

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

д.т.н., професора Арутюнян І.А. по дисертаційній роботі
Малихіна Михайла Олександровича на тему: **«Вдосконалення організаційно-технологічних та аналітичного інструментарію адміністрування проектами будівництва»**. Роботу представлено на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

1. Оцінка офіційним опонентом актуальності наукового дослідження. Питання управління та планування територіями неможливе без вивчення стану фізико-географічних, екологічних, соціально-економічних, природно-ресурсних умов територій та їх змістовної оцінки. ГІС (геоінформаційна система) автоматизує процедури аналізу і прогнозу, дозволяє побудувати на основі цього модель того чи іншого явища. ГІС-технології, є переконливою альтернативою традиційним засобам картографічного моделювання. Для автоматизованих систем та технологій у сфері управління і планування територією населених пунктів на даний час притаманні особливості використання даних та програмного забезпечення цифрової картографії та ГІС, як засіб побудови та використання креслень в цифровому вигляді. Розвиток ГІС-технологій дає можливість забезпечити новий рівень виконання робіт і дослідження проблем використання землі, як ресурсу. Їх використання для різних землепорядних потреб суттєво зменшує затрати часу і збільшує якість результатів. Рельєф місцевості являється визначним фактором, що впливає на якісні властивості ґрунтів, що в свою чергу визначають вид використання певної земельної ділянки. Стан питання. Для створення умов прогнозованого розвитку територій, населених пунктів, підвищення ефективності управління, поліпшення екологічного і техногенного становища населених пунктів у провідних країнах світу, вирішення таких задач, як топографічне картографування, побудова профілів, прокладання оптимальних трас доріг, каналів, водо- та нафтопроводів, обчислення кутів нахилу та кривизни схилів, експозиції схилів, розрахунок зон видимості/невидимості, що безпосередньо стосується організації та планування управління територіями населених пунктів використовують геоінформаційні системи. Однією з найбільш проблемних складових впровадження ГІС у сфері планування та управління територією, є підготовка геопросторових даних для наповнення та ведення системи. Програмне забезпечення доцільно створювати на основі використання серверних та веб-застосувань ГІС із залученням інструментів моделювання та аналізу для породження результатів. Крім того, для створення спеціальних карт та документів, які вимагають виконання складного інтерактивного геопросторового аналізу, доцільно застосовувати стандартні ГІС інструменти, такі як QGIS, ArcMap, ArcTools - створення доступної для будь кого ГІС, тощо.

Такий підхід дозволяє забезпечити більш широке використання геопросторових даних для планування і управління територією за відсутності прикладного програмного забезпечення, але накладає додаткові, досить серйозні вимоги, до кваліфікації спеціалістів, які будуть працювати з ГІС.

Об'єктом дослідження в даній роботі є комплексна організаційна підготовка зосередженого будівництва. Предметом дослідження є вдосконалення організаційно-технологічних та аналітичних інструментів будівельного девелопменту (комплексної організаційної підготовки зосередженого будівництва).

У сучасних умовах організації цільового інвестування будівельного девелопменту для будь-якого регіону України характерною є тенденція, коли на регіональному рівні визначаються території перспективного розвитку зосередженого будівництва без досить ґрунтовного опрацювання організаційно-технологічних рішень. Основою вирішення таких задач має стати комплексна оцінка стану територій регіону з інженерно-комунікаційними і кадастровими даними землекористування з урахуванням можливих умов виробництва будівельних робіт. Маючи комплексну систему регіону з актуальними геоінформаційними даними з питань землекористування, включаючи стан підземних комунікацій, інженерних характеристик прокладки трас, динамічних умов розвитку організаційної підготовки з урахуванням різного виду виникає невизначеності інформації, можна вирішувати науково-прикладну проблему своєчасної підготовки будівельних циклів зосередженого будівництва. Рішення задач такої складності вимагає науково-обґрунтованих інструментів організаційної підготовки будівництва. Потреба в створенні такого інструментарію визначає актуальність обраної теми дисертації, що визначила мету, завдання, предмет та об'єкт дослідження.

В контексті дослідження актуальним є процес інтегрування системи геоінформаційних технологій в складі інженерного проектування - з управлінськими технологіями будівельного девелопменту, організаційно-технологічними засадами моделювання циклу девелопменту забудови територій, практикою інженерно-геологічної розвідки та інженерне проектування в галузі цивільного, промислового і транспортного будівництва та супровідних територіальної забудови та територіальної модернізації.

