

ВІДГУК

офіційного опонента про дисертаційну роботу Говорущенко Тетяни Олександрівни «**Теоретичні та прикладні засади інформаційної технології оцінювання достатності інформації щодо якості у специфікаціях вимог до програмного забезпечення**», подану на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології

1. Актуальність теми дисертації

Сучасний розвиток інформаційних технологій вимагає визначальних змін в зв'язку з появою потужних технічних ресурсів для опрацювання значних масивів інформації, та у зв'язку з інтелектуалізацією опрацювання інформації, що дозволяє вирішувати цілий ряд нових класів задач. Ці потреби є передумовами для розвитку теоретичних та прикладних зasad інформаційних технологій нової генерації. При цьому на зміст та методи опрацювання інформації істотно впливають особливості предметних галузей, для яких розробляються інформаційні технології. Тому виправданим є підхід розроблення нових інформаційних технологій саме для конкретних галузей. Особливої уваги щодо розроблення та впровадження інформаційних технологій нової генерації на сьогодні потребує галузь інженерії програмного забезпечення (ПЗ), особливо в частині забезпечення якості ПЗ. Досягнення високої якості є ключовим фактором ефективного застосування ПЗ та однією із основних потреб замовників. Аналіз відомих моделей, методів і засобів на предмет представлення інформації щодо якості та на предмет можливості оцінювання достатності цієї інформації показав, що вони не розв'язують проблему оцінювання достатності інформації щодо якості у специфікаціях вимог до ПЗ. Крім цього, всі вони належать до різних методологічних підходів і не інтегруються між собою, тобто, на сьогодні відсутні методологія та інформаційна технологія оцінювання достатності інформації щодо якості у специфікаціях вимог до програмного забезпечення.

Відсутність моделей, методів та засобів оцінювання достатності інформації щодо якості у специфікаціях вимог до ПЗ створює **актуальну науково-прикладну проблему**, одним із шляхів вирішення якої є розроблення теоретичних та прикладних зasad інформаційної технології оцінювання достатності інформації щодо якості у специфікаціях вимог до ПЗ, яка забезпечить можливість виявлення нестачі інформації щодо якості у специфікації вимог на ранніх етапах життєвого циклу ПЗ та можливість формування запитів на доповнення бізнес-вимог такою інформацією, що у

сукупності дозволить оцінити поточний стан та забезпечити відповідний рівень якості ПЗ.

Вирішенню зазначененої актуальної науково-прикладної проблеми і присвячена дисертаційна робота Говорущенко Тетяни Олександровні «Теоретичні та прикладні засади інформаційної технології оцінювання достатності інформації щодо якості у специфікаціях вимог до програмного забезпечення» на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами і темами. Дисертаційна робота Говорущенко Т.О. виконана в рамках наукового напрямку кафедри комп'ютерної інженерії та системного програмування Хмельницького національного університету і пов'язана з планами наукових досліджень, які виконувалися в межах держбюджетної науково-дослідної роботи Хмельницького національного університету «Методологія інтелектуального автоматизованого оцінювання відповідності програмного забезпечення систем критичного застосування вимогам» (номер держреєстрації 0111U002294), а також під час Міжнародного проекту Хмельницького національного університету TEMPUS SAFEGUARD «National Safeware Engineering Network of Centers of Innovative Academia-Industry Handshaking» (№ 158886-TEMPUS-2009-UK-JPCR). Тематика дисертаційного дослідження відповідає пріоритетним напрямкам розвитку науки і техніки на період до 2020 року, визначеним Верховною Радою України.

2. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі

Наукові положення, висновки і рекомендації дисертаційної роботи Говорущенко Т.О. обґрунтовані коректним та доцільним використанням необхідного математичного апарату, успішною програмною реалізацією розробленої інформаційної технології оцінювання достатності інформації щодо якості у специфікаціях вимог до ПЗ, ефективним практичним впровадженням результатів дисертаційного дослідження, що продемонструвало відповідність теоретичних досліджень та реальних результатів.

