкового планування, поєднуючи аналіз сукупності чинників з імовірнісною оцінкою строку та науково-методичний підхід до формалізації складу цифрового інструментарію прогнозування строків, ядро якого становлять імітаційне моделювання, аналіз чутливості та ранжування чинників за рівнем часового ризику. Значущість цих результатів полягає в переході від розрізненого застосування відомих методів до їх взаємопов'язаного використання в єдиному інструментарії, у якому вихід кожної компоненти є обґрунтованим входом наступної.

Подальшого розвитку в роботі набули поєднання класичного сіткового планування з BIM-середовищем, у яке переноситься обґрунтований строк і буфери, механізми відстеження змін організаційно-технологічних параметрів протягом реалізації проєкту, підходи до формування календарно-ресурсних стратегій будівництва з використанням показника гнучкості календарного плану, а також оцінювання результативності строкового управління на основі показника ризиково-часової ефективності. Позитивно слід оцінити коректність, з якою автор розмежовує власний внесок і відомі положення: щодо показників гнучкості та ризиково-часової ефективності прямо зазначено, що авторським є не сам показник, а спосіб його адаптації до задачі визначення оптимальної тривалості будівництва, процедура обчислення за результатами імовірнісного моделювання та використання як критерію вибору директивного строку. Саме на рівні інтеграції зазначених компонентів найбільш виразно проявляється системний характер авторського результату: окремі класифікаційні, імовірнісні та алгоритмічні розробки об'єднуються у спільний організаційно-технологічний інструментарій.

Теоретичне та практичне значення результатів дисертації. Теоретичне значення дисертаційної роботи полягає у розвитку наукових положень організації будівництва щодо визначення тривалості будівельних проєктів в умовах невизначеності. Автором сформовано систему взаємопов'язаних моделей і

підходів, які дозволяють розглядати визначення строку не як одноразову нормативну процедуру, а як повний цикл, що охоплює ідентифікацію та класифікацію чинників, кількісне оцінювання часового ризику, імовірнісне моделювання строку, вибір директивного строку та адаптивне оновлення оцінок за фактичними даними. Важливим теоретичним результатом є розвиток уявлень про тривалість будівництва як інтегральний показник організаційно-технологічної ефективності проєкту, що акумулює ресурсні, організаційні, технологічні та нормативно-правові параметри і виконує діагностичну функцію щодо збоїв у взаємодії підсистем проєкту. Робота розвиває наукові підходи до поєднання класифікаційних, експертних, імовірнісних та інтелектуальних методів оцінювання. Таке поєднання має теоретичне значення для формування комплексних моделей у ситуаціях, коли тривалість не може бути достовірно описана одним нормативним показником або одним класом математичних методів. Окремим теоретичним внеском є обґрунтування недостатності єдиного усередненого резерву часу та потреби у фазово-диференційованому ризик-орієнтованому плануванні, за якого обсяг і розміщення часових резервів узгоджуються з домінантними чинниками кожної фази. Теоретичну цінність має також встановлений автором вплив кореляції чинників на варіативність строку, що уточнює межі застосовності класичного аналітичного розрахунку за методом PERT. Практичне значення результатів визначається їх доведенням до рівня алгоритмів, програмних засобів і практичних рекомендацій. Автором розроблено алгоритм, який визначає директивний строк як розв'язок оптимізаційної задачі з обмеженнями на мінімальний рівень надійності, довжину детермінованого критичного шляху та поріг гнучкості, а отриманий строк і буфери переносить у BIM 4D-модель для візуалізації часово-технологічних взаємозв'язків. Практично важливим є можливість кількісного обґрунтування часового резерву через інтегральний індекс часового ризику та калібрований коефіцієнт довірчого запасу. Програмну реалізацію інструментарію виконано у вигляді комплексу «TimeOpt-MD» з модулями імпорту й нормалізації даних, розрахунковим ядром і панелями моніторингу для керівника девелоперської структури та менеджера окремого

проекту. Розроблені засоби можуть застосовуватися замовниками й девелоперами для обґрунтованого встановлення директивних строків і резервів часу, генпідрядними та субпідрядними організаціями — для адаптивного коригування календарних графіків і ресурсного забезпечення, проєктними організаціями — для інтеграції часового аналізу в середовище інформаційного моделювання. Важливим напрямом практичного використання є сформований комплекс рекомендацій щодо скорочення тривалості будівництва без втрати якості, у межах якого запропоновано фіксувати причини відхилень у цифровому журналі робіт за кодовою класифікацією, оцінювати співвідношення досягнутої якості та тривалості відповідним індексом, а впровадження інструментарію здійснювати у визначеній автором послідовності — від інтеграції джерел даних до адаптивного оновлення оцінок. Особливої уваги заслуговує наголошений автором методологічний принцип, за яким цифровий інструментарій підвищує точність і обґрунтованість оцінювання строків, тоді як скорочення тривалості досягається організаційно-технологічними заходами — усуненням простоїв, узгодженням дій підрядників і обґрунтованим перекриттям етапів. Документи про використання результатів у діяльності будівельних підприємств наведено в додатках до дисертації; окремі положення придатні також для навчальних дисциплін з організації будівництва. Сукупність отриманих результатів може становити основу для подальшого розвитку методів ризик-орієнтованого календарного планування та цифрової підтримки строкових рішень у будівництві.

