

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**ВИКОРИСТАННЯ
ІНФОРМАЦІЙНИХ
ТА КОМУНІКАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ В СУЧАСНОМУ
ЦИФРОВОМУ СУСПІЛЬСТВІ**

КОЛЕКТИВНА МОНОГРАФІЯ

ХЕРСОН, 2020

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТА
КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В СУЧАСНОМУ
ЦИФРОВОМУ СУСПІЛЬСТВІ**

**Колективна монографія
за загальною редакцією**

кандидата технічних наук, доцента

Райко Галини Олександрівни

Херсон, 2020

УДК 004:316.324.8:316.776

В 43

Рекомендовано до друку

*Вченою Радою Херсонського національного технічного університету
(протокол №2 від 24.09.2020)*

Рецензенти:

- Тригуба А.М.** д.т.н., професор, завідувач кафедри інформаційних систем та технологій Львівського національного аграрного університету
- Бараненко Р.В.** к.т.н., доцент, професор кафедри професійних та спеціальних дисциплін Херсонського факультету Одеського державного університету внутрішніх справ Міністерства внутрішніх справ України

Авторський колектив: Ходаков В.Є., Кругла Н.А., Веселовська Г.В., Романюк О.Н., Кательніков Д.І., Шмалюх В.А., Пирог М.В., Борсук О.С., Райко Г.О., Чебукін Ю.В., Федорова М.С., Данилець Є.В., Сидорук М.В., Козел В.М., Дроздова Є.А., Іванчук О.В., Лепа Є.В., Хапов Д.В., Ігнатенко І.П., Карамушка М.В., Григорова А.А.

В 43 Використання інформаційних та комунікаційних технологій в сучасному цифровому суспільстві : колективна монографія / За загальною редакцією Райко Г.О. – Херсон: Книжкове видавництво ФОП Вишемирський В.С., 2020. – 148 с.

ISBN 978-617-7783-91-5

Колективна монографія присвячена застосуванню інформатичних та комунікаційних технологій в сучасному цифровому суспільстві.

Колективна монографія розрахована на фахівців у галузі економіки, інформаційних технологій, фінансів, банківництва, державного управління, науковців, викладачів, аспірантів, магістрів та студентів.

Матеріали монографії представлено у авторській редакції.

УДК 004:316.324.8:316.776

ISBN 978-617-7783-91-5

© Херсонський національний
технічний університет, 2020
© ФОП Вишемирський В.С., 2020

ЗМІСТ

1. Khodakov V.Ye.,
Krugla N.A.,
Veselovskaya G.V. The Research In Approaches To Improving The
Efficiency Of Information Technologies As
Components Of Computer Systems To Support The
Teaching A Course On Basics Of Internet
Technologies And The Web Design On The Basis Of
Concepts Application In Expert Systems Of The
Artificial Intelligence 5
2. Романюк О.Н.,
Кательніков Д.І.,
Шмалюх В.А. Комп'ютерне моделювання протезів 19
3. Пирог М.В.,
Борсук О.С. Кроссплатформний застосунок для об'єднання
співвласників багатоквартирних будинків в
умовах інформатизації суспільства 32
4. Райко Г.О.,
Чебукін Ю.В.,
Федорова М.С. Моделювання складних систем в задачах
нечіткого управління 43
5. Данилець Є.В. Використання адаптивного дизайну в сучасному
сайтобудівництві 66
6. Сидорук М.В. Автоматизована система оцінки інтелектуального
потенціалу працівника 78

7.	Козел В.М., Дроздова Є.А., Іванчук О.В.	Керування системою інтернету речей за допомогою зчитування електроміограми з вибором оптимального протоколу обміну даними	86
8.	Лепа Є.В.	Класифікація клієнтів банку	98
9.	Хапов Д.В., Ігнатенко І.П.	Оцінка сталого розвитку регіонів за допомогою інформаційної системи	107
10.	Карамушка М.В.	Оцінка ефективності інноваційного управління підприємством на базі інформаційних систем	118
11.	Григорова А.А.	Інформаційна технологія аналізу туристичного потенціалу території	131
	АНОТАЦІЇ		141

РОЗДІЛ 2

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОТЕЗІВ

Романюк О.Н.

д.т.н, професор, завідувач кафедри програмного забезпечення,
Вінницький національний технічний університет

Кательніков Д.І.

доцент кафедри програмної інженерії,
Вінницький національний технічний університет

Шмалюх В.А.