Сьогодні, на стадії розробки проекту організації будівництва, багато рішень приймаються за укрупненими нормативами. З метою вдосконалення відбору необхідного і достатнього обсягу інформації на етапі організаційної підготовки використовуються геоінформаційні та кадастрові системи. Однак їх чіткої взаємоув'язки з етапами організаційної підготовки в даній час не розроблено. Тому виникає гостра необхідність в їх удосконаленні з метою об'єднання в цілісну систему даних кадастрових систем, інженерних та економічних розрахунків для підготовки інжинірингових організацій до

ефективного управління підготовкою будівництва в конкретних умовах. Рішення задач такої складності вимагає науково-обґрунтованих інструментів організаційної підготовки будівництва. Основою вирішення таких задач має стати комплексна оцінка стану територій регіону з інженерно-комунікаційними і кадастровими даними землекористування з урахуванням можливих умов виробництва будівельних робіт. Маючи комплексну систему регіону з такими актуальними геоінформаційними даними з питань землекористування, включаючи стан підземних комунікацій, інженерних характеристик прокладки трас, динамічних умов розвитку організаційної підготовки з урахуванням різного виду виникає невизначеності інформації, можна вирішувати науково-прикладну проблему своєчасної підготовки будівельних циклів зосередженого будівництва.

Таким чином, розробка інструментів вдосконалення геоінформаційного моделювання в системі комплексної організаційної підготовки і синтезу отриманих за різними рівнями і ланкам результатів є передумовою розробки та удосконалення моделей організаційної підготовки регіонального будівництва та комплексних методів їх реалізації, що є актуальною науковою проблемою та має важливе значення для розвитку будівельної галузі.

2. Характеристика зв'язку змісту досліджень з науковими планами і темами. Висновок про раціональність обрання методичного підґрунтя дослідження. Нормативно-інформаційною основою досліджень, яка відображає його зв'язок з науковими, виробничими та соціально значущими програмами та темами, - є міжнародні, гармонізовані стандарти ДСТУ ISO 9001:2009 (ISO 9001:2008) „Управління якістю”, ДСТУ ISO 14001 ”Управління навколишнім природним середовищем”, ISO/IEC 27001 „Інформаційна безпека”, OHSAS 18001 „Безпека життєдіяльності”, ДСТУ ISO 19011 „Настанови щодо здійснення аудитів системи управління якістю і (або) екологічного управління”, дані фінансової, управлінської та статистичної звітності підприємств.

Виконані в роботі дослідження є складовими наступних науково-дослідних тем:

- «Розбудова сучасного аналітичного інструментарію девелоперського управління підрядним будівництвом (№ державної реєстрації 0115U000860, КНУБА, 2014–2019 рр.);

- «Вдосконалення аналітичного апарату обґрунтування формату девелопменту для проектів будівництва» (тема W4-14-b, Академією будівництва України, Відділення менеджменту та організації інновацій, 2014–2019 рр.).

Провідними загально-методичними компонентами, що були використані в даній роботі, слід назвати:

- науково-прикладні засади формування та коригування геоінформаційних систем, в адаптації до потреб будівельного девелопменту;

- методико-прикладні засади будівельного девелопменту та сучасних трансформацій організації будівництва;

- методологічні принципи теорії систем та синергетики, теорію і методологію адаптогенезу будівельних організацій, сучасні методологічні та методичні напрацювання стосовно модернізації платформ девелопменту, функціонально-технологічного та організаційно-управлінського інжинірингу – методологію організації біосферосумісного будівництва та її прикладні складові;

- засоби прийняття рішень, надані WBS-аналізом та SADT-моделюванням; експертні методи оцінювання та інструментарій теорії нечітких множин;

- методи функціонального та об'єктно-орієнтованого програмування, використані для побудови на базі моделей цілісного методологічного інструменту організаційно-технологічного моделювання проектів РПВТ.

При формуванні методико-прикладних складових дослідження використано раціональну інтеграцію прикладних інструментів: організації будівництва, будівельного інжинірингу; теорії графів, графо-аналітичної візуалізації та процесно-орієнтованого моделювання; ризик-менеджменту; структурного та функціонально-вартісного аналізу.

Інформаційною базою дослідження слугували: законодавчі, нормативні та інструктивні документи, аналітичні та інформаційно-статистичні Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України; інтегрована статистична інформація як щодо пріоритетів та механізмів спрямування будівельних інвестиційних проектів, так і щодо діяльності підприємств будівельної галузі, а також публікації в спеціальних та періодичних виданнях України, документи міжнародних організацій, ресурси Internet.

