

ВІДГУК

офіційного опонента, доктора технічних наук, професора, Аль-Амморі Алі Нурддиновича на дисертаційну роботу Додонова Євгенія Олександровича «Методи формування комп'ютерних моделюючих комплексів систем організаційного управління», подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.05 – комп'ютерні системи та компоненти

1. Актуальність теми дисертаційної роботи

Сучасний світ стрімко переходить до режимів управління, що вимагають не лише точності, а й здатності швидко адаптуватися до змінних умов. Особливо це стосується систем організаційного управління, зокрема в державному секторі, оборонній галузі та у складних промислових середовищах. Важливими якостями таких систем є стійкість, передбачуваність та живучість, які без глибокого симуляційного аналізу і комп'ютерного моделювання забезпечити вкрай складно.

У цьому контексті дисертація Додонова Є.О. є актуальною. В роботі розглядається створення технологічного та методологічного базису для формування комп'ютерних моделюючих комплексів (КМК), здатних не лише відтворювати складні управлінські процеси, а й прогнозувати їх розвиток, формувати сценарії, надавати управлінським командам інструменти для випереджаючого прийняття рішень.

Варто підкреслити, що робота резонує з нинішніми викликами, які стоять перед Україною у сфері оборони, цифрової трансформації, безпеки критичної інфраструктури. У цих умовах запропонована модель є не лише теоретичною розробкою, а й інструментом реального впливу на ефективність управління.

2. Зв'язок дисертаційної роботи з науковими програмами, планами та темами

Дисертаційне дослідження виконано в межах пріоритетних напрямів наукової діяльності Інституту проблем реєстрації інформації НАН України, з безпосереднім включенням до державних цільових програм та проєктів Міністерства оборони. Зміст дисертації співзвучний із завданнями таких тем, як розробка інтелектуальних ситуаційних центрів, систем оперативного реагування, автоматизованих тренувальних платформ.

Таким чином, дисертація інтегрована в низку державних і міжвідомчих досліджень, реалізованих за координацією НАН України. Це додає роботі ваги та підтверджує її значущість.

3. Ступінь обґрунтованості та достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій

Автор поєднав глибокий теоретичний аналіз із практичним моделюванням і реалізацією. Усі запропоновані методи підкріплено формалізованими описами, графами, множинами та структурними схемами, що виключає довільність інтерпретацій.

Наукові положення впливають із аналізу обмежень наявних моделей і підкріплюються власними розробками здобувача. Автор пропонує конкретні механізми їх реалізації: архітектурні рішення, інтерфейси, сценарії, алгоритми.

Окремо варто згадати демонстраційні прототипи КМК, реалізовані на базі реальних задач, що підтверджує валідність та прикладну придатність дослідження.

4. Наукова новизна результатів дисертації

Наукова новизна дисертаційної роботи Додонова Є.О. полягає в тому що автор запропонував низку ідей та підходів, які працюють у комплексі та відкривають нові горизонти у сфері побудови комп'ютерних моделюючих комплексів.

Передусім, у роботі сформовано абсолютно нову класифікацію КМК, яка є цілісною системою та враховує ієрархічну структуру комплексів, їх багаторівневу організацію, змінність та динаміку робочого середовища, а також гібридний характер джерел вхідних даних. Такий підхід дозволяє підкреслити здатність архітектури КМК працювати в умовах реальної складності та непередбачуваності.

Також в роботі запропоноване запровадження комбінованих методів формування КМК, які об'єднують модульну архітектуру з інтерактивними сценаріями. Зокрема, автор запропонував та описав три нові методи — модульно-інтеграційний, модульно-сценарний та модульно-інтеграційно-сценарний, які здатні підвищити ефективність і гнучкість систем.

Окремої уваги заслуговує формалізація КМК у вигляді множинної моделі $\langle T, X, Y, Z, z(t), P \rangle$. Така модель дозволяє математично, в єдиному теоретичному просторі, описати структуру, динаміку та логіку роботи комплексу. Це, в свою чергу, дозволяє забезпечити точність, відтворюваність й сумісність подальших розробок.

В роботі запропоноване використання нотацій BPMN та опису сценаріїв у форматах YAML/JSON. Це, в свою чергу, дозволяє гнучко змінювати конфігурацію КМК, підлаштовуючи її під нові завдання без повного перепроєктування.

Також в роботі запропонована реалізація сценарного рушія, який забезпечує живучість, адаптивність і масштабованість системи навіть у складних, змінних та непередбачуваних умовах роботи.