студент 1 курсу спеціальності «Програмна інженерія»,
Вінницький національний технічний університет

Комп'ютерні технології широко використовуються у сфері медицини, зокрема, для проектування та виготовлення протезів. Використання такого підходу забезпечить оптимальний вибір форми та конструкції протеза, що заміняє відсутню частину тіла людини. Також це дозволить зменшити час на виготовлення, використовуючи метод 3D-друку з використанням матеріалів високої якості. Швидке сканування за допомогою body-сканерів дає змогу надати оперативну інформацію про форму тіла.

Сьогодні населення світу становить понад 7 мільярдів людей. Понад 1 мільярд людей, що відповідає 15% населення, мають ту чи іншу форму інвалідності [1]. Щодня в Німеччині та Україні зростає число людей з обмеженими можливостями. Кожний десятий громадянин має інвалідність. Передбачається, що число людей з обмеженими можливостями буде рости у зв'язку з демографічною ситуацією старіння населення [2].

Сьогодні існує велика кількість людей з пошкодженими або відсутніми кінцівками. Такі особи не можуть жити повноцінним життям. Вирішенням такої задачі є заміна ураженої ділянки тіла. Протезування дозволяє повноцінно жити людям, навіть займатися бігом (рис. 1) [3].

Кінцівка може бути ампутована вся або частково [4]. Причиною цього може бути наслідком порушення функції кровоносних судин (наприклад, атеросклерозу, порушення внаслідок діабету), раку, травми (наприклад, в дорожньо-транспортній пригоді, під час бою) або в силу вродженого дефекту.

Ампутація верхніх кінцівок включає палець і більше, руку, частину руки нижче або вище ліктя або всю руку (по плече). Ампутації нижніх кінцівок включають пальці, стопу, частини ноги нижче або вище коліна або всю ногу (по стегно). Ампутація може бути проведена вище стегна. У всьому світі ампутацію кінцівок перенесли трохи менше 0,5% людей. Однак цей показник, ймовірно, збільшиться через зростання рівня ожиріння, при якому зростає ризик розвитку атеросклерозу та цукрового діабету.



Рис. 1. Подолання дистанції людьми з інвалідністю

За умови відсутності частини тіла, більшість людей має бажання замінити її протезом. За функціональністю протез повинен дозволити користувачеві самостійно та без перешкод виконувати повсякденну діяльність (наприклад, ходьбу, прийом їжі, одягання). Те, наскільки добре протез дозволяє функціонувати, залежить від його анатомічних особливостей та декількох інших факторів:

- форма, стійкість і зручність протеза;
- тип гільзи протеза та обраних компонентів;
- ціль користувача, його загальний стан здоров'я, вік та настрій.

Задля виконання протезу максимальної якості використовують різні способи, серед яких найбільш прийнятним вважається замовлення такого в клініці. Успіх найбільш імовірний у разі, коли з пацієнтом працює клінічна команда (лікар, протезист, терапевт, консультант по реабілітації) для визначення найбільш підходящого типу протеза. Протезист обирає дизайн протеза, його форму, конструкцію, надає консультації по їх використанню. Відповідно, протезист здійснює процес адаптації нового приладу під вимоги та форму тіла пацієнта.

Традиційно кожен протез виготовляється шляхом доопрацювання заготовленого макету. Однак, кожен пацієнт вимагає індивідуального підходу. Не існує двох однакових пошкоджень, для яких можна було би дібрати готовий протез методом підбору, як зображено на рис. 2 [5]. Однією з головних проблем і труднощів процесу є індивідуальне налаштування протеза під пацієнта. Більш того, один раз налаштувати протез мало: у міру зростання або старіння протез теж необхідно змінювати, щоб він відповідав заданому функціоналу. Окрім цього на виготовлення впливають індивідуальні форми людини, вага, фізичний стан, ожиріння. Зазвичай використовують метод гіпсового зліпка. Така застаріла технологія вимагає 7-10 діб лише на підбір форми виробу під місце кріплення

ураженої кінцівки. Після отримання зліпка протезисту або компанії-виробнику потрібно ще стільки ж часу[6], аби виготовити підходящий протез.

