

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з наукової роботи



Хмельницького національного
університету

Синюк О.М.

10

2020 р.

Витяг

з протоколу №1 засідання міжкафедрального науково-практичного семінару
кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій
та кафедри комп'ютерної інженерії та системного програмування
Хмельницького національного університету
від «09» жовтня 2020 року

Присутні: Голова засідання – д.т.н., професор, завідувач кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Сорокатиї Р.В.; д.т.н., професор, професор кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Бармак О.В.; д.т.н., професор, завідувач кафедри комп'ютерної інженерії та системного програмування Говорушенко Т.О.; д.т.н., професор, декан факультету програмування та комп'ютерних і телекомунікаційних систем, професор кафедри комп'ютерної інженерії та системного програмування Савенко О.С.; д.т.н., професор, професор кафедри комп'ютерної інженерії та системного програмування Мартинюк В.В.; д.т.н., професор, професор кафедри комп'ютерної інженерії та системного програмування Боровик О.В.; д.т.н., професор, професор кафедри комп'ютерної інженерії та системного програмування Березький О.М.; к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Манзюк Е.А.; к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Міхалевський В.Ц.; к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Пасічник О.А.; к.п.н.,

доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Петровський С.С.; к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Міхалевська Г.І.; к.е.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Длугунович Н.А.; к.т.н., доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Багрій Р.О.; старший викладач кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Скрипник Т.К.; старший викладач кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Мазурець О.В.; к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерної інженерії та системного програмування Лисенко С.М.; к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерної інженерії та системного програмування Медзатий Д.М.; к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерної інженерії та системного програмування Гнатчук Є.Г.; к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерної інженерії та системного програмування Кисіль Т.М.; к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерної інженерії та системного програмування Корецька Л.О.; к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерної інженерії та системного програмування Засорнов О.С.; к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерної інженерії та системного програмування Гурман І.В.; к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерної інженерії та системного програмування Федула М.В.; к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерної інженерії та системного програмування Іванов О.В.; к.т.н., доцент кафедри комп'ютерної інженерії та системного програмування Бобровнікова К.Ю.; к.т.н., доцент кафедри комп'ютерної інженерії та системного програмування Нічепорук А.О.; старший викладач кафедри комп'ютерної інженерії та системного програмування Стецюк В.М.; асистенти кафедри комп'ютерної інженерії та системного програмування Павлова О.О, Красовський М.В, Денисюк Д.О.

Серед присутніх – 4 доктори технічних наук в галузі інформаційних технологій.

Порядок денний: апробація дисертаційної роботи здобувача вищої освіти за третім (доктор філософії) рівнем вищої освіти за освітньо-науковою програмою «Комп'ютерні науки та інформаційні технології» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» Павлової Ольги Олександрівни на тему «Агентно-орієнтована інформаційна технологія оцінювання початкових етапів життєвого циклу програмного забезпечення на основі онтологічного підходу», поданої на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 12 – Інформаційні технології за спеціальністю 122 – Комп'ютерні науки.

Науковий керівник:

Говорущенко Тетяна Олександрівна – д.т.н., професор, завідувач кафедри комп'ютерної інженерії та системного програмування.

Рецензенти:

Савенко Олег Станіславович – д.т.н., професор, декан факультету програмування та комп'ютерних і телекомунікаційних систем, професор кафедри комп'ютерної інженерії та системного програмування;

Лисенко Сергій Миколайович – к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерної інженерії та системного програмування.

Слухали:

1. Головуючого на засіданні, д.т.н., професора, завідувача кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Сорокато Р.В. про порядок денний семінару та дані про здобувача.

2. Доповідь Павлової Ольги Олександрівни про дисертаційну роботу на тему «Агентно-орієнтована інформаційна технологія оцінювання початкових етапів життєвого циклу програмного забезпечення на основі онтологічного підходу», що подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 12 – Інформаційні технології за спеціальністю 122 – Комп'ютерні науки. Тему дисертації затверджено Вченою радою Хмельницького національного університету, протокол №3 від 25 жовтня 2018 р.

Павлова Ольга Олександрівна протягом 18 хвилин доповіла основні положення та результати дисертаційної роботи, які було проілюстровано на 32 слайдах.