Методологія досліджень дисертаційної роботи ґрунтуються на принципах загальної теорії систем, системного аналізу (ієрархічності, декомпозиції та ін.), методах аналізу та моделювання процесів. У процесі розроблення методології та інформаційної технології оцінювання достатності інформації щодо якості у специфікаціях вимог до ПЗ використано теоретико-множинні підходи, алгебру систем, методи онтологічного моделювання, апарат модельно-орієнтованих підходів, методи концептуального моделювання, принципи побудови баз знань

та формування логічного висновку. При розробленні методу оцінювання результатів проектування та прогнозування характеристик ПЗ на основі штучної нейронної мережі використовувались основні положення теорії штучних нейронних мереж, теорії моделювання, теорії множин, евристичні оцінки. При розробленні підсистеми оцінювання достатності інформації щодо якості у специфікаціях вимог до ПЗ на основі порівняльного аналізу онтологій та підсистеми оцінювання і прогнозування якості ПЗ на основі опрацювання метричної інформації застосовувались загальні принципи створення інформаційних систем та систем підтримки прийняття рішень.

Надані практичні рекомендації ґрунтуються на розроблених у дисертаційній роботі наукових положеннях.

3. Достовірність наукових положень, висновків та рекомендацій

Достовірність наукових положень, висновків та рекомендацій підтверджується повнотою розгляду об'єкта дослідження та застосуванням методів, адекватних предмету дослідження. Достовірність забезпечується також коректною постановкою проблеми, мети та задач дисертаційного дослідження.

Достовірність і обґрунтованість результатів базується на обґрунтованому використанні: принципів загальної теорії систем, системного аналізу, методів аналізу та моделювання процесів, теоретико-множинних підходів, алгебри систем, методів онтологічного моделювання, апарату модельно-орієнтованих підходів, методів концептуального моделювання, принципів побудови баз знань та формування логічного висновку, основних положень теорії штучних нейронних мереж, теорії моделювання, теорії множин, евристичних оцінок, загальних принципів створення інформаційних систем та систем підтримки прийняття рішень.

Достовірність результатів базується також на успішній апробації отриманих результатів на Міжнародних та Всеукраїнських науково-технічних і науково-практичних конференціях (в тому числі закордонних та таких, матеріали яких індексуються в наукометричних базах Scopus та Web of Science).

Достовірність теоретичних та практичних результатів підтверджується успішним впровадженням отриманих рішень на підприємствах ТОВ «Деймос», ТОВ «ITT», ТОВ «Гілея», ПАТ «Хмельницькгаз», ТОВ «Дніпроазот-агрохімія», ТОВ «Побутрадіотехніка», ДП «Новатор», а також у навчальному процесі п'яти університетів України.

4. Наукова новизна результатів досліджень та їх теоретичне значення

Наукова новизна досліджень полягає у вирішенні актуальної науково-прикладної проблеми розроблення теоретичних та прикладних зasad інформаційної технології оцінювання достатності інформації щодо якості у специфікаціях вимог до ПЗ, яка забезпечує: оцінювання та підвищення достатності об'єму наявної у специфікації вимог інформації для оцінювання якості ПЗ; обґрунтування вибору специфікації із множини специфікацій у ситуації, коли вартість і тривалість декількох програмних проектів приблизно однакові; підтримку процесу оцінювання якості ПЗ на ранніх етапах життєвого циклу.

В дисертаційній роботі на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук Говорущенко Т.О. отримала такі важливі наукові результати:

вперше розроблено:

– моделі предметної галузі «Інженерія програмного забезпечення» (частина «Якість ПЗ», частина «Якість ПЗ. Метричний аналіз») на основі онтологій та зважених онтологій, які ґрунтуються на врахуванні вимог стандарту ISO 25010 та обраній номенклатурі метрик з точними або прогнозованими значеннями на етапі проектування архітектури та забезпечують можливість виявлення та врахування впливу кореляції підхарактеристик і характеристик якості за атрибутиами та метрик за показниками відповідно, а також забезпечують підґрунтя для вибору достатнього обсягу інформації щодо якості;

