

ВІДГУК

**офіційного опонента, доктора медичних наук, професора,
завідувача кафедри ортопедичної стоматології Тернопільського національного
медичного університету імені І. Я. Горбачевського**

Міністерства охорони здоров'я України

Гасюка Петра Анатолійовича

на дисертаційну роботу

Тукала Ігоря Васильовича

**«Оптимізація зубного протезування умовно-знімними конструкціями на
дентальних імплантатах із застосуванням цифрових методів діагностики та
планування», представлену у до захисту в разову спеціалізовану вчену раду**

ДФ 61.051.288

**при ДВНЗ «Ужгородський національний університет»,
на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 22 «Охорона
здоров'я» за спеціальністю 221 «Стоматологія»**

11 серпня 2026 р.

Актуальність обраної теми дисертації

Питанню вивчення потреби населення України в стоматологічній ортопедичній допомозі приділяється достатня увага. Масштабні профілактичні заходи, вдосконалення відомих методів і підходів до лікування, на жаль, суттєво не зменшили відсоток пацієнтів, які мають дефекти зубів і зубних рядів.

Питання протезування при повній або частковій втраті зубів залишається актуальною, як у вітчизняній стоматології, так і у всьому світі, в зв'язку із цілою низкою питань, що виникають при застосуванні різноманітних матеріалів та широкій поширеності цієї патології. Проблема часткової та повної адентії щелеп на сьогодні розглядається не стільки як естетична вада, а стільки як комплексне ушкодження організму, що суттєво впливає на якість життя пацієнтів.

Наукові доробки попередників доводять той факт, що імплантація стала одним з найперспективніших методів ортопедичного лікування хворих з різними дефектами зубних рядів, а ціла низка інших дослідників переконливо стверджує, що імплантація відкриває нові можливості підвищення якості та ефективності протезування.

Беззаперечним залишається і той факт, що підвищення ефективності зубного протезування при частковій та повній адентії на основі дентальних імплантатів досягається завдяки впровадженню цифрових технологій, оптимізації хірургічних протоколів та використанню сучасних матеріалів. Це дозволяє покращити жувальну функцію, естетику та забезпечити довгостроковий успіх лікування.

В контексті наведеного, можна погодитись з автором кваліфікаційної праці, що питання підвищення ефективності зубного протезування при частковій та повній адентії щелеп конструкціями з опорою на дентальних імплантатах шляхом удосконалення етапів цифрового планування слід визнати вельми актуальною та практично значимою.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Дисертаційна робота є фрагментом планової НДР кафедри хірургічної стоматології та клінічних дисциплін ДВНЗ «Ужгородський національний університет» «Вдосконалення та клінічна оцінка методик діагностики, лікування та профілактики стоматологічних захворювань у дорослих та дітей» (державний реєстраційний № 0123U100414). Автор зазначений співвиконавцем зазначеної науково-дослідної роботи.

Особистий внесок автора в отриманні наукових результатів, представлених у дисертації

Дисертант ґрунтовно опрацював наявну наукову літературу за обраним напрямом досліджень, що дало змогу чітко сформулювати тему, мету та завдання дисертаційної роботи.

Здобувач здійснив клінічне порівняння чотирьох підходів до тотальної реабілітації у 64 пацієнтів: із застосуванням удосконаленої методики, стандартного інтраорального сканування, фотограмметрії та оцифрування моделі, виготовленої за аналоговим відбитком, а також провів статистичний аналіз і

інтерпретацію отриманих результатів.

У межах дослідження дисертант здійснив комплексний аналіз результатів усіх етапів кваліфікаційної роботи з їх поданням у вигляді таблиць, діаграм і графічних моделей, а також провів повторну верифікацію статистичних розрахунків, переоцінку характеру розподілу даних і перевірку правильності застосування обраних статистичних методів.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій

Дисертація І. В. Тукала є закінченою науково-дослідною роботою, виконаною на сучасному методичному рівні та достатньому клінічному матеріалі. Автором у співавторстві з науковим керівником і колегами-науковцями опубліковані статті у фахових наукових виданнях та тези у матеріалах фахових конференцій. У наукових публікаціях зі співавторами здобувачу належать основні результати стосовно комплексного підходу до цифрового планування та оптимізації підходів до реєстрації координатного взаємоположення внутрішньокісткових опор на основі просторового аналізу оптичних відбитків. Зважаючи на вищенаведене вважаю, що поставлене наукове завдання виконано повністю на високому методичному рівні.