3. Відповіді здобувача на питання присутніх з метою роз'яснення окремих положень та висновків дисертаційної роботи.

Було задано 12 питань. Питання задали: д.т.н., професор Сорокатиї Р.В.; д.т.н., професор Бармак О.В.; д.т.н., професор Савенко О.С.; д.т.н., професор Мартинюк В.В.; к.т.н., доцент Пасічник О.А.; к.т.н. Багрій Р.О.; Мазурець О.В.; к.т.н., доцент Лисенко С.М.; к.т.н., доцент Гнатчук Є.Г.; к.ф.-м.н., доцент Кисіль Т.М.; к.т.н. Бобровнікова К.Ю.; к.т.н. Нічепорук А.О.

4. Наукового керівника завідувача кафедри комп'ютерної інженерії та системного програмування д.т.н., професора Говорущенко Т.О., яка надала відомості щодо основних моментів з трудової та наукової діяльності та навчання Павлової О.О. в аспірантурі. В своєму виступі вона зазначила, що Павлова О.О. сумлінно ставиться до своїх службових обов'язків та роботи над дисертацією.

5. Виступи рецензентів.

Рецензент – декан факультету програмування та комп'ютерних і телекомунікаційних систем, професор кафедри комп'ютерної інженерії та системного програмування, д.т.н., професор Савенко О.С. відзначив, що підготував висновок на 8 сторінках і зачитав його. Зробив висновок, що дисертаційна робота Павлової О.О. «Агентно-орієнтована інформаційна технологія оцінювання початкових етапів життєвого циклу програмного забезпечення на основі онтологічного підходу» містить нові науково обґрунтовані теоретичні та експериментальні результати в галузі інформаційних технологій, які в сукупності забезпечують розв'язання актуальної науково-прикладної задачі автоматизації оцінювання початкових етапів життєвого циклу програмного забезпечення. Рецензент відзначив декілька зауважень до роботи, які суттєво не впливають на загальний, доволі високий, рівень проведеного дослідження. Давши в цілому позитивну оцінку,

Савенко О.С. рекомендував до захисту дисертаційну роботу Павлової О.О. «Агентно-орієнтована інформаційна технологія оцінювання початкових етапів життєвого циклу програмного забезпечення на основі онтологічного підходу» на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 – Комп'ютерні науки у разовій спеціалізованій вченій раді.

Рецензент – доцент кафедри комп'ютерної інженерії та системного програмування, к.т.н., доцент Лисенко С.М. відзначив, що підготував висновок на 5 сторінках і зачитав його. Позитивно оцінив дисертаційну роботу, відзначив, що дисертаційна робота є завершеною науковою роботою, яка містить нові й цікаві результати, а всі результати, які виносяться на захист, є достовірними та отримані авторкою особисто. Рецензент відзначив декілька недоліків до роботи, які не знижують загального позитивного враження від дисертаційної роботи. Давши в цілому позитивну оцінку, Лисенко С.М. рекомендував до захисту дисертаційну роботу Павлової О.О. «Агентно-орієнтована інформаційна технологія оцінювання початкових етапів життєвого циклу програмного забезпечення на основі онтологічного підходу» на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 – Комп'ютерні науки у разовій спеціалізованій вченій раді.

Під час обговорення дисертаційної роботи Павлової О.О. виступили: д.т.н., професор Сорокати Р.В.; д.т.н., професор Бармак О.В.; д.т.н., професор Савенко О.С.; д.т.н., професор Мартинюк В.В.; д.т.н., професор Березький О.М.; к.т.н., доцент Манзюк Е.А.; к.т.н. Багрій Р.О.; к.т.н., доцент Лисенко С.М.; к.т.н. доцент Медзатий Д.М.; к.т.н., доцент Гнатчук Є.Г.; к.ф.-м.н., доцент Кисіль Т.М.; к.т.н. Бобровнікова К.Ю.; к.т.н. Нічепорук А.О.