– онтологічні моделі предметної галузі «Інженерія програмного забезпечення» (частина «Специфікація вимог до ПЗ»), які розглядають специфікацію вимог з точки зору наявності в ній інформації щодо якості та можуть опрацьовуватись автоматизованими засобами або агентами і забезпечують шаблонування специфікації вимог з точки зору достатності в ній інформації щодо якості ПЗ;

– моделі процесу оцінювання достатності інформації для визначення якості ПЗ, які ґрунтуються на порівняльному аналізі онтологій та надають теоретичне підґрунтя для розроблення методів та засобів оцінювання достатності інформації щодо якості у специфікаціях вимог до ПЗ;

– модель процесу оцінювання результатів проектування та прогнозування характеристик ПЗ на основі штучної нейронної мережі, яка враховує важливість та взаємний вплив метрик якості ПЗ та дає можливість оцінити сумарний вплив метрик на якість програмного проекту і ПЗ і зробити висновок про очікуваний рівень якості;

– методологію оцінювання достатності інформації щодо якості у специфікаціях вимог до ПЗ, яка ґрунтується на розроблених моделях процесу

оцінювання достатності інформації для визначення якості ПЗ і методах оцінювання достатності інформації щодо якості у специфікаціях вимог до ПЗ на основі онтологій і зважених онтологій та надає теоретичні засади інформаційної технології оцінювання достатності інформації щодо якості у специфікаціях вимог до ПЗ і дає можливість гарантувати забезпечення вимог щодо якості на ранніх етапах життєвого циклу ПЗ;

– структурну модель інформаційної технології оцінювання достатності інформації щодо якості у специфікаціях вимог до ПЗ, яка відображає рух інформаційних потоків при формуванні специфікації та достатності інформації щодо якості і дозволяє виявити необхідність формування та вміст (пріоритетність доповнення) повторного запиту на додавання інформації щодо вимог, які регламентують характеристики якості;

одержали подальший розвиток:

– метод оцінювання вагових коефіцієнтів атрибутів якості ПЗ для врахування кореляції підхарактеристик якості за атрибутами, що забезпечує можливість визначення вагових коефіцієнтів атрибутів та виявлення найвагоміших для забезпечення достатності інформації щодо якості;

– метод оцінювання результатів проектування та прогнозування характеристик ПЗ на основі штучної нейронної мережі в частині опрацювання значень метрик якості ПЗ ШНМ, який дає змогу прогнозовано оцінити якість розроблюваного ПЗ на ранніх етапах його життєвого циклу.

У дисертаційній роботі «Теоретичні та прикладні засади інформаційної технології оцінювання достатності інформації щодо якості у специфікаціях вимог до програмного забезпечення» на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук Говорущенко Т.О. не використовувала матеріалів своєї дисертації «Підвищення достовірності процесу тестування програмних продуктів на основі нейромережних інформаційних технологій» на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук, захищеної у 2007 році в НУ «Львівська політехніка» за спеціальністю 05.13.06 – автоматизовані системи управління і прогресивні інформаційні технології.

5. Практичне значення результатів та рекомендації щодо їх подальшого використання

Практичне значення результатів дисертаційної роботи Говорущенко Т.О. полягає у формалізації предметної галузі інженерії програмного забезпечення (в частині забезпечення якості ПЗ) та формуванні шаблонів для специфікацій вимог до ПЗ з точки зору достатності інформації щодо якості – за рахунок розроблення онтологій предметної галузі «Інженерія програмного

забезпечення» (частини «Якість ПЗ», «Якість ПЗ. Метричний аналіз», «Специфікація вимог до ПЗ»).

