ВІДГУК

офіційного опонента

на дисертацію Євланова Максима Вікторовича

«Моделі, методи та інформаційна технологія розробки архітектури складних інформаційних систем на основі функціональних вимог», поданої на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології

Актуальність теми дослідження.

Сучасні методології проектування інформаційних систем (ІС) розглядають макропроектування як процеси формування сукупності вимог до системи, формування і аналізу формальних описів виявлених вимог, проектування опису архітектури створюваної ІС на основі описів окремих вимог та формування специфікацій вимог на розробку елементів забезпечуючої частини ІС. Однак існуючі моделі вимог до ІС та методи їх формування і аналізу не дозволяють вирішувати задачу проектування опису архітектури створюваної ІС. Головною причиною цього є представлення описів вимог до ІС як артефактів, які не залежать один від іншого. Крім того, сучасні моделі і методи формування і аналізу вимог до ІС не спроможні використовувати досвід реалізації аналогічних вимог, отриманий під час розробки попередніх ІС аналогічного призначення.

Таким чином, дисертаційне дослідження Євланова М.В., яке присвячене розв'язанню науково-прикладної проблеми створення методологічних основ, моделей, методів та інформаційної технології, які дозволяють сформувати раціональний варіант опису архітектури створюваної інформаційної системи з максимально можливим задоволенням функціональних вимог Постачальника та Споживача та мінімальними витратами на реалізацію, є актуальним з теоретичної та практичної точок зору.

Логіка і короткий зміст дослідження.

Дисертаційна робота Євланова М.В. складається з шістьох розділів і семи додатків.

Перший розділ присвячено аналізу сучасного стану класифікації, моделювання та управління вимогами до ІС, проектування архітектури ІС та

ХНУРЕ
Вхідний № 01/27-589
"30" 03 2017 р.

оцінювання витрат на створення ІС, формулюванню мети і головних задач дослідження.

Другий розділ присвячено опису основних положень сервісного підходу до створення ІС, розробці математичних моделей множини вимог до ІС на різних стадіях їх формування та моделі патерну проектування вимог до ІС.

Третій розділ присвячено розробці математичної моделі архітектурного фреймворка макропроектування ІС, моделі сформульованої функціональної вимоги на рівні знань як основного елементу даного фреймворка, теоретико-множинних моделей, які описують синтаксис і семантику описів вимог до ІС на рівнях даних, інформації і знань.

Четвертий розділ присвячено розробці методів формування представлень функціональних вимог до ІС на рівнях інформації та знань, методу синтезу варіантів описів архітектури створюваної ІС, теоретико-ігрової моделі синтезу опису раціональної архітектури створюваної ІС, моделі онтологічних точок та методу формування описів онтологічних точок, методів аналізу сформульованих функціональних вимог до створюваної ІС.

П'ятий розділ присвячено опису результатів розробки інформаційної технології формування та аналізу вимог до ІС, їх основних ІТ-послуг та рішень з інформаційного забезпечення, які реалізують запропоновані в роботі моделі.

Шостий розділ присвячено опису результатів програмної реалізації інформаційної технології формування та аналізу вимог до ІС та апробації основних режимів експлуатації даної технології.

У додатках наведені акти про впровадження результатів дисертації, проміжні результати аналізу способів подання вимог до ІС, моделювання вимог до ІС та патернів проектування версій вимог, приклади реалізації та апробації основних режимів експлуатації інформаційної технології формування та аналізу вимог до ІС.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційна робота виконувалася в Харківському національному університеті радіоелектроніки в рамках держбюджетних НДР: «Дослідження і розробка методологій, технологій проектування інформаційних систем та їх програмно-апаратних елементів» (№ ДР 0103U001559), «Розробка інформаційно-аналітичної системи із розподіленим штучним інтелектом

(«Університет»)» (№ ДР 0101U001763), «Розробка типової інформаційно-аналітичної системи «Університет» (II черга)» (№ ДР 0103U001560), «Методи та технології створення інформаційно-освітнього середовища з метою інтеграції у загальноєвропейський простір вищої освіти» (№ ДР 0106U003152), «Методи, моделі та інформаційні технології розбудови соціально-економічної освітньо-наукової мережі з метою інтеграції у Європейський простір» (№ ДР 0109U002497), «Методи та моделі самоорганізації інфраструктури інтелектуального інформаційного середовища, що базується на використанні принципів хмарних обчислень» (№ ДР 0112U000207), «Теорія, методи і моделі управління життєвим циклом інтелектуальних інформаційних середовищ регіональних соціо-економічних об'єктів» (№ ДР 0115U002430), які виконувалися відповідно до наказів Міністерства освіти і науки України за результатами конкурсних відборів науково-дослідних робіт, та таких госпдоговірних НДР: «Розробка інформаційної системи управління навчальним процесом (I черга)» (№ ДР 0106U008279), «Розробка специфікацій на інформаційну технологію інтеграції різнорідних сервісів до інформаційної системи управління підприємством» (№ ДР 0112U006065), «Розробка моделей, методів та технології управління проектами впровадження інформаційних систем у страхових компаніях» (№ ДР 0115U001946), що підтверджує актуальність дисертаційного дослідження.