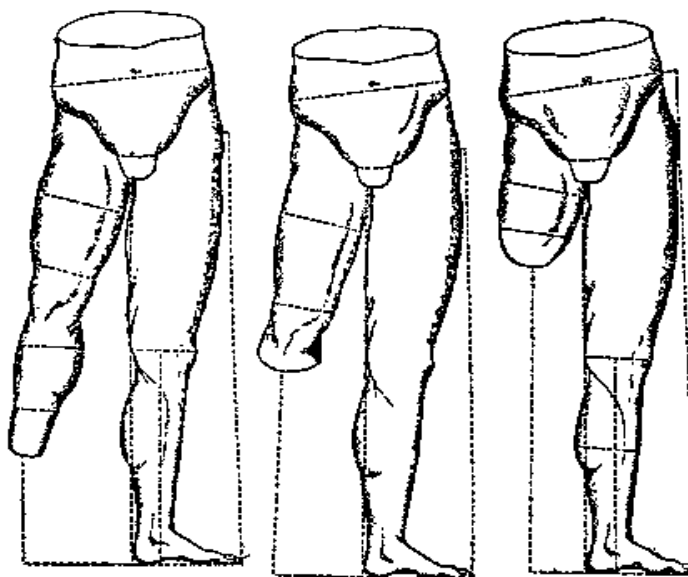


Рис. 2. Види пошкоджень кінцівок

Існує велика кількість типів протезів, що забезпечують різні функції та мають різний зовнішній вигляд. Проте не існує протеза, який зміг би поєднати практичність та естетичний вигляд одночасно. Тому для зменшення ціни виробники створюють протези призначені спеціально для кожного клієнта. Тобто такий підхід забезпечує пацієнта тим, що на його думку є необхідним.

Для занять спортом виготовляють спеціалізований тип, що дає змогу користувачу виконувати біг на дистанції з великим навантаженням. Проте це не дає можливості відповідати образу повноцінної людини. Використання такого виду візуально суттєво відрізняє особу від інших людей, як зображено на рис. 3 [7].

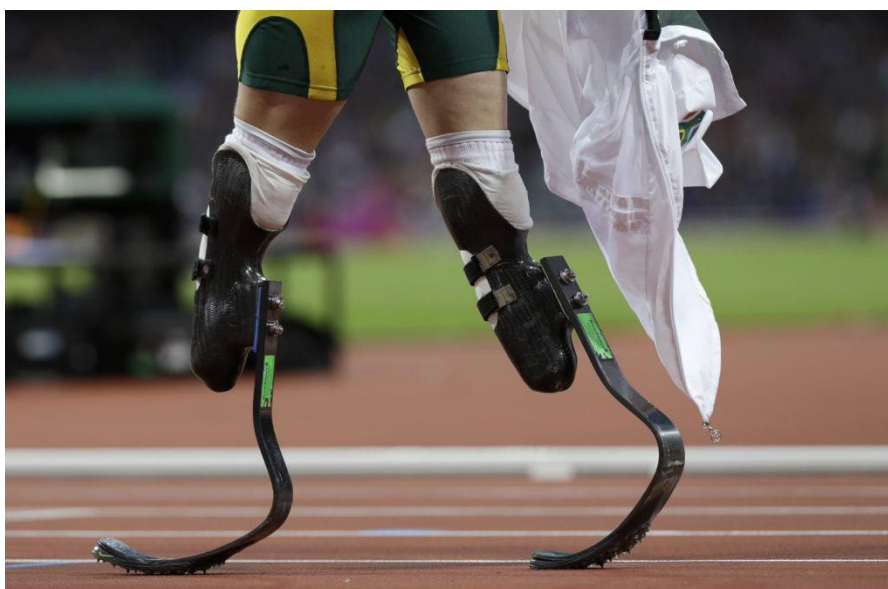


Рис. 3. Спортивний тип протеза

Прийнято, що протези кінцівок складаються з 3 основних частин [8]:

- кріплення;
- компоненти;
- косметичне облицювання.

Сучасне покоління протезів поєднує загальну концепції з використанням механічних пневмо- або електроприводів. Така технологія підтримує керування усієї конструкції методом опрацювання даних положення та навантаження в комп'ютерному блоці. Інтелектуальне вираховування дає нові можливості для використання протезів. Зокрема, отримати практичне застосування рухомих механізмів для досягнення відновлення функціоналу втраченої частини тіла. Конструктивні рішення та індивідуальний підхід до кожного можуть забезпечити широкий спектр можливих дій, що не в змозі отримати від застарілих способів. Створені індивідуальні протези нового покоління з використанням комп'ютерного опрацювання зображені на рис. 4 [9].