Важливе практичне значення має розроблена у дисертаційній роботі інформаційна технологія оцінювання достатності інформації щодо якості у специфікаціях вимог до ПЗ, яка забезпечує: висновок про достатність інформації щодо якості у специфікаціях вимог; пріоритетність доповнення специфікації вимог необхідною інформацією (в разі недостатності інформації); оцінювання та підвищення достатності об'єму наявної у специфікації вимог інформації для оцінювання якості ПЗ; обґрунтування вибору специфікації із множини специфікацій у ситуації, коли вартість і тривалість декількох програмних проектів приблизно однакові; підтримку процесу оцінювання якості ПЗ на ранніх етапах життєвого циклу. Розроблена інформаційна технологія оцінювання достатності інформації щодо якості у специфікаціях вимог до ПЗ є інформаційною технологією нової генерації, в якій втілено можливість часткового усунення людини з процесів опрацювання інформації щодо якості у специфікації вимог до ПЗ шляхом забезпечення можливості автоматизації опрацювання такої інформації програмними агентами за рахунок використання онтологій, що забезпечує усунення суб'єктивного впливу людини та збереження важливої інформації у софтверній компанії у випадку звільнення фахівця.

Практичну значущість результатів дисертаційного дослідження підтверджує впровадження розробленої інформаційної технології оцінювання достатності інформації щодо якості у специфікаціях вимог до ПЗ: у навчальному процесі Хмельницького національного університету (акт впровадження від 10.01.2017 р.), Дніпровського державного технічного університету (акт впровадження від 08.02.2017 р.), ПВНЗ «Міжнародний науково-технічний університет імені академіка Ю. Бугая» (акт впровадження від 10.03.2017 р.), Національної академії Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького (акт впровадження від 13.04.2017 р.), Української академії друкарства (акт впровадження від 21.12.2017 р.); на підприємстві ТОВ «ITT», де вона дала можливість підвищити достатність об'єму наявної у специфікації інформації щодо якості на 9–10% (акт впровадження від 20.01.2017 р.); на підприємстві ТОВ «Гілея», де вона дала можливість прийняти мотивоване та обґрунтоване рішення щодо вибору проекту (спеціфікації), а також забезпечила можливість підвищити достатність об'єму інформації щодо якості на 13–25% (акт впровадження від 31.01.2017 р.); на підприємстві ПАТ «Хмельницькгаз», де вона дала можливість підвищити достатність об'єму інформації щодо якості на 15% (акт впровадження від 13.02.2017 р.); на підприємстві ТОВ «Дніпроазот-агрохімія»,

де вона дала можливість обрати програмний проект, який був успішно завершений та доведений до впровадження (акт впровадження від 27.02.2017 р.); на підприємстві ТОВ «Деймос», де вона дала можливість підвищити достатність об'єму інформації щодо якості на 12–14% (акт впровадження від 03.03.2017 р.); на підприємстві ТОВ «Побутрадіотехніка», де вона дозволила підвищити достатність об'єму інформації щодо якості на 13% та дала можливість отримати висновки про якість розробленого ПЗ на основі метричного аналізу (акт впровадження від 24.03.2017 р.); на державному підприємстві «Новатор», де вона дала можливість визначити достатність об'єму інформації щодо якості, що склала 78% (акт впровадження від 06.04.2017 р.).

Результати дисертаційної роботи Говорущенко Т.О. рекомендується до впровадження не тільки в компаніях, які розробляють ПЗ, але й в компаніях, які замовляють розроблення ПЗ – для оцінювання рівня відпрацювання ранніх етапів життєвого циклу компаніями-розробниками, а також для автоматизованої верифікації достатності інформації щодо якості у специфікаціях вимог до ПЗ.

6. Оцінка змісту дисертаційної роботи

Дисертаційна робота складається з анотації, вступу, семи розділів, висновків, списку використаних джерел із 270 найменувань та 6 додатків. Загальний обсяг основного тексту дисертації становить 302 сторінки, 90 рисунків, 30 таблиць.

Вступ присвячено обґрунтуванню актуальності тематики, визначення об'єкта та предмета досліджень, формулювання мети та задач дисертаційного дослідження, визначенням наукової новизни та практичної цінності одержаних результатів, а також наведенню відомостей про апробацію та структуру роботи.