Повнота висвітлення результатів дослідження в опублікованих працях.

Основні результати дисертаційної роботи Блонного А.В. належною мірою відображені в опублікованих наукових працях. Публікаційний доробок за тематикою дисертації охоплює вісім наукових праць, з яких шість статей опубліковано в наукових фахових виданнях України категорії «Б» — «Шляхи підвищення ефективності будівництва», «Просторовий розвиток», «Містобудування та територіальне планування». Зміст статей послідовно розкриває ключові напрями виконаного дослідження: еволюцію уявлень про тривалість будівельного процесу, аналіз невизначеності як чинника впливу на

хронологічну структуру реалізації будівельних проєктів, конструювання моделей оцінки тривалості із застосуванням стохастичних та ймовірнісних підходів, інтеграцію ризик-орієнтованого планування у прогнозування строків, управління параметрами будівельних проєктів із використанням збірного залізобетону та адаптивні моделі організації будівництва в умовах кризових ситуацій і подальшого відновлення. Аналіз тематики публікацій свідчить про її безпосередню відповідність основним змістовим блокам дисертації. Чотири статті підготовлено здобувачем одноосібно, а внесок здобувача у праці, опубліковані у співавторстві, чітко окреслено у вступі дисертації.

Апробаційну частину доробку становлять тези доповідей на IV Всеукраїнській науково-практичній конференції (Поліський національний університет, 2026 р.) та VIII Міжнародній конференції, що відбулася в м. Києві у 2025 р., тематика тез яких пов'язана з науково-прикладним інструментарієм визначення оптимальної тривалості будівництва та формуванням моделей визначення тривалості процесів із застосуванням стохастичних та ймовірнісних методів. Сукупність опублікованих праць та апробаційних матеріалів достатньо повно репрезентує основні результати дисертації й підтверджує їх систематичне оприлюднення в науковому середовищі.

Дотримання дисертантом вимог академічної доброчесності. За результатами ознайомлення зі змістом дисертаційної роботи підстав стверджувати про порушення дисертантом принципів академічної доброчесності не вбачається. Виклад матеріалу має послідовний авторський характер, використані положення інших дослідників загалом супроводжуються бібліографічними посиланнями, а власні результати структурно відокремлені від аналізу наукового доробку інших авторів. Позитивно слід оцінити те, що в описі новизни та в тексті підрозділів автор прямо розмежовує відомі методи (PERT, метод Монте-Карло, байєсівське оновлення, копули, показники гнучкості та ризиково-часової ефективності) та власний внесок, який полягає в їх адаптації, інтеграції та використанні в межах розробленого інструментарію. Наукові положення, моделі, алгоритми та практичні рекомендації, що становлять

основний результат роботи, послідовно формуються в тексті дисертації та узгоджуються з результатами, висвітленими в публікаціях Блонного А.В. Дисертаційна робота має ознаки самостійно виконаного дослідження, а характер представлення результатів, використання посилань і співвідношення авторського матеріалу з опрацьованими джерелами дають підстави позитивно оцінити дотримання дисертантом вимог академічної доброчесності.

Оцінка структури, мови і стилю, відповідність дисертації вимогам МОН і освітньо-наукової програми. Структурна побудова дисертаційної роботи Блонного А.В. відповідає логіці послідовного розв'язання поставлених наукових завдань. Робота містить необхідні структурні складові, а її основна частина сформована таким чином, що кожний наступний розділ розвиває положення, отримані на попередніх етапах. Перехід від теоретико-концептуальних засад і класифікації чинників невизначеності до кількісного оцінювання часового ризику, стохастичного моделювання строку, алгоритму оптимізації директивного строку та практичного застосування інструментарію забезпечує внутрішню цілісність дисертації. Висновки до окремих розділів узагальнюють відповідні етапи роботи, а загальні висновки співвідносяться з визначеною метою та поставленими завданнями. Мова дисертації загалом відповідає характеру наукової кваліфікаційної праці. Виклад характеризується послідовністю, достатньою термінологічною точністю та використанням понятійного апарату предметної області організації будівництва. Складні класифікаційні, розрахункові та алгоритмічні положення супроводжуються рисунками, таблицями, формалізованими залежностями та числовими прикладами, що сприяє системному представленню матеріалу. Використання англомовних аббревіатур (PERT, CPM, BIM, LSTM, TRE) зумовлене характером застосовуваних методів і загалом органічно включене до наукового викладу. Стиль роботи має переважно аналітико-технічний характер, що відповідає її проблематиці. Автор послідовно переходить від постановки окремих завдань до їх формалізації, розроблення відповідних моделей і представлення отриманих результатів. За тематичною спрямованістю отримані результати відповідають спеціальності 192 «Будівництво