Рис. 4. Приклади сучасних інтелектуальних протезів

Головною проблемою інтелектуальних протезів є висока ціна виготовлення, тому не усім вистачає коштів на отримання переваг сучасних технологій. Тому для виготовлення недорогих альтернатив використовують 3D-принтери. Низька ціна та достатній рівень якості є перевагою для масового впровадження друку. Дана технологія дає можливість створювати протези довільної конструкції. Зазвичай безкоштовні протези, які пропонує держава, що зображені на рис. 5 [10], не до вподоби людям, тому використання 3D-друку вирішує таку задачу.



Рис. 5. Приклади статичних протезів, виготовлених на 3D-принтерів

Виготовлення протезів, що виконують лише функцію естетичної візуалізації, тобто є статичними, як зображено на рис. 6 [11-12], можуть бути доступними кожному, хто має таку необхідність.



Рис. 6. Приклади статичних протезів виготовлених на 3D-принтерів

Одним із найбільш перспективних напрямків сучасної медицини слід вважати виробництво протезів за допомогою 3D-друку. Однак поки що технологія виготовлення протезів далека від готовності до масового застосування. Проте це може забезпечити високу точність виготовлення протезу за короткий період часу порівняно з традиційним способом. Ціна нового виробу не нижчою за звичайні способи виготовлення з різних металів і полімерів. Такий підхід до виробництва суттєво зменшує час, втрачений виготовлення нового протезу. Досягнення у сфері використання 3D-принтерів дають змогу друкувати об'єкти великих розмірів. 3D-друк пластиків [13] у наш час має широке застосування та є досить доступним. За допомогою 3D-принтингу є можливість виготовляти деталі, які можуть бути використані як для міцного каркасу, так і для виконання зовнішнього вигляду, наприклад, для цієї ж моделі друкується й поверхневий шар силікону, що імітує шкіру. Така технологія має значні переваги перед існуючими методами виготовлення пластмас. Особливо широке застосування має в медицині, де важливу роль відіграє точність, а розмір деталей відносно невеликий.

АВС-пластик є найбільш популярним матеріалом для 3D-друку. Він досить еластичний, не має запаху, витримує температуру до 100С. Температура плавлення пластику - 220-260С. Однак, єдиний істотний недолік - вразливість до прямих сонячних променів.

PLA-пластик – головний конкурент АВС-пластику з температурою плавлення від 190С. Екологічно чистий. До того ж PLA-пластик з часом розкладається, що є як плюсом, так і мінусом. Менш міцний, ніж АВС, втрачає свої властивості вже при температурі 80С. Найчастіше використовується для друку найменш вразливих місць.

Металевий порошок використовується в професійних моделях принтерів, оскільки для створення якісних деталей вимагає специфічних умов. Плавлення порошку забезпечується оптоволоконним лазером потужністю від 200 Вт і відбувається в герметичній камері, заповненій інертним газом. Найбільш

популярним металом є титан, що не викликає алергії. Проте можливе використання міді, золота, срібла, алюмінію. Використання такого матеріалу є досить дорогим порівняно з іншими матеріалами, але забезпечує максимальну міць та оптимальну вагу протезу, як зображено на рис. 7 [14].



Рис. 7. Каркаси протезів з металу, видрукованих на 3D-принтері

Фото полімерні матеріали здатні змінювати свій агрегатний стан під впливом світла (зазвичай ультрафіолету). Використовуються як у рідкому, так й у твердому стані, і використовуються в технології SLA-друку або лазерної стереолітографії. Дозволяють друкувати з високою точністю, не вимагають додаткової обробки. Недоліки цих матеріалів: дорожнеча та складність друку.

Нейлон багато в чому схожий з АВС-пластиком, але більш стійкий до високих температур. Токсичний, швидко вбирає вологу, довго застигає. В основному використовується для виготовлення рухливих частин (важелів, підшипників).

3D-принтери можуть друкувати папером. Для цього використовується метод, схожий з пап'є-маше: аркуші паперу розрізають в потрібному порядку та склеюють в об'ємні фігури. Великою перевагою паперу є його дешевизна, а також можливість швидкого забарвлення у будь-які кольори. Разом із тим вироби з паперу мають низьку міцність, тому даний матеріал можливо використовувати тільки для створення моделей-прототипів.

Підхід до виробництва протезів на 3D-принтерах нічим не поступається ручному виготовленню. Також технологія підтримує протезування практично будь-якої складності. Усі вимоги та функціональності збережені та ідентичні наведеним у таблиці функціональних можливостей пацієнта (таблиця 1 [15]).