В результаті обговорення дисертаційної роботи Павлової Ольги Олександрівни голова семінару, рецензенти, а також учасники семінару відзначили обґрунтованість теми, наукову новизну основних результатів дисертаційної роботи, їх апробацію та практичне значення, і дійшли до наступного висновку:

**Висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення
результатів дисертації Павлової О.О. на тему «Агентно-орієнтована
інформаційна технологія оцінювання початкових етапів життєвого циклу
програмного забезпечення на основі онтологічного підходу»
на здобуття наукового ступеня доктора філософії
галузі знань 12 Інформаційні технології
за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки**

Актуальність теми дослідження. Специфіка та особливості предметних галузей, для яких розробляються інформаційні технології, суттєво впливають на зміст і методи опрацювання інформації, відтак наразі виправданим залишається підхід, що базується на дослідженні характеристик і особливостей предметних галузей та розробленні нових інформаційних технологій саме для конкретних галузей. Галузь інженерії програмного забезпечення особливо потребує сьогодні ефективних інформаційних технологій, в тому числі для розв'язання задачі оцінювання початкових етапів життєвого циклу програмного забезпечення.

На сьогодні в світі витрачається більше 250 млрд доларів США щорічно на розроблення приблизно 175 тис. програмних проєктів. При цьому значна кількість програмних проєктів є неуспішними (з перевитратами часу, коштів, з недостатнім функціоналом або такими, що скасовуються до завершення і ніколи не використовуються).

Значна кількість помилок вноситься у програмне забезпечення на етапі формування та формулювання вимог – за статистикою, 56% всіх дефектів програмних проєктів вносяться саме на етапі формування та формулювання вимог; близько 50% дефектів вимог є наслідком погано написаних, неясних, неоднозначних або неправильних вимог; інші 50% обумовлені неповнотою специфікації (неповні та пропущені вимоги).

Чим раніше буде виявлено дефект (помилку, порушення, недолік, несправність), тим дешевше обійдеться його виправлення. За статистикою,

вартість виправлення дефектів та помилок програмного забезпечення, внесених на ранніх етапах життєвого циклу, експоненційно зростає з кожним наступним етапом життєвого циклу проєкту. Витрати на виправлення некоректних вимог в специфікації, котрі виявлені після випуску продукту, майже в 100 разів перевищують витрати на виправлення недоліків специфікації, що виявлені на більш ранніх етапах, в тому числі на етапі формування та формулювання вимог. Ризиками недостатньо відпрацьованого етапу формування та формулювання вимог є недотримання термінів проєктів та фінансові перевитрати, що можуть призвести до закриття проєкту, а то й розпаду софтверної компанії внаслідок її фінансової нестабільності.

Отже, критичний вплив на програмні проєкти та на успішність їх реалізації здійснюють питання, пов'язані із аналізом та оцінюванням початкових етапів життєвого циклу, а успішність реалізації програмного проєкту (як вчасне виконання програмного проєкту в рамках виділеного бюджету та з реалізацією всіх необхідних можливостей та функцій) суттєво залежить від ранніх етапів життєвого циклу ПЗ. Тоді сьогодні, коли кількість високобюджетних програмних проєктів стрімко зростає, актуальним є аналіз специфікації вимог до ПЗ та можливість автоматизованого оцінювання рівня відпрацювання початкових етапів життєвого циклу ПЗ, зокрема, виявлення та усунення недоліків початкових етапів життєвого циклу ПЗ та фактів недостатності інформації, котра має до них відношення (причому особливої уваги потребує інформація про нефункційні характеристики ПЗ).

Потреба у автоматизації оцінювання початкових етапів життєвого циклу програмного забезпечення, а також відсутність інформаційної технології для оцінювання початкових етапів життєвого циклу ПЗ створюють актуальну науково-прикладну задачу, одним із шляхів розв'язання якої є розроблення агентно-орієнтованої інформаційної технології оцінювання початкових етапів життєвого циклу ПЗ на основі онтологічного підходу.

Мета і завдання дослідження відповідно до предмета та об'єкта дослідження. Об'єкт дослідження – процеси оцінювання початкових етапів життєвого циклу програмного забезпечення.

Предмет дослідження – моделі, методи та засоби агентно-орієнтованої інформаційної технології оцінювання початкових етапів життєвого циклу програмного забезпечення.