Поставлені автором задачі відповідають меті роботи. Для їх вирішення застосовані сучасні високоінформативні та адекватні визначеній меті та завданням методи дослідження, серед яких: загальноклінічні, цифрові, рентгенологічні, графічні, інструментальні та аналітичні.

Наукова новизна результатів дисертації полягає у розробці та експериментальному обґрунтуванні модифікації алгоритму цифрової реєстрації положення дентальних імплантатів на основі поєднання даних інтраорального сканування та конусно-променевої комп'ютерної томографії з урахуванням похибок, характерних для різних стратегій сканування. Отримані результати дослідження розширюють наукові уявлення про вплив вихідного

стоматологічного статусу на ймовірність застосування імплантатів як опор для протяжних ортопедичних конструкцій.

Автор здійснив комплексне порівняння точності та інтегральної ефективності різних методик визначення положення дентальних імплантатів, зокрема інтраорального сканування, аналогово-гібридного підходу, фотограмметрії та вдосконаленої цифрової методики.

Наукове та практичне значення отриманих результатів та рекомендації щодо їх використання

Розроблена та клінічно апробована дисертантом удосконалена методика реєстрації положення дентальних імплантатів на основі інтеграції даних інтраорального сканування та конусно-променевої комп'ютерної томографії дозволить, на думку автора, покращити якість надання ортопедичної допомоги вищезазначеним пацієнтам шляхом протезування з опорою на дентальні імплантанти.

Важливе практичне значення отриманих результатів є безсумнівним, оскільки результати дослідження проведені здобувачем дозволять підвищити точність пасивної посадки ортопедичних конструкцій, знизити частоту механічних ускладнень та покращити функціональний прогноз імплантатів і підвищити витратоефективність тотальної реабілітації, відповідно можуть бути використанні як в навчально-педагогічному процесі, так і в практичній діяльності лікаря-стоматолога.

На сьогодні результати кваліфікаційної наукової праці впроваджені у навчально-педагогічний процес кафедри навчальну роботу кафедри ортопедичної стоматології, кафедри хірургічної стоматології та клінічних дисциплін, кафедри стоматології післядипломної освіти ДВНЗ «Ужгородський національний університет». Результати дослідження впроваджені в лікувальну роботу ФОП Лозюк П. В. (м. Ужгород), ФОП Лях А. І. (м. Ужгород), ФОП Русин В. В.

(м. Ужгород) та КНП «Обухівська міська стоматологічна поліклініка Обухівської міської ради» (Київська обл.).

Повнота викладення матеріалів дисертації

Основні результати і наукові положення повністю відображені в статтях у наукових журналах, а також у виступах та тезах науково-практичних конференцій.

За матеріалами дисертації опубліковано 11 друкованих праць: 8 статей в наукових фахових виданнях України (1 – у виданні, включеному до наукометричної бази Scopus), 1 – у закордонному виданні, яке індексуються наукометричною базою Scopus, 2 тези опубліковано в матеріалах наукових конференцій.

Оцінка структури дисертації

Дисертацію викладено на 210 сторінках друкованого тексту українською мовою (165 з них основного). Робота складається з анотацій, переліку умовних скорочень, вступу, огляду літератури, опису матеріалів та методів дослідження, 4-х розділів власних досліджень, аналізу та узагальнення результатів дослідження, висновків, практичних рекомендацій, списку використаних джерел та додатків. Робота проілюстрована 15 таблицями та 56 рисунками. Список використаних джерел містить 202 найменування, з яких 7 – кирилицею та 195 – латиницею.

В **анотації** українською та англійською мовами стисло представлені основні результати дослідження та наведений список опублікованих праць здобувача за темою дисертаційної роботи та наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів кваліфікаційної праці.