Гільза повинна бути спроектована так, щоб розподілити тиск і навантаження на певні ділянки протеза. Така конструкція підвищує комфорт, забезпечує найбільший контроль над протезом і допомагає зберегти куксу (шкіру, кістки та нервові закінчення) від пошкоджень. Підгонка повинна бути щільною, що дає достатній рівень якості, щоб надійно утримувати протез у гільзі. Рух кукси в гільзі протеза може привести до тертя та пошкодження шкіри. Для поліпшення процесу підгонки протезу під необхідну частину тіла, можливо

використовувати новітні засоби отримання 3D-моделей об'єктів. Для максимізації якості гільзи для протеза використовують технологією сканування тіла, що є поєднанням механічних сенсорів та комп'ютерного моделювання. Під час сканування ураженої кінцівки, інформація передається на цифровий носій, що в свою чергу опрацьовує матеріал. Це вимагає більше часу, на відміну від технології 3D-сканування. Використання такого метода є високоефективним для формування якісної гільзи протеза за умови відсутності значних пошкоджень тіла, як зображено на рис. 8 [16].

Таблиця 1

Функціональні можливості пацієнта

Степінь мобільності пацієнта	Функціональні можливості пацієнта
Степінь мобільності I	<ul style="list-style-type: none"> - самостійно сидіти - стояти на протезі - тримати рівновагу та пересуватися у ходунках - ставати з положення "сидячи" з підтримкою - сідати з підтримкою із положення "стоячи" - одягати та знімати протез зі сторонньою допомогою - чітко виконувати інструкції по користування протезом - самостійно одягатися та роздягатися
Степінь мобільності II	<p>Все, що може пацієнт першої групи, а також:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стояти в протезі з опорою - тримати рівновагу на милицях - ходити на милицях - підніматися самостійно з положення «сидячи» - сідати самостійно із положення «стоячи» - самостійно одягати та знімати протез
Степінь мобільності III	<p>Все, що може пацієнт другої групи, а також:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стояти на протезі без додаткової опори - тримати рівновагу без додаткової опори
Степінь мобільності IV	<p>Все, що може пацієнт третьої групи, а також:</p> <ul style="list-style-type: none"> - без обмежень ходити по гірській місцевості або інших нерівних поверхнях - переміщуватися з різною швидкістю та постійно її змінювати - використовувати протез без обмежень часу - використовувати протез із високою фізичною активністю та високими навантаженнями - зберігати рівновагу при стоянні так, щоб центр тиску кінцівки знаходився на середній третині стопи

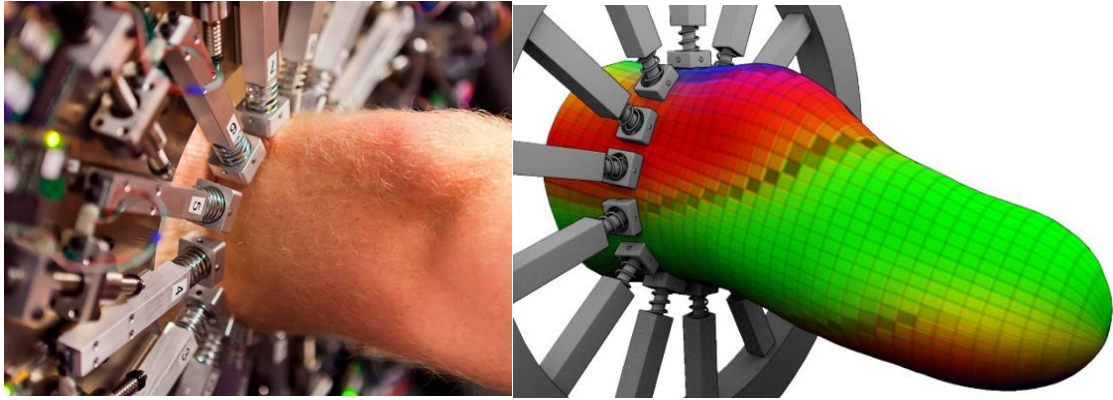


Рис. 8. Створення 3D-моделі за допомогою механічного сканера

Сьогодні 3D- і боді-сканери використовуються для полегшення та пришвидшення обробки замірів об'єктів. Вони стають усе популярнішими та затребуваними серед фірм, що працюють у сфері моди та медицини. Сканери фіксують форму тіла людини за допомогою розробки масиву точок, що об'єднуються в 3D-моделі. Вони поєднують у собі 3D-технології фотографування, сканери структурованого світла, датчики глибини та стереоскопічний зір [14]. На основі отриманих даних про тіло особи, стає доступним використання технології 3D-моделювання. Це у свою чергу забезпечує повний контроль над процесом створення протеза та його комплектуючих, як на рис. 9 [17]