та цивільна інженерія», оскільки основний науковий зміст роботи пов'язаний з організацією будівельного виробництва, календарним плануванням, організаційно-технологічною надійністю, обґрунтуванням строків і часових резервів та інтеграцією мережевих моделей організації робіт із засобами інформаційного моделювання будівництва. Цифрові засоби та методи машинного навчання при цьому виступають інструментами розв'язання організаційно-технологічних задач, тоді як основний науковий результат зосереджений саме у площині організації будівництва. Зміст дисертації також узгоджується зі спрямованістю освітньо-наукової підготовки доктора філософії за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Представлені результати демонструють здатність дисертанта формулювати й розв'язувати комплексні наукові завдання, застосовувати сучасний математичний та інформаційно-технологічний інструментарій, розробляти нові моделі й алгоритми та доводити сформовані теоретичні положення до рівня прикладної реалізації.

За структурою, характером наукового викладу, змістовим наповненням та спрямованістю отриманих результатів дисертаційна робота відповідає вимогам, установленим до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії. Представлення результатів у межах спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» є обґрунтованим, а зміст роботи відповідає профілю відповідної освітньо-наукової програми та характеру кваліфікаційної роботи третього освітньо-наукового рівня.

Зауваження і дискусійні положення дисертації. Загалом високо оцінюючи науковий рівень, змістову завершеність і практичну спрямованість дисертаційної роботи, вважаю за необхідне звернути увагу на окремі положення, які мають дискусійний або уточнювальний характер. Вони не ставлять під сумнів достовірність одержаних результатів і можуть розглядатися переважно як напрями подальшого розвитку та вдосконалення представлення авторських розробок.

1. Запропоноване автором інтегративне поняття оптимальної тривалості будівництва (стор. 35–36, 76–77) розкриває її як адаптивний часовий проміжок,

обґрунтований багатовекторним аналізом умов реалізації проекту та формалізований імовірнісними методами, що є суттєвим кроком порівняно з традиційним нормативним трактуванням. Для ще більшої повноти дефініції доцільно було б безпосередньо в ній зазначити критерій, за яким тривалість визнається оптимальною, — зокрема, максимум показника ризиково-часової ефективності TRE, який автор послідовно використовує в подальших розрахунках (стор. 102). Зауваження має уточнювальний характер.

2. На рисунку 1.7, стор. 61, «Матриця вибору методології строкового планування залежно від рівня змінності та стійкості середовища» вдало узагальнено умови доцільного застосування різних методів планування строків. Оскільки на стор. 38 і на рисунку 1.2 (стор. 39) автор розглядає метод PERT як один із перших стохастичних підходів, для однозначності сприйняття доцільно було б зазначити, що в матриці вибору (а також у таблиці 1.8 на стор. 70) мається на увазі аналітичний варіант PERT без імітаційного моделювання. Зауваження має редакційний характер.

3. Багатовимірний класифікаційний масив, поданий формулою (2.1) на стор. 79, разом із рисунком 2.1 «Структурно-функціональна модель класифікації часових факторів будівельного процесу» (стор. 82) створює зручну основу для формалізації наскрізної класифікації чинників. Для повної відповідності між формулою та рисунком доцільно було б уточнити в поясненнях до формули (2.1) кількість значень індексу типу фактора, узгодивши її з п'ятьма групами чинників, наведеними на рисунку. Зауваження має уточнювальний характер.

4. Показник ризиково-часової ефективності TRE (формула (2.20), стор. 102) вдало поєднує надійність дотримання строку та вартість часового резерву в одній мірі, а таблиця 2.7 (стор. 103) переконливо показує переваги стохастичних стратегій над детермінованою. Для повноти викладу доцільно було б коротко прокоментувати діапазон можливих значень показника та порядок вибору директивного строку у випадку, коли близькі значення TRE мають кілька стратегій (P90, «оптимум», P95). Зауваження має рекомендаційний характер.