У **вступі** на 7 сторінках доведена актуальність теми дисертації, зв'язок роботи з науковими тематиками, представлені мета і завдання дослідження, зазначені об'єкт, предмет, методи дослідження, висвітлені наукова новизна та практичне значення отриманих результатів, показано впровадження їх у навчально-педагогічний процес у вищих навчальних закладах, а також у закладах

практичної охорони здоров'я, приведений особистий внесок здобувача, зазначена апробація результатів дисертації та відображення їх у наукових публікаціях. Представлена у вступі інформація дозволяє в повній мірі скласти уявлення про дане дисертаційне дослідження.

Розділ 1, що містить огляд літератури, складається з 3-х підрозділів, викладений на 25 сторінках. Автор описує сучасні уявлення про стан застосування умовно-знімних конструкцій з опорою на дентальних імплантатах та впровадження в практику цифрових методик діагностики та планування лікування.

В підрозділі 1.1 на підставі здійсненого літературного огляду аналізуються сучасні уявлення про варіанти протетичної реабілітації пацієнтів конструкціями з опорою на дентальних імплантатах в умовах реалізації цифрового та аналогового протоколів втручання.

В підрозділі 1.2 представлено обговорення даних літературних джерел щодо сучасних модифікацій та переваг цифрових протоколів планування ортопедичної реабілітації з опорою на внутрішньокісткових титанових дентальних імплантатах.

Підрозділ 1.3 присвячений одному з найактуальніших питань даного дисертаційного дослідження – можливостях застосування методу конусно-променевої комп'ютерної томографії при плануванні та навігаційному контролі процедури дентальної імплантації.

Наприкінці розділу здобувач подає стислий висновок, зазначаючи, що розробка алгоритмів планування комплексного протезування на внутрішньокісткових дентальних імплантатах із використанням методів цифрового аналізу, адаптованих до особливостей клінічних ситуацій, становить актуальне науково-практичне завдання сучасної стоматології.

Водночас автор акцентує увагу на необхідності своєчасного його вирішення та належної, обґрунтованої валідації у процесі цільових клініко-лабораторних досліджень експериментального й апробаційного характеру.

У другому розділі «Матеріали та методи дослідження», що включає 16 підрозділів (програма та дизайн дослідження; подробиці виконання клінічних етапів; особливості формування та вихідні характеристики груп дослідження, порівняння та контролю, ретроспективний аналіз поширеності запиту та частоти реалізації випадків тотальної ортопедичної реабілітації серед пацієнтів стоматологічних закладів охорони здоров'я; оцінка клінічної ефективності використання різних методик реєстрації координатного положення скан-абатментів у випадках тотального протезування пацієнтів з опорою на дентальних імплантатах при негайному та відстроченому протоколах навантаження; опитування лікарів-стоматологів для оцінки частоти використання цифрового протоколу стоматологічної реабілітації; оцінка підходів, які застосовуються, до оптимізації якості цифрових відбитків; методика оцінки правдивості («trueness») реєстрації положення скан-абатментів у лабораторних умовах; оцінка міжімплантатних відстаней та кутових співвідношень за даними КПКТ; оцінка прецизійності різних методик інтраорального сканування у клінічних умовах; методика фотограмметрії; оцінка жувальної ефективності з тестом двоколірної гумки; оцінка рівнів задоволеності пацієнтів за шкалою «Likert»; оцінка частоти реєстрації ознак компрометації функціонального та/або структурного прогнозу дентальних імплантатів та ортопедичних конструкцій; методика розрахунку інтегрального показника порівняльної ефективності, а також подробиці статистичної обробки отриманих результатів наведена ретельна характеристика матеріалу та проведений опис методологічних підходів, які застосовувались в процесі досліджень.

Розділ викладений на 30 сторінках, детально та інформативно проілюстрований 17-ма рисунками, 3-ма таблицями, а також 7-ма формулами.