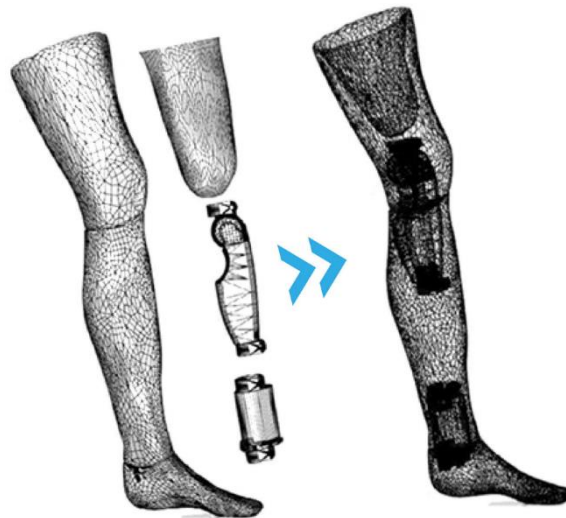


Рис. 9. 3D-моделювання протезу та механізму

Також використовують різноманітні вимірювання для охоплення різних людських форм. Незважаючи на те, що технологія 3D-сканування тіла тільки розвивається, вона є ефективним засобом для застосування в медицині. Надана 3D-сканером інформація про параметри тіла особи, дозволяє отримати віртуальну форму для подальшого опрацювання. Такий підхід значно полегшує та прискорює виробничий процес, а також дає можливість заощадити час і фінансові витрати. Окрім цього, дана технологія є відмінним рішенням для створення індивідуальних персоналізованих виробів методом симетричного копіювання, як зображено на рис. 10 [18].

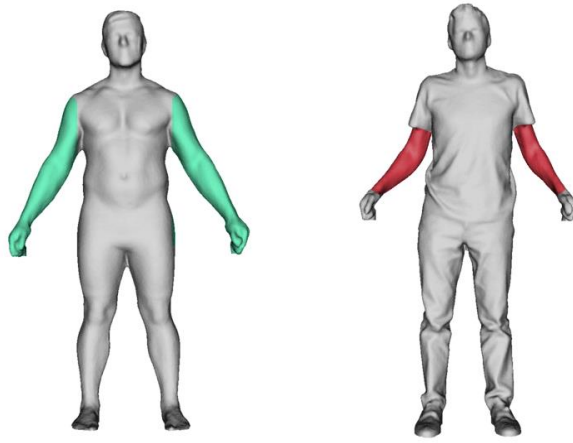


Рис. 10. 3D моделювання симетричних кінцівок

Використовуючи властивість симетрії людського тіла, можливо отримати максимально схожу копію протеза не лише візуально, а й вирахувати усі важливі аспекти при створенні протеза, серед яких важливими є вага та її розподіл, підхід конструктивного розташування механічного забезпечення руху (за необхідністю). Серед переваг використання 3D-сканера та метода симетричного отримання даних про заміри та форму кінцівок для людини [19]:

- заміна тривалих і непростих ручних вимірювань, які не завжди достатньо точні;
- автоматичне тривимірне безконтактне вимірювання тіла людини з подальшою обробкою даних;
- моделювання на екрані індивідуальних протезів;
- висока точність отриманих цифрових даних, необхідних для якісного налаштування;
- можливість віртуально приміряти протез і проаналізувати те, чи подобається те чи інакше рішення як з точки зору естетики, так і зі сторони практичного застосування.

Сьогодні використовують сканери Vistus 3D Body scanner - 3D-сканер тіла [20], розроблений для реалізації точних тривимірних кольорових зображень людського тіла, які відповідають міжнародному стандарту DIN EN ISO 20685. Для зняття вимірів використовується метод оптичної тріангуляції, який забезпечує високоточне сенсорне тривимірне вимір (з точністю 1 мм). Діапазон вимірювання 2100 мм x 1200 мм x 1200 мм, що дає змогу повністю охопити тіло. Система калібрування є достатньо надійною, модернізовані апаратні складові забезпечують отримання найбільш коректну інформацію, що близька до ідеалу, а розширені габарити сканера також надають вибір позиції для сканування об'єкта.

