

Голові разової спеціалізованої вченої ради
Державного університету «Житомирська політехніка»
доктору технічних наук, професору
КОВБАСЮКУ С.В.

ВІДГУК

офіційного опонента

доктора технічних наук, професора,
професора кафедри біомедичної інженерії та оптико-електронних систем
Вінницького національного технічного університету

Павлова Сергія Володимировича

на дисертаційну роботу

Левківського Віталія Леонідовича

на тему «**Моделі та методи обробки даних системи віддаленого моніторингу
стану пацієнтів з цукровим діабетом**»,

представлену на здобуття ступеня доктора філософії

в галузі знань 12 – Інформаційні технології

за спеціальністю 121 – Інженерія програмного забезпечення

Актуальність теми дисертації.

У рукописі дисертації наведена постановка та розв'язок задач по інформатизації сфери охорони здоров'я України та інтелектуалізації процесів обробки та прийняття рішень. Інформатизація охорони здоров'я України має сприяти збереженню здоров'я нації і забезпечувати ефективне управління галуззю охорони здоров'я. Очевидно, що вирішення цих завдань стає неможливим без впровадження сучасних інформаційних технологій в галузі охорони здоров'я та автоматизації медичних установ, а також без створення єдиного інформаційного простору для цих установ на національному рівні.

Цифрова трансформація в охороні здоров'я вимагає постійного вдосконалення, а отже, створення нових інформаційних технологій різного спрямування стає важливим завданням. Збільшення потреби у віддаленому моніторингу та діагностуванні стану пацієнтів вимагає розробки нових моделей, методів і технологій для підвищення інформованості лікарів, підвищення доступності та ефективності медичних послуг, обміну медичною інформацією та інтелектуалізації обробки та аналізу даних.

Отже, вважаю що тема дисертаційного дослідження є своєчасною, актуальною та малодослідженою, що потребує приділення більш детальної уваги з боку науковців.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

Аналіз дисертації та наукових публікацій Левківського В.Л. дозволяє вважати, що ступінь обґрунтованості, цілісності та достовірності викладених наукових положень, висновків та рекомендацій не викликає сумнівів. Достатнім є рівень аналізу здобувачем публікацій вітчизняних та зарубіжних учених, а також джерел інформації за темою дослідження.

Матеріали дисертації викладено послідовно і системно, розділи взаємопов'язані між собою. Метою дослідження є розробка моделей та методів обробки даних системи віддаленого моніторингу стану пацієнтів з цукровим діабетом, що відповідає задекларованій темі. Поставлені завдання логічно підпорядковані меті, що дозволило здобувачу отримати важливі наукові результати.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

- вперше розроблено модель опитувальних листів для систем віддаленого моніторингу стану пацієнтів з цукровим діабетом та іншими захворюваннями, яка містить загальну та спеціальну інформаційні складові. Спеціальна інформаційна складова адаптована під спеціалізацію лікаря та представляє собою відкрите класифікаційне угруповання, що реалізоване у вигляді додатку із сформованими питаннями для пацієнтів. В сукупності підвищує інформованість лікаря про поточний стан пацієнтів, формує базу даних для подальшої обробки та аналізу, що, в свою чергу, сприяє покращенню якості надання медичних послуг та цифровізації сфери охорони здоров'я (с. 61-68 дисертації);

- вперше розроблено узагальнену модель модулю збирання первинної інформації засобами віддаленого діагностування стану пацієнтів, яка включає в себе модуль збирання первинної інформації про стан пацієнтів засобами віддаленого діагностування, блоку попередньої обробки даних, блоку передачі даних та блоку аналізу даних. Збір даних про стан пацієнтів передбачено через опитувальні листи та засоби IoT;

- вперше розроблено модель інформаційних потоків віддаленого моніторингу стану пацієнтів з цукровим діабетом та іншими захворюваннями. Дана модель демонструє взаємозв'язки між існуючими компонентами медичних інформаційних систем і запропонованими модулями, створює передумови програмно-апаратної реалізації, забезпечення інтеграції, електронної взаємодії та забезпечення доступу пацієнтів до своїх персональних

даних через електронний кабінет пацієнта, що в сукупності удосконалює процеси цифровізації сфери охорони здоров'я (с. 68-73 дисертації);

- вперше запропоновано метод побудови модулю аналізу та прогнозування розвитку супутніх захворювань у пацієнтів з цукровим діабетом. Метод встановлює залежності між діагностованим цукровим діабетом і хронічними захворюваннями, шкідливими звичками та способом життя пацієнта. Здійснює прогнозування розвитку супутніх захворювань у пацієнтів з цукровим діабетом та реалізований з використанням алгоритмів інтелектуального аналізу даних (с. 74-102 дисертації).

- проведено удосконалення функціональні алгоритми роботи віддаленої системи моніторингу стану пацієнтів шляхом врахуванням впровадження модулю збирання первинної інформації та удосконалення процедури прийому хворих за рахунок підвищеної інформованості лікаря про поточний стан пацієнтів (с.110-116 дисертації).

Достовірність отриманих результатів підтверджується повним співпадінням теоретичних даних з результатами експериментальних досліджень. Теоретичні результати доведено до практичної реалізації та представлено у вигляді програмно-алгоритмічної реалізації інтеграційного модулю опитувальних листів для взаємодії між пацієнтом і лікарем, інтеграційного модулю аналізу та прогнозування розвитку супутніх захворювань у пацієнтів з цукровим діабетом, програмній реалізації прототипу медичної інформаційної системи віддаленого моніторингу стану пацієнтів з цукровим діабетом (с. 125-139 дисертації).

