

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

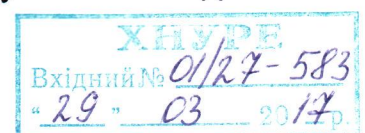
Актуальність теми дослідження.

Існуючі на цей час проблеми формування та аналізу вимог є одним з найзначніших факторів, які негативно впливають як на макропроекування інформаційної системи, так і на планування ІТ-проекту зі створення такої системи. Можна стверджувати, що успішне виконання робіт зі створення інформаційної системи значною мірою залежить не тільки від результатів формування та аналізу окремих вимог до системи, але й від перевірки відповідності опису створюваної системи головним обмеженням ІТ-проекту. При цьому між Постачальником та Споживачем ІТ-послуг виникає конфлікт внаслідок розходження у поглядах на цілі та проектні обмеження створення інформаційної системи. Для пошуку компромісного рішення цього конфлікту необхідно розробити опис створюваної інформаційної системи на основі висунутих до неї вимог. Таким описом є опис архітектури інформаційної системи. Але сучасні підходи до створення опису архітектури не дозволяють вирішувати задачі синтезу варіантів опису на основі описів окремих вимог до інформаційної системи та вибору з синтезованих варіантів такого, що оптимальним або раціональним чином вдовольняє вимоги Постачальника та Споживача одночасно. Крім того, сучасні моделі вимог до інформаційних систем не дозволяють вирішувати задачу ре-використання реалізованих у попередніх проектах вимог під час проектування опису архітектури створюваної інформаційної системи. Розв'язання цих задач дозволило б значно скоротити трудовитрати та витрати часу на виконання ІТ-проекту створення інформаційної системи.

Виходячи із сказаного вище, розробка методологічних основ, моделей, методів та інформаційної технології, які дозволяють сформулювати раціональний варіант опису архітектури створюваної ІС з максимально можливим задоволенням функціональних вимог Постачальника та Споживача та мінімальними витратами на реалізацію, є важливою проблемою, актуальною з теоретичної та практичної точок зору.

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

Дисертаційна робота виконувалася в Харківському національному університеті радіоелектроніки в рамках семи держбюджетних науково-дослідних робіт, які виконувалися згідно з



наказами Міністерства освіти і науки України за результатами конкурсних відборів науково-дослідних робіт, та трьох госпдоговірних науково-дослідних робіт.

Новизна наукових положень, висновків і рекомендацій.

Новизна наукових положень, висновків і рекомендацій дисертації полягає у розв'язанні 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, та отриманні таких нових наукових результатів:

1. Отримав подальший розвиток сервісний підхід до створення інформаційної системи, який, на відміну від існуючих, розглядає систему у вигляді сукупності ІТ-послуг і ІТ-сервісів, що реалізують ці послуги і формуються на основі наявних проектних рішень, задовольняючих множині вимог, висунутих до системи, що дозволяє скоротити витрати на створення інформаційної системи за рахунок ре-використання системних компонентів.

2. Запропоновано концепцію опису вимог до інформаційної системи, згідно з якою отримали подальший розвиток математичні моделі, що описують множину вимог до інформаційної системи на різних стадіях їх формування, які, на відміну від існуючих, описують зв'язки між представленнями вимог до інформаційної системи в ході їх формування, що дозволяє формально описати множину можливих архітектурних фреймворків створення інформаційної системи за допомогою сервісного підходу.

3. Вперше запропоновано математичну модель патерну проектування вимоги до інформаційної системи, яка уніфікує опис окремої вимоги, що дозволяє формалізувати процес ре-використання вимог до інформаційної системи в ході створення нових і реінжинірингу існуючих систем.

4. Вперше запропоновано математичні моделі архітектурного фреймворка макропроектування інформаційної системи 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 інформаційної системи.

5. Удосконалені теоретико-множинні моделі, що описують синтаксис і семантику описів вимог до інформаційної системи на рівнях інформації і знань, які, на відміну від існуючих, базуються на моделі патерну проектування вимоги до інформаційної системи, що

дозволяє уніфікувати роботи з формування, зберігання і обробки представлень вимог до інформаційної системи на цих рівнях незалежно від конкретних проектів створення інформаційної системи, для яких вимоги були сформульовані.