3D-друк можливо використовувати не лише для виготовлення нових протезів, а й для покращення уже готових. Отримавши заміри для кріплення, проектується 3D-модель зовнішньої конструкції. Також це не потребує друку високої якості. Готовий продукт використовується лише для візуалізації моделі справжньої кінцівки. Це використовується для поліпшення зовнішнього дизайну, як зображено на рис. 11 [21]



Рис. 11. Приклади виготовлених дизайнерських додатків для протезів

Велика кількість компаній пропонує рішення у сфері тривимірного сканування людини. Але жодне з технологічних рішень не є досконалим, до того ж лазерні технології, що дають найбільш прийнятний результат, відрізняються високою вартістю. Жоден сучасний сканер не в змозі сканувати людину таким чином, щоб не знадобилося втручання протезиста. На доопрацювання отриманої сканером інформації фахівцю буде потрібно кілька годин, що, звичайно ж, значно швидше ніж моделювання нового протезу. У будь-якому випадку нова технологія прискорить робочий процес не менш ніж у двічі.

У 2015 році українець запропонував власну модель протеза [22], що виготовлена на 3D-принтері. Основним матеріалом, з якого виготовляється протез, є ABS-пластик. Концепція винахідника пропонує суттєве зменшення затрат на виробництво протезів. Вартість запропонованої моделі становить менше \$200, а загальна вага – 660 грам. Даний протез забезпечує користувача мати можливість керувати рухомими частинами руки (пальцями). Також протез дає змогу здійснювати більшість побутових справ, наприклад, наливати воду з чайника або тримати яблуко, як зображено на рис. 12 [22].



Рис. 12. Протез, що коштує менше \$200

Важливою частиною будь-якого протеза є його функціональність та практичність. Сьогодні існує спосіб для максимального приближення імплантів до справжніх людських частин. Міжнародна співпраця з робототехніки спрямована на створення інтелектуальних механізмів для протезів, що

забезпечить значну мінімізацію розміру. Однією із проблем звичайних механізмів є їх твердість та крихкість. Усе внутрішнє приладдя має бути відносно гнучким та м'яким. Також треба досягти достатньої потужності, щоб здійснювати багато різних рухів, схожих до справжніх рухів людини. Синтезованим матеріалом, що задовольняє всі вимоги, є іонний полімер-метал композит. Він являється свого роду електроактивним полімером, що працює за допомогою електрики, через що матеріал змінює форму. Електроактивні полімери також можуть бути використані для сенсорних відчуттів, що робить їх відмінним кандидатом для подальшого розвитку. Такий матеріал може використовуватися для 3D-друку та передчасно спроектований на стадії проектування протезу. Тобто при використанні такої технології можливо отримати механізм, як зображено на рис. 13 [19], що має мінімальний розмір у порівнянні із застарілими типами.

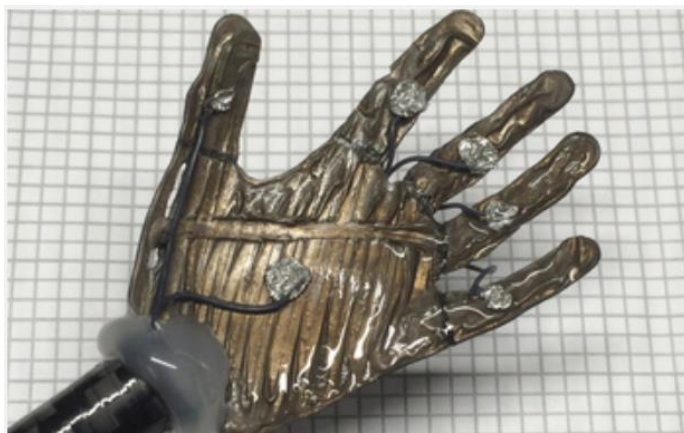


Рис. 13. Рука, створена з електроактивного полімеру

Сьогодні лідером серед провідних компаній світу по створенню протезів є Ultimaker, що займається виготовленням методом повного комп'ютерного проектування та лише за допомогою 3D-принтерів [23]. В Україні провідною є компанія Kossack 3D, що займається створенням різноманітних прототипів, макетів та готових протезів на території СНД (Співдружності Незалежних Держав) [24].

Висновки. Використання 3D-сканера може пришвидшити та полегшити діяльність виготовлення протеза. Дана технологія постійно розвивається та надає унікальні можливості планування медичних протезів. Сканування зменшує затрати часу на роботу замірів і параметрів тіла. Можливе використання симетричного методу моделювання протезу. Принтери з підтримкою технології друку 3D-об'єктів суттєво зменшують час на виготовлення та спрощує процес виготовлення готового до роботи протеза. Також такий підхід не змінює можливостей функціонування, необхідного людині. Нові технології та методи проектування та виготовлення протезів підвищують рівень якості та дозволяють використовувати дешевші матеріали не погіршуючи якість виробу.