Розділ 3 викладений на 28 сторінках і присвячений результатам ретроспективного аналізу застосування різних варіантів стоматологічної реабілітації у пацієнтів із повною адентією щелеп.

У підрозділі 3.1 автором висвітлено поширеність різних варіантів тотальної стоматологічної реабілітації серед пацієнтів різних вікових груп із урахуванням особливостей змін стоматологічного статусу.

За підсумками підрозділу встановлено, що вибір типу конструкції при тотальній реабілітації на дентальних імплантатах залежав від віку пацієнтів. Зокрема, у вікових групах 40–59 років переважали незнімні повнодугові конструкції з балковою супраструктурою або без неї; у групі 60–69 років частіше застосовували незнімні конструкції з балковим армуванням; тоді як серед пацієнтів 70–79 років перевага надавалася знімним імплантат-опорним конструкціям.

У підрозділі 3.2 в рамках статистичного аналізу досліджених параметрів здобувачем виявлена частота включення цифрових технологій у структуру протоколів тотальної стоматологічної реабілітації та поширеності різного типу ускладнень і потреби в проведенні корекції.

Найбільшу сумарну частоту ускладнень дисертантом зафіксовано в групах повних знімних протезів і суцільнодугових конструкцій з опорою на дентальних імплантатах, в той час як найменшу – у групі мостоподібних протезів із опорою на власні зуби. Дану тенденцію автор пов'язує з тим, що саме імплантат-опорні суцільнодугові конструкції найчастіше виготовлялися із застосуванням гібридного (цифрово-аналогового) протоколу і саме тому, на його думку, подальше дослідження взаємозв'язку між частотою біологічних і механічних ускладнень та специфікою застосування цифрових методів діагностики й планування є доцільним та обґрунтованим.

Проведений дисертантом аналіз отриманих показників задоволеності процесом та результатом стоматологічної реабілітації у пацієнтів із урахуванням жувальної ефективності, вартості та тривалості виконання (3.3) чітко доводить, про чітке розмежування між різними варіантами реабілітації. Суцільнодугові конструкції з опорою на дентальних імплантатах характеризувалися найдовшою тривалістю лікування та найвищою вартістю, водночас демонструючи значну

варіабельність показників. Водночас повні й часткові знімні протези вирізнялися коротшими строками виготовлення та відносною стабільністю вартості. В свою чергу мостоподібні конструкції посідали проміжне місце, поєднуючи помірну тривалість лікування, збалансовану вартість і середній рівень варіабельності досліджуваних параметрів.

Розділ містить 10 рисунків у вигляді діаграм та 6 таблиць, що полегшує сприйняття викладеного у розділі матеріалу.

У *розділі 4* представлено результати оцінки точності реєстрації положення скан-абатментів у структурі цифрового відбитка, а також описано розроблений удосконалений підхід до корекції й верифікації їх координатного взаєморозташування. Розділ відзначається високою інформативністю, охоплює чотири підрозділи, у межах яких наведено значний масив даних та проведено їх всебічне опрацювання.

У підрозділі 4.1 наводяться результати аналізу застосування підходів до реєстрації положення дентальних імплантатів у ході тотальної ортопедичної реабілітації конструкціями з опорою на дентальних імплантатах, яке проводилось в рамках інтраорального сканування ділянки верхньої щелепи. У вигляді 5-ти рисунків здобувач висвітлює приклади інтраоральних сканів з скан-абатментами. У більшості проаналізованих випадків дисертант одночасно застосовував декілька методик для підвищення точності інтраорального відбитка, при цьому частина з них не забезпечувала синергічного ефекту щодо покращення його точності.

В підрозділі 4.2 автор висвітлює результати лабораторного дослідження точності інтраорального сканування за умов застосування різних стратегій і підходів до отримання цифрового відбитка з реєстрацією координатного положення скан-абатментів. Інтраоральне сканування здійснювалось за чотирма стратегіями: оклюзійно-лінгвально-щічною, окружною, лінгвально-оклюзійною з блокуванням первинного фрагмента та подальшим доскановуванням, а також зигзагоподібною, в якості п'ятої стратегії використовувалась фотограмметрія із застосуванням приладу «iMapper Photogrammetry Camera».