Перший розділ присвячений дослідженням відомих моделей, методів та засобів подання інформації щодо якості у специфікаціях вимог до ПЗ, а саме: дослідженням сучасного стану розвитку інформаційних технологій, аналізу впливу інформації у специфікації вимог на якість ПЗ, аналізу емерджентних властивостей ПЗ як наслідків недостатності інформації у специфікації вимог до ПЗ, дослідженням стандартів та відомих моделей на предмет представлення інформації для оцінювання якості ПЗ, виділенню особливостей представлення метричної інформації для оцінювання якості ПЗ, дослідженням онтологій як засобу інтеграції даних, знань та вимог щодо якості ПЗ. Проведене дослідження дозволило автору зробити висновок щодо актуальності та необхідності розроблення теоретичних та прикладних зasad інформаційної технології оцінювання достатності інформації щодо якості у специфікаціях вимог до програмного забезпечення.

Другий розділ присвячений моделюванню процесу оцінювання достатності інформації щодо якості у специфікаціях вимог до ПЗ, а саме: моделюванню руху інформаційних потоків при формуванні специфікації вимог до ПЗ, розробленню теоретичного базису використання онтологій для оцінювання достатності інформації щодо якості у специфікаціях вимог до ПЗ; розробленню моделей предметної галузі «Інженерія програмного забезпечення» (частина «Якість ПЗ», частина «Якість ПЗ. Метричний аналіз») на основі онтологій та зважених онтологій; розробленню моделей процесу оцінювання достатності інформації для визначення якості ПЗ на основі стандарту ISO 25010 та з використанням результатів метричного аналізу; розробленню онтологічних моделей специфікації вимог до ПЗ; розробленню моделі процесу оцінювання результатів проектування та прогнозування характеристик ПЗ на основі штучної нейронної мережі.

Третій розділ присвячений розробленню методів оцінювання достатності інформації щодо якості (за стандартом ISO 25010) у специфікаціях вимог до ПЗ, а саме: дослідженню інформаційних потоків в процесі оцінювання достатності інформації щодо якості у специфікаціях вимог до ПЗ; розробленню методу оцінювання достатності інформації щодо якості (за стандартом ISO 25010:2011) у специфікаціях вимог до ПЗ на основі онтології; розвитку методу оцінювання вагових коефіцієнтів атрибутів якості ПЗ та проведенню розрахунку вагових коефіцієнтів атрибутів якості ПЗ згідно розробленого методу; розробленню методу оцінювання достатності інформації щодо якості (за стандартом ISO 25010:2011) у специфікаціях вимог до ПЗ на основі зваженої онтології.

Четвертий розділ присвячений розробленню методів оцінювання якості ПЗ на основі метричної інформації у специфікаціях вимог, а саме: методу оцінювання достатності інформації щодо якості (для метричного аналізу) у специфікаціях вимог до ПЗ на основі онтології; методу оцінювання достатності інформації щодо якості (для метричного аналізу) у специфікаціях вимог до ПЗ на основі зваженої онтології; методу оцінювання результатів проектування та прогнозування характеристик ПЗ на основі ШНМ.

П'ятий розділ присвячений розробленню методів формування висновку про достатність інформації щодо якості у специфікаціях вимог до ПЗ, а саме: розробленню способу генерування та наповнення шаблону онтології для визначення якості конкретного ПЗ (за стандартом ISO 25010); розробленню методу формування логічного висновку про достатність інформації щодо якості (за стандартом ISO 25010:2011) у специфікаціях вимог до ПЗ; розробленню способу генерування та наповнення шаблону онтології для визначення якості конкретного ПЗ (на основі метричної інформації); розробленню методу

формування логічного висновку про достатність інформації щодо якості (для метричного аналізу) у специфікаціях вимог до ПЗ.