Метою дисертаційного дослідження є автоматизація оцінювання початкових етапів життєвого циклу програмного забезпечення шляхом розроблення агентно-орієнтованої інформаційної технології на основі онтологічного підходу.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

– дослідити сучасні підходи до оцінювання початкових етапів життєвого циклу програмного забезпечення;

– провести моделювання діяльності інтелектуальних агентів на основі онтологічного підходу для автоматизованого аналізу специфікацій вимог до ПЗ, а також для оцінювання специфікацій вимог до ПЗ;

– розробити методи діяльності інтелектуальних агентів на основі онтологічного підходу для автоматизованого семантичного аналізу (парсингу) специфікацій вимог до програмного забезпечення, а також для оцінювання початкових етапів життєвого циклу програмного забезпечення;

– спроектувати та реалізувати агентно-орієнтовану інформаційну технологію для оцінювання початкових етапів життєвого циклу ПЗ;

– виконати практичне впровадження отриманих результатів при оцінюванні початкових етапів життєвого циклу ПЗ.

Наукові положення, розроблені особисто дисертантом, та їх новизна.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у розробленні агентно-орієнтованої інформаційної технології для оцінювання початкових етапів життєвого циклу програмного забезпечення на основі онтологічного підходу, яка забезпечила можливість автоматизації оцінювання початкових етапів життєвого циклу ПЗ та уснення людського фактору з цього процесу.

Одержано наступні наукові результати:

вперше розроблено:

1) модель діяльності інтелектуального агента на основі онтологічного підходу для оцінювання специфікацій вимог до програмного забезпечення, яка ґрунтується на порівняльному аналізі онтологій та є теоретичним підґрунтям для реалізації інтелектуального агента на основі онтологічного підходу;

2) метод діяльності інтелектуального агента на основі онтологічного підходу для оцінювання початкових етапів життєвого циклу програмного забезпечення, який працює на основі розробленої моделі та здійснює оцінювання достатності інформації у специфікації вимог для визначення всіх нефункційних характеристик-складових якості програмного забезпечення, забезпечує висновок про достатність або недостатність інформації у специфікації, надає числові оцінки рівня достатності інформації для визначення кожної нефункційної характеристики програмного забезпечення та для визначення всіх нефункційних характеристик-складових якості програмного забезпечення разом, формує список атрибутів, якими варто доповнити специфікацію вимог для підвищення рівня достатності її інформації, тобто в комплексі дозволяє частково усунути людину з процесів опрацювання інформації та здобуття знань;

одержала подальшого розвитку:

3) агентно-орієнтована інформаційна технологія оцінювання початкових етапів життєвого циклу програмного забезпечення на основі онтологічного підходу в частині автоматизації оцінювання початкових етапів життєвого циклу програмного забезпечення, яка, на відміну від відомих, виконує оцінювання та забезпечує підвищення рівня достатності інформації вимог для визначення кожної нефункційної характеристики окремо та всіх нефункційних характеристик разом;

удосконалено:

4) метод діяльності інтелектуального агента для автоматизованого семантичного аналізу (парсингу) специфікацій вимог до програмного

забезпечення, який, на відміну від відомих, ґрунтується на врахуванні вимог стандарту ISO 25010 і на обраній номенклатурі метрик та виконує парсинг специфікації, визначає кількість та відсоток відсутніх атрибутів, відображає, яких атрибутів не вистачає для тієї чи іншої підхарактеристики нефункційної характеристики, а також формує реальну онтологію для нефункційних характеристик, яка може бути використана інтелектуальним агентом на основі онтологічного підходу для оцінювання початкових етапів життєвого циклу програмного забезпечення.

Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, які захищаються. Усі результати науково обґрунтовані, при вирішенні наукових задач використовувались принципи системного аналізу (ієрархічності, декомпозиції та ін.), методи аналізу та моделювання процесів. У процесі моделювання діяльності інтелектуальних агентів на основі онтологічного підходу для автоматизованого аналізу специфікацій вимог до ПЗ, а також при розробленні методів діяльності інтелектуальних агентів на основі онтологічного підходу для автоматизованого семантичного аналізу (парсингу) специфікацій вимог до ПЗ та для оцінювання початкових етапів життєвого циклу 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 проектуванні та реалізації агентно-орієнтованої інформаційної технології для оцінювання початкових етапів життєвого циклу ПЗ застосовувались загальні принципи створення інформаційних систем та систем підтримки прийняття рішень. Для побудови та візуалізації онтологій було використане вільно поширюване ПЗ Protégé 4.2. Для реалізації агентно-орієнтованої інформаційної технології у вигляді веб-сервісу була використана мова програмування PHP та фреймворк Symfony з архітектурою MVC.