У наступному підрозділі (4.3) здобувач проводить клінічну оцінку точності цифрових сканів-реєстратів положення внутрішньокісткових опор за умов використання різних стратегій і підходів до верифікації координатного розташування скан-абатментів.

В умовах реальної клінічної практики в даному підрозділі виконувалось сканування встановлених скан-абатментів із застосуванням чотирьох попередньо апробованих стратегій інтраорального сканування з метою визначення рівнів абсолютних середніх похибок, стандартних відхилень та середньоквадратичних похибок.

Детальний аналіз модифікованої методики реєстрації, корекції та оцінки точності положення скан-абатментів у структурі цифрового відбитка, заснований на аналітичній обробці даних інтраорального сканування та конусно-променевої комп'ютерної томографії, представлений дисертантом у підрозділі 4.4. Запропоновані підходи були успішно реалізовані з метою підвищення прецизійності верифікації взаємного розташування дентальних імплантатів за лінійними та кутовими параметрами.

Розділ висвітлений у вигляді 19-ти рисунків, 2-х таблиць та 8-ми формул, завершується аргументованим змістовним підсумком.

Розділ 5 дисертант назвав *«Клінічна ефективність використання модифікованої методики реєстрації координатного положення скан-абатментів у випадках повного знімного зубного протезування з опорою на дентальних імплантатах при негайному та відстроченому навантаженні»*, висвітлив на 21-й сторінці та присвятив його аналізу частоти виникнення ускладнень та порушень при реалізації різних протоколів, аналізу рівнів задоволеності процесом та результатом реабілітації ортопедичної реабілітації при різних методиках до реєстрації положення дентальних імплантатів за просторовим взаєморозміщенням зафіксованих скан-абатментів та аналізу відмінностей інтегрального показника порівняльної ефективності реалізації різних підходів до тотальної реабілітації пацієнтів протетичними конструкціями з опорою на

дентальних імплантатах при реалізації відмінних цифрових протоколів, розділивши відповідно на три змістові підрозділи.

За результатами розділу дисертант переконливо доводить, що за умови комплексного врахування клінічних, суб'єктивних та економічно-організаційних чинників найбільш доцільним є застосування вдосконаленої методики сканування та корекції положення скан-абатментів із використанням даних конусно-променевої комп'ютерної томографії. Разом з тим фотограмметрія продемонструвала свою високу ефективність, однак поступається за економічною доцільністю, що має особливе значення при плануванні протетичного лікування в умовах обмежених ресурсів.

Розділ доповнено рисунками клінічних випадків критичних тріщин і переломів постійних та тимчасових ортопедичних конструкцій, які наочно демонструють практичну значущість виконаної кваліфікаційної роботи.

Розділ «Аналіз та узагальнення результатів дослідження» викладений на 6 сторінках. Слід відзначити високий рівень дисертанта щодо аналізу одержаного фактичного матеріалу, його узагальнення та співставлення з результатами інших авторів, які наведені у використаних джерелах наукової літератури.

Автор стисло підсумовує ключові результати дисертаційного дослідження та підкреслює його наукову й практичну значущість, яка полягає в розробці нового комплексного підходу до підвищення інтегральної ефективності тотальної реабілітації пацієнтів із використанням конструкцій на дентальних імплантатах через оптимізацію цифрових етапів планування та реєстрації координатного взаємного розташування внутрішньокісткових опор.

Узагальнюючий та п'ять окремих висновків дисертації, сформульовані чітко, відповідно до отриманих результатів, ґрунтовні, відповідають поставленим завданням дослідження.

Здобувач також надає практичні рекомендації за результатами проведених досліджень, які мають практичну спрямованість.

Список використаних джерел містить 202 публікації, з яких 7 викладено кирилицею та 195 латиницею.

У додатках наведений перелік опублікованих праць за матеріалами дисертації (Додаток А) та 6 актів про впровадження результатів, отриманих у дисертаційній роботі (Додаток Б).