У результаті робота поповнює теоретичний арсенал галузі та пропонує готові рішення, які можуть бути впроваджені на практиці, і саме в цьому полягає її особлива наукова цінність. Ці здобутки не лише розширюють наукове поле у сфері комп'ютерних систем, а й створюють методичну основу для побудови нових класів інформаційно-керованих систем.

5. Повнота викладення результатів дисертації в опублікованих працях

Матеріали дисертації в достатній мірі оприлюднені в науковому просторі. Усього опубліковано понад 10 наукових праць за темою, що цілком відповідає

вимогам. Це свідчить про належну апробацію результатів, а також про спроможність автора до системної наукової комунікації.

6. Значущість дисертаційної роботи для науки і практики

Запропонована дисертаційна робота є результатом ґрунтовних досліджень у напрямі системного моделювання складних об'єктів управління. Автору вдалося побудувати концепцію, яка поєднує академічну глибину з практичною значущістю, і тим самим створити міцний фундамент для наступних досліджень. На цій основі можуть розвиватися передові напрями сучасної науки — від симуляційних технологій та цифрових двійників до інтеграції інтелектуальних алгоритмів штучного інтелекту у процеси управління.

Практична цінність роботи полягає в тому, що вона відкриває можливості для створення сучасних цифрових ситуаційних центрів, здатних збирати, обробляти та візуалізувати дані для підтримки стратегічних рішень.

Не менш важливим є потенціал розробки для побудови навчально-тренувальних симуляторів — систем, що дозволяють відпрацьовувати сценарії дій без ризику для реальних об'єктів та ресурсів. У кризових умовах ці інструменти здатні стати основою для ефективної підтримки прийняття рішень.

І, зрештою, методи та рішення, запропоновані в роботі, можуть бути впроваджені у системах адаптивного управління, де гнучкість та швидке реагування часто визначають результат.

Таким чином, дисертаційна робота не лише робить внесок у науку, а й має потужний практичний потенціал, що дозволяє їй впливати на реальні процеси та рішення у багатьох важливих для суспільства галузях.

7. Структура та зміст дисертації по розділах

Робота логічно структурована, чітко викладена, містить чотири змістовні розділи, вступ, висновки, два додатки та бібліографію з 98 джерел. Загальний обсяг – 167 сторінок.

В 1 розділі проведено детальний аналіз сучасного стану в галузі комп'ютерного моделювання складних систем та обґрунтовано доцільність інтеграції різних типів моделювання: дискретно-подійного, агентного, системної динаміки тощо. Особливої уваги заслуговує обґрунтування складності моделювання СОУ як динамічних, ієрархічних, багаторівневих систем, що взаємодіють із невизначеним середовищем.

У 2 розділі запропоновано системну класифікацію КМК, наведено ключові принципи проектування: модульність, масштабованість, адаптивність, живучість, безпека тощо. Особливо цінною є формалізована теоретико-множинна модель КМК, що дозволяє формально описати динамічні аспекти функціонування КМК. У роботі продемонстровано глибоке розуміння системного аналізу та математичного апарату, який застосовується до моделювання складних об'єктів управління.

Розділ 3 присвячений розробленню методів формування КМК СОУ. Зокрема, запропоновано й обґрунтовано три нові комбіновані методи: модульно-інтеграційний, модульно-сценарний, модульно-інтеграційно-

сценарний. Кожен з методів має архітектурне, функціональне та математичне підґрунтя. Автор не лише подає їх опис, але й формалізує складові через множини підсистем, робочих місць, функціональних задач та їх зв'язків.

Розділ 4 присвячений проектування та реалізації КМК. Зокрема, подано практичні реалізації методів у вигляді реальних КМК: МК АСУ авіаційного комплексу (модульно-сценарний метод), МК АСУ ЗСУ (модульно-інтеграційно-сценарний метод). Дані комплекси реалізовані в ІПРІ НАН України, що свідчить про високий рівень впровадженості результатів. Представлено технічні вимоги, реалізацію інтерфейсів, функціональних задач, приклади екранних форм, ілюстрації обробки бойової обстановки, що створює повну картину життєвого циклу КМК.

Кожен розділ чітко пов'язаний з попереднім, утворюючи послідовну, логічну і змістовно насичену конструкцію.