Повнота викладення матеріалів дисертації в роботах, опублікованих автором. Основні результати дисертації опубліковані у 28 наукових працях,

серед яких 9 статей у періодичних виданнях, що індексуються в наукометричних базах Scopus, Web of Science (в тому числі 1 стаття, яку опубліковано у періодичному науковому виданні іншої держави, яка входить до Європейського Союзу; 1 стаття у періодичному виданні 2-го квартилю, що індексується в наукометричній базі Scopus); 8 статей у фахових наукових журналах України; 3 статті в матеріалах конференцій, що індексуються в наукометричних базах Scopus, Web of Science; 3 публікації у матеріалах конференцій (тези доповідей); 5 свідоцтв про реєстрацію авторського права на твір.

Основні наукові публікації у періодичних виданнях, що індексуються в наукометричних базах SCOPUS, Web of Science:

1. Hovorushchenko T., Pavlova O., Vodnar M. Development of an Intelligent Agent for Analysis of Nonfunctional Characteristics in Specifications of Software Requirements. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2019. Vol. 1. No. 2 (97). Pp. 6-17. (*Scopus, Q2*)

2. Hovorushchenko T., Boyarchuk A., Pavlova O. Ontology-Based Intelligent Agent for Semantic Parsing the Software Requirements Specifications. *International Journal on Information Technologies and Security*. 2019. No. 2. Vol. 11. Pp.59-70. (*WoS, Bulgaria*)

Публікації у періодичних виданнях, що індексуються в наукометричних базах SCOPUS, Web of Science:

3. Hovorushchenko T., Pavlova O., Fedula M. Improving the input information for medical software requirements specifications using ontology-based intelligent agent. *CEUR-WS*. 2018. Vol. 2255. Pp.113-125. (*Scopus, WoS*)

4. Hovorushchenko T., Pavlova O. Method of Activity of Ontology-Based Intelligent Agent for Evaluating the Initial Stages of the Software Lifecycle. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 2019. Vol. 836. Pp. 169-178. (*Scopus*)

5. Hovorushchenko T., Pavlova O. Intelligent System for Determining the Sufficiency of Metric Information in the Software Requirements Specifications. *CEUR-WS*. 2019. Vol. 2353. Pp.253-266. (*Scopus*)

6. Hovorushchenko T., Boyarchuk A., Pavlova O., Bobrovnikova K. Agent-Oriented Information Technology for Assessing the Initial Stages of the Software Life Cycle. *CEUR-WS*. 2019. Vol. 2393. Pp.617-632. (*Scopus*)

7. Hovorushchenko T., Pavlova O., Boyarchuk A. Modelling of non-functional characteristics of the software for selection of accurate scope of information for their evaluation. *CEUR-WS*. 2019. Vol. 2533. Pp. 206-216. (*Scopus, WoS*)

8. Hovorushchenko T., Pavlova O., Medzaty D. Ontology-Based Intelligent Agent for Determination of Sufficiency of Metric Information in the Software Requirements. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 2020. Vol. 1020. Pp. 447-460. (*Scopus*)

9. Boyarchuk A., Pavlova O., Bodnar M., Lopatto I. Approach to the Analysis of Software Requirements Specification on Its Structure Correctness. *CEUR-WS*. 2020. Vol. 2623. Pp. 85-95. (*Scopus*)

Статті у фахових наукових виданнях України:

10. Говорущенко Т.О., Іванов О.В., Павлова О.О. Метод оцінювання достатності інформації для визначення якості програмного забезпечення на основі зваженої онтології. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Технічні науки»*. Хмельницький: ХНУ. 2016. №5. С.146-156.

11. Говорущенко Т. О., Павлова О. О. Сучасні проблеми оцінювання початкових етапів життєвого циклу програмного забезпечення. *Електротехнічні та комп'ютерні системи*. 2018. №27 (103). С. 165-175.