Апробація результатів дослідження проводилась у медичних закладах Житомирщини, що підтверджено відповідними довідками про впровадження, зокрема в ТОВ «МЕДИЧНИЙ ЦЕНТР АСКЛЕПІЙ ПЛЮС» (довідка № 368 від 08.12.2023 р.), ТОВ «СТОМАТОЛОГІЯ 32» (довідка № 12 від 28.11.2023 р.), та в освітньому процесі Державного університету «Житомирська політехніка» (довідка № 44-01.00/1588 від 11.12.2023 р.) на 3 масових науково-практичних заходах міжнародного рівня, 5 масових науково-практичних заходах всеукраїнського рівня. Тому апробація результатів дисертації є достатньою.

Отже, в дисертаційній роботі поставлене наукове завдання виконано повністю, здобувач повною мірою оволодів методологією наукової діяльності.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності.

За своїм змістом дисертаційна робота здобувача Левківського В.Л. повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 121 Інженерія

програмного забезпечення та напрямкам досліджень відповідно до освітньої програми Інженерія програмного забезпечення.

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям Технічні науки, галузі 12 Інформаційні технології, спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення.

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадіння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Левківського Віталія Леонідовича є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагиату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело.

Мова та стиль викладення результатів

Дисертаційна робота написана українською мовою. Матеріал дисертації викладено послідовно, доступно.

Матеріал викладено класичним стилем із використанням загальноприйнятої термінології.

Дисертація складається з вступу, 4 розділів, висновків, списку літератури. Загальний обсяг дисертації 218 сторінок, у тому числі 138 сторінок основного тексту.

У вступі висвітлена актуальність дослідження, зазначено мету роботи, які завдання вирішувалися для її розв'язання, сформульовано наукову новизну та особистий внесок здобувача, практичне значення результатів, наведено інформацію про публікації здобувача.

В першому розділі дисертації проведено аналіз цифровізації сфери охорони здоров'я України та нормативно-правової бази, аналіз структури та функціональних можливостей медичних інформаційних систем України, аналіз захворюваності на цукровий діабет серед населення, аналіз технологій віддаленого моніторингу стану пацієнтів з цукровим діабетом та іншими захворюваннями.

Другий розділ присвячено побудові моделей та методів удосконалення сучасних медичних інформаційних систем, а саме запропоновано модель опитувальних листів для систем віддаленого моніторингу стану пацієнтів, модель модулю збирання первинної інформації засобами віддаленого моніторингу стану пацієнтів з цукровим діабетом та іншими захворюваннями, модель інформаційних потоків даних. Проведено розвідувальний аналіз та кореляційно-регресійний аналіз статистики хронічних захворювань на основі набору даних.

В третьому розділі здійснено моделювання системи віддаленого моніторингу стану пацієнтів з цукровим діабетом та іншими захворюваннями. Проведено розробку функціональних алгоритмів роботи та розробку компонентів системи віддаленого моніторингу стану пацієнтів з цукровим діабетом та іншими захворюваннями.

В четвертому розділі представлено структуру та вигляд інтерфейсу веб-додатку та порядок роботи з системою віддаленого моніторингу стану пацієнтів з цукровим діабетом та іншими захворюваннями. Розроблено рекомендації щодо розгортання прототипу медичної інформаційної системи. Проведено оцінку якості створеного програмного забезпечення на основі моделі якості ISO/IEC 25010:2023 Інженерія систем і програмного забезпечення – Вимоги та оцінка якості систем і програмного забезпечення.

Дисертаційна робота оформлена відповідно до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи

Наукові результати дисертації висвітлені у 12 наукових публікаціях здобувача, серед яких: 5 статей у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення та 7 у матеріалах науково-технічних конференцій, з яких 1 публікація у матеріалах міжнародної наукової конференції, що проіндексовано у базі даних Scopus.

Таким чином, наукові результати описані в дисертаційній роботі повністю висвітлені у наукових публікаціях здобувача.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи:

1. Варто було б провести кількісну оцінку ефективності запровадження модулю опитувальних листів для відображення оптимізації процесу прийому хворих лікарем.

2. На наш погляд, досить позитивним було б, в дисертації збільшити візуалізацію роботи інтеграційного модулю аналізу та прогнозування розвитку супутніх захворювань у пацієнтів з цукровим діабетом у межах прототипу медичної інформаційної системи віддаленого моніторингу стану пацієнтів з цукровим діабетом через електронний кабінет лікаря.

3. В межах оформлення дисертації, було б доречним візуалізувати дані пацієнтів, що надходять з опитувальних листів на інтерфейсній частині лікаря.

4. Доцільним було б деталізувати висновки до третього розділу (с.124 дисертації), розширити їх інформативність.

5. В межах дисертації зустрічаються огріхи оформлення, зокрема у підписах рисунків 2.14, 4.9 та 4.10.

На нашу думку, вказані зауваження та рекомендації не знижують загальної наукової і практичної цінності дисертаційної роботи Левківського Віталія Леонідовича.

Висновок про дисертаційну роботу

Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Левківського Віталія Леонідовича на тему «Моделі та методи обробки даних системи віддаленого моніторингу стану пацієнтів з цукровим діабетом» виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням, сукупність теоретичних та практичних результатів якого розв'язує наукове завдання, що має істотну вагу в сфері інженерії програмного забезпечення. Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені в п.6 – 9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Здобувач Левківський Віталій Леонідович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 12 – Інформаційні технології за спеціальністю 121 – Інженерія програмного забезпечення.

Офіційний опонент:

Доктор технічних наук,
професор, професор кафедри
біомедичної інженерії та
оптико-електронних систем
Вінницького національного
технічного університету

 Сергій ПАВЛОВ

« 1 » 02 2024 року

«Підпис завірено»

Учений секретар ВІТУ



 Інна ВІШТАК