Основні наукові результати досліджень і новизна дисертації.

Проведені теоретичні та експериментальні дослідження дозволили сформулювати і вирішити науково-прикладну проблему створення методологічних основ, моделей, методів та інформаційної технології, які дозволяють сформувати раціональний варіант опису архітектури створюваної ІС з максимально можливим задоволенням функціональних вимог Постачальника та Споживача та мінімальними витратами на реалізацію. В рамках вирішення цієї проблеми отримані такі нові наукові результати:

1. Вперше запропоновано:

- математичну модель патерну проектування вимоги до ІС, яка уніфікує опис окремої вимоги до ІС, що дозволяє формалізувати процес ре-використання вимог до ІС в ході створення нових і реінжинірингу існуючих систем;

- математичні моделі архітектурного фреймворка макропроектування ІС та сформульованої функціональної вимоги на рівні знань як основного елементу даного фреймворка, які базуються на формальному представленні фреймворка у вигляді множин структурних і поведінкових патернів проектування вимог, що дозволяє врахувати загальні особливості і обмеження та вирішити задачу синтезу опису раціональної архітектури створюваної ІС;

- модель онтологічних точок, яка описує створювану ІС як множину окремих гілок таксономій фреймів, та метод формування описів онтологічних точок на основі даної моделі, що дозволяє автоматизувати процес кількісного оцінювання обсягу робіт зі створення ІС на основі розроблених моделей функціональних вимог на рівні знань;

- методи формування представлень функціональних вимог до ІС на рівнях інформації та знань, які дозволяють формалізувати процеси формування описів та аналізу вимог до ІС, що забезпечує скорочення витрат часу на виконання даних процесів та можливість автоматизованого проектування архітектури ІС;

2. Удосконалено:

- теоретико-множинні моделі, які описують синтаксис і семантику описів вимог до ІС на рівнях інформації і знань, які, на відміну від існуючих, базуються на моделі патерну проектування вимоги до ІС, що дозволяє уніфікувати роботи з формування, зберігання і обробки представлень вимог до ІС на цих рівнях незалежно від конкретних проектів створення ІС, для яких вимоги були сформульовані;

- теоретико-ігрову модель синтезу опису раціональної архітектури створюваної ІС, яка, на відміну від існуючих, описує процес синтезу опису раціональної архітектури як вибір варіанта опису, який найбільшою мірою відповідає представленням створюваної системи Постачальника і Споживача ІТ-послуг, що дозволяє автоматизувати процес проектування архітектури системи шляхом пошуку точок рівноваги Неша в чистих і змішаних стратегіях;

- методи аналізу сформульованих функціональних вимог до створюваної ІС шляхом виявлення суперечливих і нелогічних вимог у ході вирішення задачі синтезу опису раціональної архітектури ІС, що дозволяє

уніфікувати і автоматизувати виконання робіт з аналізу функціональних вимог в рамках макропроектування;

3. Набули подальший розвиток:

- сервісний підхід до створення ІС, який, на відміну від існуючих, розглядає ІС у вигляді сукупності ІТ-послуг і ІТ-сервісів, які реалізують ці послуги і формуються на основі наявних проектних рішень, які задовольняють *множині вимог, висунутих до системи, що дозволяє скоротити витрати на* створення ІС за рахунок ре-використання системних компонентів;

- математичні моделі, що описують множину вимог до ІС на різних стадіях їх формування, які, на відміну від існуючих, описують зв'язки між представленнями вимог до ІС в ході їх формування, що дозволяє формально описати множину можливих архітектурних фреймворків створення ІС за допомогою сервісного підходу;

- метод синтезу варіантів описів архітектури створюваної ІС, який, на відміну від існуючого, виділяє для подальшого дослідження варіанти описів, незначно гірші за оптимальний, що дозволить максимально можливою мірою виконати вимоги Постачальника та Споживача ІТ-послуг в процесі формування компромісного опису раціональної архітектури створюваної ІС за рахунок збільшення множини вихідних варіантів описів архітектури.

Практичне значення отриманих результатів.

Запропоновані в дисертаційній роботі положення сервісного підходу, моделі і методи використані під час створення інформаційної технології формування та аналізу вимог до ІС і впроваджені на таких підприємствах: ПАТ «Харківміськгаз» (акт впровадження від 16.06.2015 р.), НТ СКБ «ПОЛІСВІТ» ДНВП «Об'єднання Комунар» (акт впровадження від 27.10.2015 р.), ТОВ «ПрофІТсофт» (акт впровадження від 15.12.2015 р.), ТОВ ТД «ТехноДар» (акт впровадження від 24.01.2016 р.), а також в навчальному процесі Харківського національного університету радіоелектроніки при підготовці магістрів за спеціальністю 122 – «Комп'ютерні науки та інформаційні технології» (спеціалізація «Інформаційні управляючі системи і технології») (акт впровадження від 19.10.2016).

Достовірність і обґрунтованість отриманих результатів дисертаційної роботи.