12. Говорущенко Т. О., Поморова О. В., Павлова О. О. Моделювання діяльності інтелектуального агента на основі онтологічного підходу для оцінювання специфікацій вимог до програмного забезпечення. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Технічні науки»*. 2018. № 4. С. 128-137.

13. Павлова О. О., Говорущенко Т. О., Іванов О. В. Діяльність інтелектуального агента для оцінювання інформації у специфікаціях вимог до програмного забезпечення. *Штучний інтелект*. 2018. №2. С. 66-75.

14. Говорущенко Т. О., Павлова О.О., Боднар М. А. Сучасні проблеми семантичного аналізу специфікацій вимог до програмного забезпечення. *Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. Серія «Технічні науки»*. 2019. Том 30 (69). №1. Частина 1. С. 38-43.

15. Говорущенко Т.О., Павлова О.О., Тоненька М.М. Структура агентно-орієнтованої інформаційної технології оцінювання початкових етапів життєвого циклу програмного забезпечення на основі онтологічного підходу. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Технічні науки»*. 2020. №1. С. 77-81.

16. Павлова О.О., Боднар М.А., Гнатчук Є.Г. Метод діяльності та реалізація інтелектуального агента на основі онтологічного підходу для парсингу природомовних специфікацій вимог до програмного забезпечення. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Технічні науки»*. 2020. №2. С.171-175.

17. Павлова О.О., Лопатко І.Ю., Говорущенко Т.О. Метод діяльності та структура інтелектуального агента на основі онтологічного підходу для оцінювання початкових етапів життєвого циклу програмного забезпечення. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Технічні науки»*. 2020. №3. С. 61-64.

Статті в матеріалах конференцій, що індексуються в наукометричних базах SCOPUS, Web of Science:

18. Hovorushchenko T., Pavlova O. Evaluating the Software Requirements Specifications Using Ontology-Based Intelligent Agent. *Proceedings of 2018 IEEE International Scientific and Technical Conference “Computer Science and Information Technologies”* (Lviv, Ukraine, September 11-14, 2018). Vol.1. Pp.215-218. (Scopus, WoS)

19. Pavlova O., Hovorushchenko T., Boyarchuk A. Method of activity of intelligent agent for semantic analysis of software requirements. *Proceedings of the 2019 IEEE 10-th International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications* (Mez, France, September 18-21, 2019). Vol.2. Pp. 902-906. (Scopus, WoS)

20. Hovorushchenko T., Lopatto I., Pavlova O. Concept of Intelligent Agent for Verification of Considering the Subject Area Information. *Proceedings of 2020 IEEE 11th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies* (Kyiv, Ukraine, May 14-16, 2020). Pp. 465-469. (Scopus)

Публікації у матеріалах конференцій (тези доповідей):

21. Говорущенко Т.О., Павлова О.О. Аналіз сучасного стану інформаційних технологій для галузі інженерії програмного забезпечення. *Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Сучасні тенденції розвитку додрукарських систем»* (Львів, Україна, 19 квітня 2018 р.). С. 32-33.

22. Говорущенко Т. О., Павлова О. О., Медзатий Д. М. Інтелектуальний агент на основі онтологічного підходу для визначення достатності метричної інформації у вимогах до програмного забезпечення. *Матеріали Міжнародної наукової конференції "Інтелектуальні системи прийняття рішень і проблеми обчислювального інтелекту"* (Херсон, Україна, травень 2019 р.). С. 38-40.

23. Павлова О.О. Інтелектуальна система для визначення достатності метричної інформації у вимогах до програмного забезпечення. Збірник наукових праць молодих науковців і студентів "Інтелектуальний потенціал-2019" (Хмельницький, Україна, листопад 2019 р.). С. 59-62.

Свідоцтва про реєстрацію авторського права на твір

24. А. с. 80645 Україна. Метод діяльності інтелектуального агента на основі онтологічного підходу для оцінювання початкових етапів життєвого циклу програмного забезпечення / Т. О. Говорущенко, О. О. Павлова. 2018.

25. А. с. 89841 Україна. Інтелектуальна система для визначення достатності метричної інформації у специфікаціях вимог до програмного забезпечення / Т. О. Говорущенко, О. О. Павлова. 2019.