5. Розрахунковий приклад до агрегованої функції оцінювання тривалості (формула (3.1) на стор. 119, таблиця 3.1 і рисунок 3.1 на стор. 120) наочно ілюструє врахування коефіцієнтів ризику, контрольованості та нестабільності середовища на рівні окремих робіт. Для зручності читача доцільно було б дещо детальніше пояснити економічний зміст коефіцієнтів w_i та p_i і напрям їх впливу на розрахункову тривалість. Зауваження має уточнювальний характер.

6. У підрозділі 4.1 (стор. 155) запропоновано коефіцієнт організаційно-цифрового коригування K_{org} (формула (4.3)) та індекс організаційно-управлінської готовності M_t , які доповнюють стохастичну оцінку строку важливим управлінським виміром. Для полегшення практичного застосування доцільно було б навести рекомендації щодо вибору масштабного коефіцієнта λ та процедури експертного оцінювання складових індексу M_t , а також коротко пояснити співвідношення отриманих за формулою (4.4) значень T^* з оптимальним директивним строком, визначеним у розділі 3. Зауваження має рекомендаційний характер.

7. Загальні висновки дисертації (стор. 180–181) повно відображають отримані результати. Для більшої наочності доцільно було б чіткіше співвіднести окремі висновки з поставленими у вступі завданнями, а у висновках до розділу 3 (стор. 151–152) уніфікувати нумерацію пунктів. Зауваження має виключно редакційний характер.

Зауваження мають переважно уточнювальний і рекомендаційний характер, стосуються окремих аспектів представлення та додаткової деталізації отриманих результатів і не знижують наукової новизни, достовірності та практичної цінності дисертаційної роботи Блонного А.В.

Загальний висновок. Дисертаційна робота Блонного Андрія Володимировича на тему «Науково-прикладний інструментарій визначення оптимальної тривалості будівництва в умовах невизначеності» є завершеною самостійною науковою працею, у якій отримано сукупність нових науково обґрунтованих результатів, спрямованих на розв’язання актуального науково-технічного завдання щодо теоретико-методичного обґрунтування та розроблення

науково-прикладного інструментарію визначення оптимальної тривалості будівництва в умовах невизначеності. Мета й завдання, визначені у вступі, повністю розкрито в основній частині, а порядок їх розв'язання створює логічну єдність теоретико-концептуальної, модельно-аналітичної, алгоритмічної та прикладної складових роботи. Представлені результати характеризуються належним ступенем наукової новизни, достовірності та обґрунтованості. До найвагоміших складових наукового доробку належать нове трактування оптимальної тривалості як адаптивного часового інтервалу, параметризована класифікація чинників невизначеності, кількісна міра часового ризику проєкту, імітаційна модель строку з урахуванням взаємозв'язку чинників, процедура вибору директивного строку за критерієм ризиково-часової ефективності, а також рекомендації та програмний комплекс для їх практичного застосування. Сукупність отриманих результатів формує цілісний науковий доробок, що відповідає предметній області спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Теоретичні положення дисертації отримали належне прикладне продовження, а розроблені моделі, методи й алгоритми доведені до рівня практичних рішень, верифікованих на даних реального об'єкта. Основні результати достатньо повно висвітлено в наукових публікаціях автора та апробовано в межах наукових заходів. Робота характеризується належною структурною завершеністю, послідовністю наукового викладу та відповідністю заявленому напряму підготовки. Підстав для негативної оцінки дотримання дисертантом принципів академічної доброчесності за результатами аналізу представлених матеріалів не встановлено. Висловлені у відгуку зауваження щодо окремих формулювань, узгодженості класифікації методів, розрахункових залежностей та структури висновків мають локальний характер. Вони не впливають на достовірність основних результатів, не заперечують сформульованої наукової новизни та не знижують загальної наукової і практичної цінності дисертаційної роботи. За своїм змістом, науковим рівнем, структурою, обсягом виконаних досліджень, ступенем обґрунтованості та достовірності отриманих результатів, їх науковою новизною і практичним значенням

дисертаційна робота Блонного Андрія Володимировича «Науково-прикладний інструментарій визначення оптимальної тривалості будівництва в умовах невизначеності» відповідає встановленим вимогам до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії, а Блонний Андрій Володимирович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

ОФІЦІЙНИЙ ОПОНЕНТ



Наталія ДАНКЕВИЧ

кандидат технічних наук,

доцент кафедри промислового

та цивільного будівництва

Інженерного навчально-наукового інституту

ім. Ю.М. Потебні Запорізького

національного університету

Підпис 
засвідчую 

НАЧАЛЬНИК
ВІДДІЛУ КАДРІВ