6. Вперше запропоновані методи формування представлень функціональних вимог до інформаційної системи 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.

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

8. Удосконалено теоретико-ігрову модель синтезу опису раціональної архітектури створюваної інформаційної системи, 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.

9. Вперше запропоновано модель онтологічних точок, яка описує створювану інформаційну систему як множину окремих гілок таксономії фреймів, та метод формування описів онтологічних точок на основі даної моделі, що дозволяє автоматизувати процес кількісного оцінювання обсягу робіт зі створення інформаційної системи на основі розроблених моделей функціональних вимог на рівні знань.

10. Удосконалені методи аналізу сформульованих функціональних вимог до створюваної інформаційної системи шляхом виявлення суперечливих і нелогічних вимог у ході рішення задачі синтезу опису раціональної архітектури інформаційної системи, що дозволяє уніфікувати і автоматизувати виконання робіт з аналізу функціональних вимог в рамках макропроектування.

Зміст дисертації, її завершеності в цілому.

Дисертаційна робота М.В. Євланова є завершеною науковою роботою і складається з шістьох розділів та семи додатків. Загальний обсяг роботи - 429 сторінок. Обсяг основної частини, без врахування рисунків і таблиць, які розміщені на 47 повних сторінках - 285 сторінок.

Перший розділ - 47 сторінок менше 20% обсягу основної частини дисертації. Таким чином дисертація відповідає формальним вимогам до її обсягу.

У першому розділі проведено аналіз існуючих підходів, моделей і методів формування і аналізу вимог до інформаційних систем. Розглянуті визначення терміну «архітектура системи», проаналізовані основні особливості використання архітектурних фреймворків в процесі створення опису архітектури інформаційної системи. Сформульовано проблему, визначено мету і головні задачі дослідження.

У другому розділі сформульовані основні положення сервісного підходу до створення ІС, визначено головні ролі Постачальника та Споживача ІТ-послуг. Запропоновано концепцію опису вимог до ІС, на основі якої були розроблені теоретико-категорні моделі множини вимог до інформаційної системи на різних стадіях формування цих вимог. Сформульовано визначення терміну «патерн проектування вимог до інформаційної системи», розроблено модель такого патерну.

У третьому розділі запропоновано визначення та розроблено математичну модель архітектурного фреймворка макропроектування інформаційної системи. Для деталізованого опису запропонованого архітектурного фреймворка удосконалені теоретико-множинні моделі структурних і поведінкових патернів проектування вимог до інформаційної системи на рівнях даних, інформації та знань. Розроблено модель сформульованої функціональної вимоги на рівні знань як основного елемента даного фреймворка.

У четвертому розділі запропоновано формальний опис задачі синтезу опису раціональної архітектури створюваної інформаційної системи. На основі розроблених моделей структурних патернів проектування вимог розроблені методи формування представлень функціональних вимог до інформаційної системи на рівнях інформації та знань з врахуванням точок зору Постачальника та Споживача ІТ-послуг. Запропоновано модифікований метод синтезу варіантів описів архітектури створюваної інформаційної системи. Розроблено теоретико-ігрову модель синтезу опису раціональної архітектури створюваної інформаційної системи. Для оцінювання трудовитрат на створення інформаційної системи сформульовано визначення терміну «онтологічна точка», розроблено модель онтологічних точок та метод формування описів онтологічних точок на основі даної моделі. Вдосконалені методи аналізу сформульованих функціональних вимог до створюваної інформаційної системи, які дозволяють виявляти суперечливі та дублюючі одна іншу вимоги до інформаційної системи.

У п'ятому розділі сформульовано визначення та концепція побудови інформаційної технології формування та аналізу вимог до інформаційної системи. Визначені основні ІТ-послуги даної технології. Наведено результати розробки рішень щодо інформаційного

забезпечення запропонованої інформаційної технології, які реалізують розроблені моделі патернів проектування вимог на рівнях даних, інформації та знань.