Шостий розділ присвячено розробленню методології та інформаційної технології оцінювання достатності інформації щодо якості у специфікаціях вимог до ПЗ, а саме: розробленню структури методології оцінювання достатності інформації щодо якості у специфікаціях вимог до ПЗ; розробленню структурної моделі інформаційної технології оцінювання достатності інформації щодо якості у специфікаціях вимог до ПЗ; розробленню та реалізації підсистеми оцінювання достатності інформації щодо якості у специфікаціях вимог до ПЗ на основі порівняльного аналізу онтологій; розробленню та реалізації підсистеми оцінювання і прогнозування якості ПЗ на основі опрацювання метричної інформації; встановленню переваг розробленої інформаційної технології оцінювання достатності інформації щодо якості у специфікаціях вимог до ПЗ.

Сьомий розділ присвячено аналізу результатів функціювання інформаційної технології оцінювання достатності інформації щодо якості у специфікаціях вимог до ПЗ, а саме: оцінюванню достатності інформації щодо якості (за стандартом ISO 25010:2011) у специфікаціях вимог до ПЗ для автоматизованої системи широкоформатного друку та для інформаційної системи магазину та складу запчастин для вантажних автомобілів; оцінюванню достатності інформації щодо якості (для метричного аналізу) у специфікаціях вимог до ПЗ для автоматизованої системи широкоформатного друку та для інформаційної системи магазину та складу запчастин для вантажних автомобілів; прогнозуванню якості ПЗ на основі опрацювання метричної інформації для ПЗ інформаційно-облікової системи складу хімічних матеріалів; особливостям використання підходу ретроспективного аналізу (backcasting) на етапі проектування архітектури для забезпечення якості ПЗ. Проведені дослідження підтвердили практичну цінність та значущість розробленої інформаційної технології, а також збіжність отриманих теоретичних та практичних результатів.

Висновки по роботі повністю висвітлюють отримані в роботі результати та відповідають вимогам, які висуваються до висновків в дисертаціях на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук.

Список літератури повно охоплює предметну галузь. Варто відзначити сучасність джерел, на які посилається дисертант, а також велику кількість процитованих іноземних джерел.

Додатки до роботи містять: опис інформації щодо якості у специфікаціях вимог до ПЗ, складові частини базової та зваженої базової онтологій предметної галузі «Інженерія програмного забезпечення» (частина «Якість

ПЗ»), правила формування логічного висновку про достатність інформації щодо якості у специфікаціях вимог до ПЗ, складові частини онтології для визначення якості конкретного ПЗ, список публікацій здобувача та відомості про апробацію результатів дисертації, акти впровадження результатів дисертаційної роботи.

7. Стиль, оформлення дисертації, автореферату. Повнота викладення наукових положень, висновків та рекомендаціях у публікаціях та відповідність спеціальності

Дисертаційна робота Говорущенко Т.О. подана з використанням формально-логічного способу викладення матеріалу. Для відображення логічних зв'язків автор використовує причинно-наслідкові відношення, що вказують на послідовність розвитку думки. Всі частини роботи взаємоузгоджені, а її структура є логічною. Мовностилістичне оформлення дисертаційної роботи здійснене на високому науковому рівні. В цілому дисертаційна робота оформлена у відповідності до вимог «Порядку присудження наукових ступенів» щодо дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук.

Зміст автореферату ідентичний основним положенням дисертаційної роботи.

Вимоги щодо кількості та якості публікацій виконано. Основні наукові результати дисертаційної роботи опубліковані в необхідному обсязі у монографіях, періодичних зарубіжних виданнях, фахових наукових виданнях України, а також апробовані на 33 Міжнародних та Всеукраїнських науково-технічних та науково-практичних конференціях, зокрема, варто відзначити участь дисертанта у таких конференціях, як: IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (м. Прага, Чехія, 2011; м. Варшава, Польща, 2015), IEEE East-West Design & Test Symposium EWDTs (м. Харків, 2012), International Conference on ICT in Education, Research, and Industrial Applications ICTERI (м. Львів, Київ, 2015, 2016), IEEE First Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering UKRCON (м. Київ, 2017), IEEE International Conference on Computer Science and Information Technologies (м. Львів, 2014-2017 pp.).