3. Висновок щодо достовірності та обґрунтованості результатів дослідження. Достовірність та обґрунтованість результатів роботи забезпечується:

- виваженою вихідною науковою гіпотезою;
- раціональним сполученням методів, моделей прийняття рішень та їх формально-розрахункових інструментаріїв, які підтвердили свою достовірність практикою використання як в організації будівництва, так і в системі девелопменту проектів різного галузевого призначення суміжних галузей;
- збіжністю результатів за даною методикою (з використанням спроможності методики враховувати можливі відхилення реальних параметрів циклу девелоперських проектів зосередженого будівництва від запланованих) з тими, що одержані на практиці.

Результати дослідження з використанням оновлених забезпечують належну рівновагу системи девелопменту зосередженого будівництва через рівновагу зі всіма власними підсистемами: геоінформаційною, інноваційно-інвестиційною, інтелектуально-трудою, фінансово-економічною, техніко-технологічною, операційно-управлінською, не зводячись ні до жодної з них, і дозволяє системі девелопменту зазначеного проекту (втіленого у певній тимчасовій оргструктурі) апріорі виступати в якості інноваційного рушія, технологічного та організаційно-адміністративного засобу: трансформації деструктивних ландшафтних територій; системного поліпшення рівня локально-територіального вдосконалення будівельно-інвестиційного комплексу, зростання інвестиційної, будівельної та виробничо-продуктової активності на муніципальному та регіональному рівнях.

4. Оцінка офіційного опонента щодо рівня завершеності та системності дослідження. На думку опонента, представлена до розгляду дисертація за рівнем завершеності, системності та цілісності результатів, змістом та структурою відповідає кваліфікаційним вимогам, які висуваються до кандидатських дисертацій за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Структура дисертації підпорядкована змісту виконуваних досліджень. Робота складається з анотації, списку праць здобувача, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг дисертації становить 182 сторінок, з них основного тексту 155 сторінок. Список використаних джерел налічує 188 найменувань та займає 22 сторінок. Робота містить 21 таблиць та 26 рисунків. Додатки розміщено на 5 сторінках.

5. Провідні інновації дослідження. Висновок про наукову новизну дисертаційної роботи в цілому. На думку опонента, провідними щодо інноваціями дослідження слід визнати наступні результати:

- обґрунтування потреби створення окремого інструментарію для супроводу процесів геоінформаційного забезпечення та підготовки девелоперських проектів зосередженого будівництва та супровідної територіального відновлення;

- розробка методичного підґрунтя та базових принципів впровадження проектів геоінформаційного забезпечення та аналітичної підготовки зосередженого будівництва та територіального опорядження. Базовими принципами будівельного девелопменту для зазначених проектів (к особливої економіко-інвестиційної, функціонально-технологічної, територіальної, соціальної та екологічної інституції), визначено наступні: системності,

біосферосумісності; соціальної мотивації; комерційної мотивації; інтегрованої нейтралізації ризиків;

- модель геоінформаційної підтримки девелоперського проекту зосередженого будівництва та аналітичної системи геоінформаційного моделювання в межах єдиного територіального кластеру.

- адаптація методу покроково-комбінаторного моделювання для вирішення задачі оптимізації організаційно-технічної підготовки регіональних територій та забезпечення своєчасного початку будівництва. Метод базується на технології розстановки пріоритетів початку зведення об'єктів зосередженого будівництва в календарному плануванні.

- метод комплексної підготовки окремих майданчиків в межах територіального кластеру з урахуванням термінів підготовки та суміщенням циклів різного інженерного призначення дозволяє забезпечити умови для організації поточного ведення будівництва об'єктів та своєчасного введення їх в експлуатацію. Такий циклічно-суміщений метод враховує кількісну оцінку комплексності забудови.

Оцінка змісту результатів представленого дослідження щодо новизни дає підстави оцінити рівень наукової новизни дисертації як значний та такий, що належно відповідає вимогам до кандидатських дисертацій за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія». В даній дисертації *вперше*: структура геоінформаційного моделювання адаптована до змісту завдань комплексної геоінформаційної та організаційно-технічної підготовки проектів зосередженого будівництва в єдиному управлінському циклі девелопменту: розроблена модель процесу багатофункціонального геоінформаційного моделювання та коригування за етапами будівельних майданчиків з урахуванням факторів впливу та створенням єдиних інформаційних банків даних умовно-постійних і умовно-змінних масивів інформації розробкою цільових завдань геоінформаційного моделювання.