Дотримання академічної доброчесності. У тексті дисертації, наукових публікаціях Тукала Ігоря Васильовича не виявлено ознак академічного плагіату, самоплагіату, фабрикації або фальсифікації результатів. Текст дисертації є оригінальним.

За результатами перевірки на плагіат згідно довідки про результати перевірки академічних текстів №1673/01-14 від 05.05.2026 року, підписаної проректором з наукової роботи ДВНЗ «Ужгородський національний університет», професором Іваном Миронюком рівень текстових збігів у роботі є незначним.

Глобальний сервіс визначення плагіату «StrikePlagiarism.com» відзначив медичні терміни, стандартні словосполучення, джерела літератури, які не можуть бути змінені, оскільки є власними назвами, стійкими словосполученнями, що є загальноприйнятими та широко використовуються у спеціальній літературі.

Суттєвих та принципових зауважень до змісту й оформлення дисертаційної роботи немає. Робота загалом є якісною, новаторською, написана доступно й зрозуміло.

Зауваження, котрі не мають принципового характеру і не знижують наукову та практичну цінність проведеного дослідження, є наступні:

1. Наприкінці кожного розділу власних досліджень відсутня інформація стосовно наукових праць автора за розділом.
2. Розділ 1, що містить огляд літератури, містить посилання на літературні джерела, опубліковані понад 10 років тому (22, 28, 63, 93, 97, 130, 133, 162).

Під час опрацювання представленої роботи до дисертанта виникли наступні **запитання:**

1. Які додаткові критерії включення пацієнтів були визначені у Вашому дослідженні та як забезпечувалося кількісне збалансування груп із дотриманням принципів блок-рандомізації?
2. Які переваги та обмеження мають еластомерні відбитки порівняно з цифровими методами, і чому, незважаючи на часткове усунення похибок, вони не дозволяють повністю реалізувати цифровий протокол у стоматологічному протезуванні?
3. Чому, на Вашу думку, спрощене трактування інтраорального сканування, особливо при повній адентії та протяжних реставраціях, призводить до поширення недостатньо обґрунтованих клінічних алгоритмів, і чому виникає потреба у мультикритеріальній оцінці цифрових протоколів?

ВИСНОВОК

Дисертаційна робота Тукала Ігоря Васильовича «Оптимізація зубного протезування умовно-знімними конструкціями на дентальних імплантатах із застосуванням цифрових методів діагностики та планування», подана на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань «Охорона здоров'я» за спеціальністю «Стоматологія», є самостійною завершеною науковою працею, в якій представлено теоретичне узагальнення та нове вирішення актуальної науково-практичної задачі сучасної стоматології, яка полягає у підвищенні ефективності зубного протезування при частковій і повній адентії щелеп за допомогою конструкцій з опорою на дентальних імплантатах шляхом удосконалення цифрового планування та оптимізації методів реєстрації координатного взаємного розташування внутрішньокісткових опор на основі просторового аналізу оптичних відбитків.

За своєю актуальністю, метою і завданням дослідження, достовірністю і обґрунтованістю отриманих результатів, висновків та практичним значенням дисертація І. В. Тукала на тему «Оптимізація зубного протезування умовно-знімними конструкціями на дентальних імплантатах із застосуванням цифрових методів діагностики та планування», повністю відповідає вимогам п. 6 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, актуальним вимогам до оформлення дисертацій, затвердженим наказом № 40 Міністерства освіти і науки України від 12 січня 2017 р. (редакція від 12.07.2019 р.).

Аспірант Тукало Ігор Васильович має необхідний рівень наукової кваліфікації і заслуговує присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 22 «Охорона здоров'я» за спеціальністю 221 «Стоматологія».

**Офіційний опонент,
завідувач кафедри ортопедичної стоматології
Тернопільського національного медичного
університету імені І. Я. Горбачевського
Міністерства охорони здоров'я України,
доктор медичних наук, професор**

Петро ГАСЮК



**Гасюк
Петро
Анатолійов
ич**

Digitally signed
by Гасюк Петро
Анатолійович
Date: 2026.08.11
08:02:47 +03'00'