8. Відповідність тексту дисертації паспорту спеціальності

Представлена дисертаційна робота повністю відповідає вимогам, що висуваються до наукових досліджень за спеціальністю 05.13.05 – «Комп'ютерні системи та компоненти». Вона цілком вписується у предметну сферу цієї спеціальності, адже охоплює ключові напрями, без яких неможливий розвиток сучасних обчислювальних та моделювальних технологій. По-перше, у роботі ґрунтовно розглянуто методи структурного та функціонального моделювання, які дозволяють точно описувати складні системи, враховуючи їхню архітектуру, логіку роботи та взаємозв'язки між окремими елементами. По-друге, автор зосередив увагу на принципах побудови складних комп'ютерних систем, демонструючи, як поєднання архітектурних рішень, алгоритмів і технологій може забезпечити ефективність, масштабованість та надійність систем різного призначення. І, нарешті, важливе місце займають моделі взаємодії програмних та апаратних компонентів, які формують основу для створення цілісних, узгоджених та високопродуктивних комплексів.

Таким чином, робота не лише відповідає формальним критеріям спеціальності, а й у повній мірі розкриває її зміст, пропонуючи як теоретичні, так і прикладні рішення, здатні впливати на розвиток галузі.

9. Відповідність автореферату тексту дисертації

Автореферат є повним і чітким відображенням основних положень, новизни, структури і практичних результатів дисертації. Його зміст гармонійно узгоджується з основним текстом і не викликає жодних зауважень щодо відповідності.

10. Зауваження до дисертаційної роботи

Дисертаційна робота справляє позитивне загальне враження як за глибиною опрацювання матеріалу, так і за рівнем наукової новизни та практичної значимості.

Водночас, для підсилення наукової цінності роботи та полегшення сприйняття окремих фрагментів, у подальших дослідженнях доцільно врахувати наступні рекомендаційні зауваження:

1. Було б корисно подати розгорнуті результати тестування реалізованих КМК у вигляді графіків, часових характеристик, порівняльних таблиць та візуалізації сценарних результатів.

2. У підрозділі про сценарний метод варто коротко обґрунтувати вибір BPMN-нотації та пояснити її переваги над альтернативними інструментами опису процесів (наприклад, UML Activity Diagram).

3. Для розділу про моделюючий комплекс для ЗСУ було б корисно навести один-два детальні приклади сценаріїв моделювання з повною постановкою задачі, початковими параметрами, обмеженнями та отриманими результатами.

4. Рисунки (зокрема, Рис. 1, 2, 4) можна було б доповнити легендою, поясненням умовних позначень і стислим описом інтерпретації, щоб забезпечити повну зрозумілість навіть при автономному перегляді.

5. У тексті використано кілька варіантів позначення ключових понять («комп'ютерні моделюючі комплекси» / «моделюючі комплекси»), а також скорочення (BPMN, DSL), розшифрування яких варто наводити при першому згадуванні.

Усі зазначені пункти носять виключно рекомендаційний характер і не зменшують наукової і практичної значущості дослідження, яке вирізняється актуальністю, комплексністю підходів та вагомим прикладним ефектом.

11. Висновки

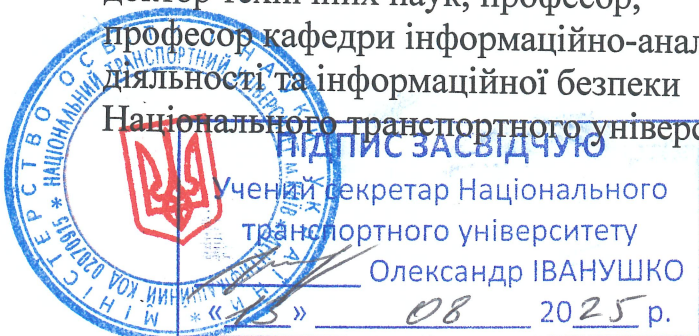
Дисертація Додонова Євгенія Олександровича «Методи формування комп'ютерних моделюючих комплексів систем організаційного управління» є завершеним самостійним дослідженням, яке вирішує актуальну науково-практичну задачу і відповідає принципам академічної доброчесності. Автор виявив себе як фахівець, здатний самостійно формулювати складні наукові завдання, пропонувати нові рішення і доводити їх до прикладної реалізації.

За змістом, рівнем теоретичних і прикладних результатів, ступенем їх обґрунтованості та практичної значущості, дисертаційна робота повністю відповідає вимогам «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України №567 від 24 липня 2013 року та паспорту спеціальності 05.13.05 – комп'ютерні системи та компоненти, а її автор заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.05 – комп'ютерні системи та компоненти.

Офіційний опонент

доктор технічних наук, професор,
професор кафедри інформаційно-аналітичної
діяльності та інформаційної безпеки

Національного транспортного університету



Учений секретар Національного
транспортного університету

Олександр ІВАНУШКО

A handwritten signature in blue ink, which appears to be "Алі АЛЬ-АММОРИ".

Алі АЛЬ-АММОРИ