В даній дисертаційній роботі удосконалено: метод покроково-комбінаторного моделювання для вирішення задачі оптимізації характеристик підготовки регіональних територій та забезпечення своєчасного початку будівництва; методу кількісної оцінки комплексності введення в експлуатацію об'єктів територіального кластера на основі розрахунку коефіцієнта комплексності.

В роботі набули подальшого розвитку: циклічно-суміщений метод для визначення черговості прокладання комунікацій на окремому майданчику зосередженого будівництва на основі кількісної оцінки комплексності забудови, що дозволяє забезпечити умови для організації поточного будівництва об'єктів і своєчасного введення їх в експлуатацію; методика оцінки надійності організаційної підготовки територій із застосуванням стану невизначеності частини території як підсистеми компонентів розвитку території

кластеру та врахуванням показників комплексної організаційної підготовки кластеру, що дозволяє сформулювати рішення, що знижують витрати по забезпеченню заданого рівня надійності будівництва в цілому

6. Оцінка теоретичної та практичної цінності результатів дисертації.

Теоретична цінність результатів дисертації визначається суттєвим внеском результатів дисертації в розширення науково-методичної бази організації будівництва як складової наукової галузі «Будівництво та цивільна інженерія». Вперше вирішено та обґрунтовано проекти будівельного девелопменту у форматі територіального кластеру як специфічний вид будівельного інвестиційного проекту; для цих проектів розроблено методичні засади організації будівельного девелопменту та аналітичні інструменти геоінформаційного забезпечення підготовки проектів, що в сукупності створюють належне наукову основу для обґрунтування (та коригування) організаційно-технологічних, функціональних та геоінформаційних характеристик цих проектів впродовж цілісного циклу їх адміністрування.

Практична цінність результатів дисертаційної роботи визначається комбінованим геоінформаційним, функціонально-технологічним та проектно-орієнтованим спрямуванням створеного методико-аналітичного організаційно-технологічного інструментарію обґрунтування та розбудови системи будівельного девелопменту для проектів зазначеного типу та наступних практичних впровадженнях зазначеного інструментарію. Практична цінність впровадження розроблених в роботі методичних засад та прикладного інструментарію здійснена в середовищі девелоперських проектів в містах Києві, Вінниці та Хмельницькому, які реалізовувались як проекти комплексної кластерної забудови та територіальної модернізації. Аналітико-прикладні інструменти, розроблені здобувачем в рамках цих проектів були застосовані для вирішення завдань по наступним стадіям проектів:

- стадія оцінки і розробки перспектив розвитку території;
- стадія гео-інформаційного моделювання та підготовки вихідних даних для завдання на проектування;
- стадія проектно-вишукувальних робіт;
- стадія організаційно-технічної підготовки;
- стадія інжинірингу та контролінгу забудови території зосередженого будівництва.

Велику практичну значимість несуть розроблені в складі представленого в роботі інструментарію несуть прикладні пропозиції щодо вдосконалення організаційних структур управління девелоперськими будівельними проектами у форматі кластеру зосередженого будівництва. Інструментарій забезпечує успішну організаційно-технологічну, операційно-функціональну та управлінську регламентацію процесів всередині тимчасової оргструктури з

управління зазначеними проектам, концентрує інтегровані в цій структури ресурси та управлінський потенціал на досягнення визначеними інституційних суб'єктами стратегічних орієнтирів в інвестуванні, підготовці, організації будівництва та забезпечення експлуатаційних вимог щодо продукту проекту - у відповідності з призначенням та змістом проектів зосередженого будівництва.