За темою дисертаційної роботи опубліковано 55 наукових праць, з них: 2 наукових монографії; 7 статей у періодичних зарубіжних виданнях, індексованих у наукометричних базах (в тому числі у наукометричній базі Scopus); 20 статей у наукових фахових виданнях України; 3 свідоцтва про реєстрацію авторського права на твір; 7 статей у матеріалах конференцій, що

індексуються у наукометричних базах Scopus та Web of Science; 16 статей та тез доповідей у збірниках праць конференцій.

Дисертація відповідає формулі та 7 пунктам паспорту спеціальності 05.13.06 – інформаційні технології, зокрема, п.1, п.2, п.8, п.9, п.10, п.11, п.14.

8. До недоліків та зауважень дисертаційної роботи можна віднести:

1. Введений термін «достатності» (наявність у специфікації всіх інформаційних елементів) вимагає уточнення для випадку розробки ПЗ на основі лише основних параметрів (атрибутив).
2. Розробка нового ПЗ вимагає значних інтелектуальних, часових та технічних ресурсів, тому доцільно орієнтуватись на час життя ПЗ, а в розділі 1 слід розглянути життєвий цикл ПЗ, а вже з нього будувати вимоги щодо якості для збільшення часу життя ПЗ.
3. Занадто детальне подання матеріалу про емерджентні властивості ПЗ як наслідки недостатності інформації у п. 1.3 роботи можна суттєво скоротити.
4. Введені числові оцінки достатності об'єму інформації (формули 5 і 7 автореферату, с. 116, 130 дисертації) видаються недостатньо інформативними, оскільки не враховують відносну важливість атрибутів (параметрів).
5. Для оцінювання якості, складності проекту і прогнозу оцінки якості та складності створюваного ПЗ за допомогою використання ШНМ (п.2.6) необхідно здійснити попереднє навчання мережі, проте процес навчання в роботі описаний недостатньо, крім того функціонування мережі не має особливостей і його можна опустити.
6. Повторні запити до розробників КВІ на додавання інформації щодо якості (п.3.1) не відповідають на питання відносно зменшення кореляції атрибутів та встановлення відповідних пріоритетів атрибутів (параметрів). Зважена базова онтологія для Функціональної придатності лише частково вирішує це питання.
7. В роботі зустрічається підміна понять «предметна галузь» і «галузь знань» інженерії ПЗ, що не є одним поняттям.

Зазначені зауваження не є принциповими, істотно не впливають на зміст дисертаційної роботи та не знижують її наукової цінності.

9. Загальні висновки

Дисертаційна робота Говорущенко Тетяни Олександровні «Теоретичні та прикладні засади інформаційної технології оцінювання достатності інформації щодо якості у специфікаціях вимог до програмного забезпечення» є завершеною кваліфікаційною науковою працею, у якій отримані нові науково обґрунтовані результати, що в сукупності вирішують актуальну науково-прикладну проблему розроблення теоретичних та прикладних зasad інформаційної технології оцінювання достатності інформації щодо якості у специфікаціях вимог до програмного забезпечення.

Основні положення дисертаційної роботи теоретично обґрунтовані і практично підтвердженні. Отримані наукові результати є значущими та вагомими для галузі інформаційних технологій. Дисертаційна робота відповідає спеціальності 05.13.06 – інформаційні технології.

Вважаю, що за актуальністю тематики, рівнем виконання, новизною отриманих результатів, їх науковим і практичним значенням, обґрунтованістю висновків дисертаційна робота **відповідає** вимогам пп. 9, 10, 12 «Порядку присудження наукових ступенів», а її автор, Говорущенко Тетяна Олександровна, **заслуговує** на присудження її наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології.

Офіційний опонент,
професор кафедри комп’ютерних наук та інформаційних технологій
Української академії друкарства МОН України,
доктор технічних наук, професор

О. В. Тимченко

Підпис проф. Тимченка О.В. засвідчує
Вчений секретар УАД
к.т.н., доцент

З. М. Сельменська