В шостому розділі наведено результати реалізації розроблених методів формування представлень функціональних вимог. Визначено основні режими роботи розробленої інформаційної технології. Розглянуто апробацію інформаційної технології формування та аналізу вимог до інформаційної системи в кожному із визначених режимів роботи. Наведені основні оцінки ефективності впровадження, які свідчать про ефективність використання розробленої технології.

Практичне значення отриманих результатів.

Розроблені в дисертації основні положення сервісного підходу до створення інформаційної системи, моделі вимог і патернів проектування вимог, методи формування представлень функціональних вимог, синтезу варіантів опису архітектури, теоретико-ігрова модель синтезу опису раціональної архітектури, модель онтологічних точок, метод формування описів онтологічних точок та методи аналізу функціональних вимог використані автором для створення інформаційної технології формування та аналізу вимог до інформаційної системи. В роботі розглянуто основні ІТ-послуги даної технології, наведені результати реалізації розроблених моделей і методів.

Результати дисертаційної роботи впроваджені на підприємствах ПАТ «Харківміськгаз», ТОВ «ПрофІТсофт», НТ СКБ «ПОЛІСВІТ» ДНВП «Об'єднання Комунар», ТОВ ТД «ТехноДар», 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»). Результати впровадження дали значний науково-технічний та економічний ефект, що засвідчено відповідними актами.

Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій.

Належний ступінь обґрунтованості досягнуто автором за рахунок використання положень математичних апаратів теорії множин і теорії категорій. Достовірність отриманих результатів, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, забезпечена теоретичною обґрунтованістю, коректністю використання відомих положень, моделей і методів, та експериментальною перевіркою отриманих результатів.

Автореферат дисертації повністю відображає зміст дисертаційного дослідження.

Наукові результати кандидатської дисертації автора не включено до результатів докторської дисертаційної роботи, що виносяться на захист.

Повнота викладення отриманих результатів у наукових працях.

Повнота викладення змісту та результатів дисертаційної роботи цілком підтверджена публікаціями у фахових виданнях з технічних наук та матеріалах міжнародних науково-практичних конференцій. За результатами дисертаційних досліджень здобувачем опубліковано 50 робіт, у тому числі 1 монографія, 25 статей, які опубліковано у фахових журналах та збірниках наукових праць України з технічних наук (з них 10 статей входять до міжнародних наукометричних баз даних, в тому числі 2 статті входять до наукометричної бази Scopus), та 24 тез доповідей у збірниках праць наукових конференцій і форумів.

Сильні сторони дисертаційної роботи.

По суті цією роботою створюється технологія побудови ефективних інформаційних технологій шляхом формалізації та автоматичної обробки вимог до її архітектури. Цим підходом автор ставить «на конвеєр» процес проектування ІС, створює сервісну оболонку для управління через вимоги самими проектами створення ІС. В роботі на належному рівні використовується математичний апарат. Всі питання вирішення поставленої наукової проблеми чітко формалізовано і були доведені до програмної реалізації.

Але до дисертаційної роботи є ряд зауважень.

Зокрема:

1. В назві дисертації дублюється поняття методу. По перше, присутній цей термін сам по собі. По друге, поняття «інформаційна технологія» включає в тому числі і методи.

2. Оскільки формування вимог до ІС чи ІТ виконується завжди в формі взаємодії між Постачальником послуг ІТ та їх Споживачем, то доцільно було б розглянути цей аспект розробки архітектури складних інформаційних систем на основі функціональних вимог, через призму побудови ефективних інформаційних взаємодій. Тим більше, що сучасні гнучкі методології розробки програмних продуктів базуються саме на оптимізації взаємодій між учасниками цього процесу.

3. В першому розділі при розгляді існуючих підходів, моделей і методів формування і аналізу вимог до інформаційних систем було розглянуто методологію SSADM, архітектурні фреймворки TOGAF 9.1 и RM-ODP. Але не було розглянуто саму розповсюджену із гнучких методологій – методологію Scrum, яка хоча і має відношення лише до розробки програмних продуктів, але деякі інструменти цієї методології, на мою думку, були б корисні і при побудові складних інформаційних систем.