26. А. с. 89840 Україна. Метод діяльності інтелектуального агента на основі онтологічного підходу для семантичного парсингу природомовних специфікацій вимог до програмного забезпечення / Т. О. Говорущенко, О. О. Павлова. 2019.

27. А. с. 97014 Україна. Інтелектуальна інформаційно-аналітична технологія для підвищення якості програмного забезпечення шляхом оцінювання достатності інформації на ранніх етапах життєвого циклу / Т. О. Говорущенко, О. О. Павлова. 2020.

28. А. с. 97051 Україна. Комп'ютерна програма «Веб-орієнтована інформаційно-аналітична система оцінювання достатності інформації у специфікаціях вимог до програмного забезпечення» / О. О. Павлова, Т. О. Говорущенко. 2020.

У роботах, опублікованих у співавторстві, здобувачеві належать: дослідження сучасних підходів до оцінювання початкових етапів життєвого циклу програмного забезпечення [10, 11, 14, 20, 21]; модель діяльності інтелектуального агента на основі онтологічного підходу для оцінювання специфікацій вимог до ПЗ [7, 12]; метод діяльності інтелектуального агента на основі онтологічного підходу для оцінювання початкових етапів життєвого циклу програмного забезпечення [1, 3, 4, 8, 13, 17, 18, 22, 24]; метод діяльності інтелектуального агента для автоматизованого семантичного аналізу (парсингу) специфікацій вимог до програмного забезпечення [2, 9, 16, 19, 26]; проєктування та реалізація агентно-орієнтованої інформаційної технології для оцінювання початкових етапів життєвого циклу програмного забезпечення [5, 6, 15, 23, 25, 27, 28].

Результати дисертації опубліковані в повному обсязі.

Апробація дисертації. Апробацію основних положень, ідей, висновків дисертаційної роботи проведено на міжкафедральному науково-практичному

семінарі кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій та кафедри комп'ютерної інженерії та системного програмування у Хмельницькому національному університеті. Наукові результати роботи доповідалися також на: IEEE International Scientific and Technical Conference “Computer Science and Information Technologies” CSIT (м. Львів, 2018); International Conference on Data Science and Intelligent Analysis of Information (м. Київ, 2018); International Workshop on Informatics & Data-Driven Medicine IDDM (м. Львів, 2018); Міжнародній науково-практичній конференції «Електротехнічні та комп'ютерні системи» ELTECS (м. Одеса, 2018); Міжнародній науково-технічній конференції «Штучний інтелект та інтелектуальні системи» AIPS (м. Київ, 2018); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Сучасні тенденції розвитку додрукарських систем» (м. Львів, 2018); IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (м. Мец, Франція, 2019); International Conference on ICT in Education, Research, and Industrial Applications ICTERI (м. Херсон, 2019); International Scientific Conference “Intellectual Systems of Decision-Making and Problems of Computational Intelligence” ISDMCI (м. Херсон, 2019); International Workshop on Computer Modelling & Intelligent Systems CMIS (м. Запоріжжя, 2019); International Workshop on Digital Content & Smart Multimedia (м. Львів, 2019); Всеукраїнській науково-практичній конференції "Інтелектуальний потенціал-2019" (м. Хмельницький, 2019); IEEE International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies DeSSerT (м. Харків, 2020); International Workshop on Intelligent Information Technologies and Systems of Information Security (м. Хмельницький, 2020).

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження, результати яких викладено в дисертації, виконано в рамках виконання науково-дослідних робіт за держбюджетною темою Хмельницького національного університету “Агентно-орієнтована система підвищення безпеки та якості програмного забезпечення комп'ютерних систем” (ДР №0119U100662).

Роль автора в НДР, в якій вона є безпосереднім виконавцем, полягає у розробленні моделей, методів та інформаційної технології для оцінювання початкових етапів життєвого циклу програмного забезпечення.