7. Оцінка змісту і структури дисертаційної роботи встановленим вимогам. Зауваження та дискусійні питання щодо дисертації Зміст і обсяг дисертаційної роботи відповідають вимогам передбачених Наказом МОН України від 12.01.2017 р. № 40 «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації». Попри високу оцінку змісту представленої дисертації щодо актуальності, новизни та практичної цінності, слід вказати на окремі зауваження та дискусійні моменти щодо змісту одержаних здобувачем результатів та редакції їх викладу в дисертаційній роботі:

1) відзначаючи доцільність та обґрунтованість проведеного в першому розділі роботи врахування передумов застосування та стану використання геоінформаційних систем в складі підготовки проектів зосередженого будівництва, слід вказати, що було б доцільно розглядати процеси вдосконалення змісту та методичних підходів до формування та застосування ГІС в організації будівництва розглядати через призму цифровізації. Доцільно було б для цих потреб поєднати вектор розвитку ГІС з дорожніми картами цифрової трансформації по організаціям-учасникам проектів зосередженого будівництва. Такі карти – це план дій та ініціатив щодо цифровізації, а для багатьох підприємств будівельної галузі – план реанімації та повернення в продуктивне та високотехнологічне середовище виконання девелоперських будівельних проектів;

2) Цікавою є основоположна думка автора щодо доцільності використання кластерного принципу подальшого розвитку ГІС. Вважаю, було б доцільним відобразити у загальних висновках до роботи доцільність кластерного підходу не лише для функціональних потреб ГІС в складі підготовки девелоперського проекту, але й з врахуванням завдань вдосконалення системи адміністрування великими за обсягами і тривалістю проектами зосередженого будівництва.

3) В другому розділі не відображено питання створення належного мотиваційного клімату для впровадження бізнес-процесів оновлення геоінформаційної системи підготовки в девелоперських проектах, з врахуванням створення можливостей для такої мотивації в діючих кластерних структурах будівельного девелопменту адміністрування будівництвом. Ці питання слід автору врахувати в своїй подальшій науково-прикладній діяльності.

4) Третій розділ роботи відображає технічну складно структуровану та математично формалізовану сутність розроблених здобувачем інновацій.

Використані загально-методичні передумови мають синергетичних характер, однак не зовсім зрозумілою є система застосування здобувачкою методичних принципів формалізації прийнятих науково-прикладних рішень.

5) У підсумковій частині третього розділу не зроблено інтеграції сукупних переваг методу покроково-комбінаторного моделювання для вирішення задачі оптимізації організаційної підготовки регіональних територій та забезпечення своєчасного початку будівництва, у порівнянні з наявними методичними та прикладними підходами.

6) Відзначаючи суттєві прикладні переваги запровадженого здобувачем комплексу прикладних програм, в тексті 4 розділу немає докладного представлення цілісної структури комплексу програм. В додатках до дисертації доцільно б навести спеціалізований термінологічний словник, адже багато понять за змістом та сутністю набули якісно нового звучання та значення, завдяки клопітким та інноваційним розробкам здобувача, зокрема в частині інноваційної комбінаторики підходів щодо сумісного геоінформаційного та організаційно-технологічного моделювання в девелоперських проектах зосередженого будівництва.

7) У загальній характеристиці новизни слід доповнити, що результати роботи є передумовою проривних «інновацій» щодо сполучення інформаційного підходу та підходів цифровізації в організації будівництва, що забезпечуватимуть для девелоперських проектів зосередженого будівництва при застосуванні результатів здобувача ряд переваг:

- Щодо вияву перспективних можливостей для зростання в майбутньому;
- для завчасного створення умов для доступу адмінсистеми управління девелоперського проекту щодо доступу до новітніх управлінських та цифрових технологій.

Висловлені зауваження не знижують ставлення офіційного опонента до представленої роботи як належно відповідної за всіма кваліфікаційними вимогами до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Загальний висновок по дисертаційній роботі.

Дисертаційна робота *Малихіна М.О. «Вдосконалення організаційно-технологічних та аналітичного інструментарію адміністрування проектами будівництва»* відповідає вимогам п. 10 «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167 щодо актуальності, змісту, наукової новизни, практичного значення, достовірності, обґрунтованості одержаних результатів, а також вимогам п. 11 цього Положення щодо повноти опублікування результатів у наукових виданнях, встановлених для дисертації на здобуття наукового ступеня доктор філософії.

Вважаю, що дисертація «*Вдосконалення організаційно-технологічних та аналітичного інструментарію адміністрування проектами будівництва*» являє собою завершену та системну наукову працю, яка містить нове рішення низки актуальних завдань в організації будівництва в галузі знань - Архітектура та будівництво, а її автор – *Малихін Михайло Олександрович* – заслуговує на присудження йому наукового ступеня доктор філософії за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія.

Офіційний опонент



І. А. Арутюнян

завідувач кафедри промислового
та цивільного будівництва
Інженерного навчально-наукового інституту
Запорізького національного університету,
доктор технічних наук, професор

Вчений секретар



О.А. Проценко