Достовірність і обґрунтованість результатів дисертаційної роботи Євланова М.В. забезпечується коректним використанням математичного

апарату теорії множин і теорії категорій з обґрунтуванням усіх допущень, положень концепцій та висновків. Здобувач детально розглянув основні моделі вимог до ІС, методи формування вимог та основні архітектурні фреймворки проектування архітектури ІС, визначив їх недоліки. Кожна із розроблених в дисертаційній роботі моделей базується на положеннях сервісного підходу до створення ІС, а кожен із розроблених методів базується на запропонованих моделях вимог.

Про обґрунтованість та достовірність результатів дисертаційної роботи свідчать також їхня апробація в достатньо широких колах вітчизняної і закордонної наукової громадськості, а також практичні впровадження результатів роботи в діяльність підприємств, пов'язану зі створенням або модернізацією ІС.

Публікація і апробація результатів дисертаційної роботи.

За темою дисертаційної роботи опубліковано 50 робіт, у тому числі 1 монографія, 25 статей у фахових виданнях України з технічних наук, серед яких 10 статей опубліковано у виданнях, які реферуються у міжнародних наукометричних базах, зокрема 2 статті – у виданнях, які реферуються у наукометричній базі Scopus, 24 тези доповідей у матеріалах міжнародних конференцій і форумів. Публікації автора відомі широкому колу спеціалістів та цілком відображають зміст дисертаційної роботи.

Результати наукових досліджень, за якими була захищена кандидатська дисертація, здобувачем не виносяться на захист даної дисертаційної роботи.

Відповідність змісту автореферату основним положенням дисертаційної роботи.

Автореферат цілком відповідає змісту дисертаційної роботи та в стислій формі містить всі основні результати роботи. Автореферат за структурою, змістом та оформленням цілком відповідає вимогам МОН України до дисертаційних робіт на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.

1. В підрозділі 2.1 наведені визначення термінів "Архітектура ІТ-послуг" та "Архітектура ІТ-сервісів", але не розглянуті питання впливу на описи архітектур, що формуються, описів інших ІТ-послуг та ІТ-сервісів.

2. Наведена в підрозділі 2.6 модель підмножини інформаційних технологій формування та аналізу вимог до ІС в подальшому майже не використовується. Між тим доцільно було б на базі даної моделі описати інформаційну технологію формування та аналізу вимог, яка попонується автором у розділі 5.

3. В роботі мало уваги приділяєтсья поведінковим патернам, які встановлюють зв'язки між патернами представлень вимог до ІС на рівнях даних, інформації та знань.

4. Запропонована автором теоретико-ігрова модель (4.39)-(4.41) не враховує розбиття множини ІТ-послуг на підмножини відповідно ддо визначених Постачальником та Споживачем черги розробки та впровадження ІТ-послуг створюваної ІС.

5. В дисертаційній роботі автор не розглядає можливість старіння представлень функціональних вимог на рівні знань та, відповідно, необхідність постійного оновлення таких представлень у бібліотеці раніше реалізованих вимог до ІС.

6. В роботі наведено теоретико-категорні моделі множини вимог до інформаційної системи на різних стадіях їх формування, але недостатньо повно розкриті особливості реалізації окремих функторів цих моделей.

7. Автор мало уваги приділяє дослідженню особливостей сценарного аналізу вимог до ІС, використанню відповідних моделей і методів. Слід було б розглянути питання формування та аналізу не тільки окремих вимог до ІС, а й сценаріїв вирішення окремих функціональних задач системою як засобів реалізації функціональних вимог Споживача ІТ-послуг.

8. У роботі недостатньо повно висвітлені особливості управління вимогами під час експлуатації запропонованої інформаційної технології.

Зазначені недоліки та зауваження в цілому не змінюють загального позитивного враження від дисертаційної роботи та не є критичними з огляду на отримані результати.

Висновок.

Дисертаційна робота Євланова Максима Вікторовича «Моделі, методи та інформаційна технологія розробки архітектури складних інформаційних систем на основі функціональних вимог» є завершеною, цільною науковою працею, в якій отримані нові обґрунтовані теоретичні і практичні результати, що у сукупності вирішують важливу науково-практичну проблему створення методологічних основ, моделей, методів та інформаційної технології, які дозволяють сформувати раціональний варіант опису архітектури створюваної ІС з максимально можливим задоволенням функціональних вимог Постачальника та Споживача та мінімальними витратами на реалізацію. Вважаю, що дисертаційна робота відповідає формулі та пп. 1, 2, 6 та 7 паспорту спеціальності 05.13.06 – інформаційні технології, задовольняє вимогам пп. 9, 10, 12, 13 та 14 «Порядку присудження наукових ступенів», а також вимогам, які висуваються до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук, а її автор, Євланов Максим Вікторович, заслуговує на присудження наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології.

Офіційний опонент,
декан технічного факультету, професор
кафедри інформаційних систем та технологій
Університету митної справи та фінансів,
доктор технічних наук, професор Б.І. Мороз

Підпис Мороза Б.І. засвідчую
Начальник відділу кадрів

ВІДДІЛ КАДРІВ