Практичне значення отриманих результатів. Практичне значення отриманих результатів полягає в доведенні теоретичних положень дисертації до реалізації, рекомендацій та безпосередньому використанні на підприємстві. Була реалізована агентно-орієнтована інформаційна технологія для оцінювання початкових етапів життєвого циклу програмного забезпечення, яка: автоматизує трудомістку та схильну до помилок задачу розбору специфікації вимог; вказує на необхідність доопрацювання специфікації із зазначенням вимог, які потребують доопрацювання; забезпечує швидке навчання нових системних інженерів та керівників проєктів (використання розробленої інформаційної технології під час створення або аналізу вимог допомагає їм швидко бачити помилки, яких вони можуть припуститись, і допомагає розпізнавати ці помилки в роботі інших); допомагає виправити та усунути помилки та неточності у вимогах на ранніх етапах життєвого циклу; є інструментом для вибору більш якісної специфікації; доступна онлайн в будь-який час без реєстрації.

Результати дисертаційної роботи впроваджено у:

- ТОВ «ІТТ» (акт впровадження від 10.03.2020 р.) при оцінюванні специфікацій вимог до програмного забезпечення (ПЗ) обліку надання послуг доступу до мережі Інтернет;

- ТОВ «Деймос» (акт впровадження від 20.02.2020 р.) при розробленні автоматизованої системи управління виробничими процесами;

- ГО «ІТ Кластер м. Хмельницького» (акт впровадження від 03.06.2020 р.) при оцінюванні специфікацій вимог до програмного агента для підвищення безпеки програмного забезпечення комп'ютерних систем;

- навчальному процесі Хмельницького національного університету (акт впровадження від 13.05.2020 р.) та ПВНЗ «Міжнародного науково-технічного університету імені академіка Юрія Бугая» (акт впровадження від 08.10.2020 р.);

- при виконанні держбюджетного проєкту кафедри комп'ютерної інженерії та системного програмування “Агентно-орієнтована система підвищення безпеки та якості програмного забезпечення комп'ютерних систем” (ДР №0119U100662).

Оцінка мови, стилю та оформлення дисертації. Дисертацію написано грамотною українською мовою. Стиль викладення матеріалів досліджень, наукових положень, висновків та рекомендацій забезпечує легкість і доступність їх сприйняття. Дисертацію оформлено за вимогами, передбаченими Наказом МОН України від 12.01.2017 р. № 40 «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації».

Дотримання академічної доброчесності. Роботу Павлової О.О. перевірено на плагіат програмним засобом «Unіcheck». Рівень оригінальності становить: Розділ 1 – 87%, Розділ 2 – 90%, Розділ 3 – 93%, Розділ 4 – 91%. Визначено, що наявні окремі співпадиння з власними публікаціями, термінологією, посиланнями на літературу та нормативними документами, а також загальноживаними фразами.

Відповідність змісту дисертації спеціальності, за якою вона захищається. За змістом дисертаційна робота Павлової О.О. повністю відповідає спеціальності 122 Комп'ютерні науки.

Рекомендація дисертації до захисту. Робота Павлової О.О. «Агентно-орієнтована інформаційна технологія оцінювання початкових етапів життєвого циклу програмного забезпечення на основі онтологічного підходу» відповідає вимогам, передбаченим пунктом 10 «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії» (Постанова Кабінету Міністрів України від 06.03.2019 р. № 167) та може бути представлена у разовій спеціалізованій вченій раді для присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 12 Інформаційні технології за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

З урахуванням викладеного, на фаховому семінарі винесена пропозиція поставити на голосування три питання:

1. Ухвалити в цілому наукову доповідь здобувача Павлової О.О.

2. Враховуючи наукову новизну отриманих результатів дисертаційної роботи, їх практичне значення, високий науковий і практичний рівень виконаних досліджень, рекомендувати дисертаційну роботу Павлової О.О. до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 12 Інформаційні технології за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

3. Затвердити висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Павлової О.О.

Відбулося відкрите голосування.

Результати відкритого голосування:

Перше питання – «за» – 31, «проти» – немає, «утримались» – немає.

Друге питання – «за» – 31, «проти» – немає, «утримались» – немає.

Третє питання – «за» – 31, «проти» – немає, «утримались» – немає.

Рецензент, д.т.н., професор



О. С. Савенко

Рецензент, к.т.н., доцент



С. М. Лисенко

Голова міжкафедрального семінару,

д.т.н., професор



Р. В. Сорокатий

Секретар фахового семінару,

к.т.н.



А. О. Нічепорук