4. З назви роботи стає зрозумілим, що мова буде йти про складні інформаційні системи. Але в самій роботі не дається визначення складної ІС. І взагалі, про складні ІС в роботі ні слова.

5. В багатьох випадках (наприклад, розділ 2) моделі представлені набором формальних представлень того, що входить до предметної області дослідження, з використанням теорії множин. Але практично відсутній опис відношень між атрибутами цих моделей, їх взаємозалежність, залежність від часу (динаміка).

6. Автору слід було б детальніше розкрити методи та засоби використання поведінкових патернів проектування вимог під час експлуатації запропонованої інформаційної технології.

7. У підрозділі 4.5 автором недостатньо розкриті переваги запропонованої моделі онтологічних точок перед іншими моделями та методами розрахунку трудовитрат на виконання ІТ-проекту створення ІС. Доцільно було б навести у роботі порівняльний аналіз результатів прогнозних розрахунків трудовитрат та витрат часу на виконання ІТ-проекту створення ІС з використанням запропонованої автором моделі онтологічних точок та найбільш розповсюджених моделей і методів (функціональних точок, об'єктних точок, СОСОМО II тощо).

8. Із опису методу формування представлення функціональної вимоги до ІС на рівні знань Постачальника не зрозуміло, як саме із кількох надлишкових описів фреймів у бібліотеці раніше реалізованих вимог обирається опис з мінімальним ступенем надлишковості. Автору слід було б визначити кількісну оцінку ступеня надлишковості опису фрейму.

9. В роботі є неточності по оформленню. Перед і після назви підрозділів або відсутні пусті строчки, або їх забагато. Непотрібні скорочення (наприклад, на стор.83 «подразд. 2.2», «подразд. 1.1»). Іноколи при поясненні формул, автор не відділяє їх словом «де» (стор.95). Є дублювання термінів. Наприклад на стор.247 – «...методов, приемов и способов применения...», на стор.249 – «...на уровнях информации, данных и знаний в рамках информационной технологии ...». Хоча це споріднені поняття.

Висновки по дисертаційній роботі.

Наведені недоліки і зауваження в цілому не знижують цінність дисертаційної роботи, її науково-теоретичного та практичного значення. За результатами розгляду дисертаційну роботу Євланова Максима Вікторовича «Моделі, методи та інформаційна технологія розробки архітектури складних інформаційних систем на основі функціональних вимог» слід вважати завершеною та цільною науковою працею, в якій отримані нові теоретичні і практичні результати розв'язання важливої науково-технічної проблеми створення методологічних основ, моделей, методів та інформаційної технології, які дозволяють сформулювати раціональний варіант опису архітектури створюваної інформаційної системи з максимально

можливим задоволенням функціональних вимог Постачальника та Споживача та мінімальними витратами на реалізацію.

Зміст дисертаційної роботи відповідає формулі та пп. 1, 2, 6 та 7 паспорту спеціальності 05.13.06 – інформаційні технології. Автореферат оформлений відповідно до діючих вимог та повністю відображає основний зміст дисертації. Дисертація та автореферат написані грамотно та оформлені у відповідності з вимогами ДАК України до докторських дисертацій.

Вважаю, що робота «Моделі, методи та інформаційна технологія розробки архітектури складних інформаційних систем на основі функціональних вимог» відповідає вимогам пп. 9, 10, 12, 13, 14 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 року №567, які висуваються до докторських дисертацій. Таким чином, не зважаючи на наведені зауваження, вважаю, що Євланов Максим Вікторович, заслуговує присудження наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології.

Офіційний опонент,
декан факультету інформаційних технологій
Київського національного університету
імені Тараса Шевченка
Міністерства освіти і науки України,
лауреат Державної премії України
в галузі науки і техніки,
доктор технічних наук, професор



Ю.М. Тесля

Підпис д.т.н., професора Теслі Ю.М. засвідчую:



Підпис засвідчую
Вчений секретар НДЧ
Кульба Н.В.
2017р.