Список використаних джерел.

1. Кожна сьома людина у світі має ту чи іншу форму інвалідності – ООН [Електронний ресурс] // zmina.info. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://zmina.info/news/kozhna-soma-lyudyna-u-sviti-maye-tu-chy-inshu-formu-invalidnosti-oon/>.
2. News [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://regnum.de/news/society/2437262.htm>.
3. Two_athletes_with_artificial_right_legs [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/13/Two_athletes_with_artificial_right_legs._Wellcome_L0012015.jpg
4. Amputation Causes | Stanford Health Care [Електронний ресурс] // [stanfordhealthcare](http://stanfordhealthcare.org) – Режим доступу до ресурсу: <https://stanfordhealthcare.org/medical-conditions/bones-joints-and-muscles/amputation/causes.html>.
5. Брокгауз-Ефрон и Большая Советская Энциклопедия [Електронний ресурс] // Энциклопедия – Режим доступу до ресурсу: <http://gatchina3000.ru/brockhaus-and-efron-encyclopedic-dictionary/045/45516.htm>.
6. Протезы ног [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://www.dopomoga.biz.ua/cat_6.htm.
7. Зображення [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://meet.google.com/shj-zvzt-sxt?authuser=0>.
8. Prosthetic Components [Електронний ресурс] // [msdmanuals](http://msdmanuals.com). – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.msdmanuals.com/professional/special-subjects/limb-prosthetics/prosthetic-components>.
9. Новые разработки в области бионики позволяют бегать и танцевать [Електронний ресурс] // [habr](http://habr.com). – 2014. – Режим доступу до ресурсу: <https://habr.com/ru/post/221217/>.
10. Протез кисти руки - бесплатно [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://protez.com.ua/ru/product/protez-kysti-ruky>.
11. Обзор рынка бионических рук на 2016 год [Електронний ресурс] // [habr](http://habr.com). – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <https://habr.com/ru/post/395115/>.
12. 3D друк не стоїть на місці [Електронний ресурс] // [3dreams](http://3dreams.com). – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://3dreams.com.ua/ua/3d-%D0%B4%D1%80%D1%83%D0%BA-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%B7%D1%96%D0%B2-%D0%BD%D0%B5-%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%97%D1%82%D1%8C-%D0%BD%D0%B0-%D0%BC%D1%96%D1%81%D1%86%D1%96/>.
13. 3D Printing in the Medical Industry [Електронний ресурс] // [Rapidmade](http://Rapidmade.com) – Режим доступу до ресурсу: <https://www.rapidmade.com/3d-printing-in-the-medical-industry>.
14. Exo Prosthetic Leg [Електронний ресурс] // [behance](http://behance.net). – 2014. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.behance.net/gallery/20696469/Exo-Prosthetic-Leg>.

15. Протезування громадян України за рахунок бюджетних коштів [Електронний ресурс] // [dopomoga.biz](http://www.dopomoga.biz.ua/pages/7.html) – Режим доступу до ресурсу: <http://www.dopomoga.biz.ua/pages/7.html>.
16. Scan Validation - is your scan valid or improper? [Електронний ресурс] // [fit3d](https://support.fit3d.com/hc/en-us/articles/115001007873-Scan-Validation-is-your-scan-valid-or-improper-). – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://support.fit3d.com/hc/en-us/articles/115001007873-Scan-Validation-is-your-scan-valid-or-improper->.
17. Papahristou. Can 3D Virtual Prototype [Електронний ресурс] / Papahristou. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: https://www.scitechnol.com/peer-review/can-3d-virtual-prototype-conquer-the-apparel-industry-1aG4.php?article_id=4791.
18. Mach7 Technologies [Електронний ресурс] // [cellular3d](https://www.cellular3d.com/index.php/component/tags/tag/3dmedical) – Режим доступу до ресурсу: <https://www.cellular3d.com/index.php/component/tags/tag/3dmedical>.
19. Composites: going bone-deep into medical applications [Електронний ресурс] // [healthcareasia](http://www.healthcareasia.org/2016/materials-news-composites-going-bone-deep-into-medical-applications/). – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.healthcareasia.org/2016/materials-news-composites-going-bone-deep-into-medical-applications/>.
20. Сканер 3d / для измерений / все тело / лазер [Електронний ресурс] // VITUS 3D – Режим доступу до ресурсу: <https://www.directindustry.com.ru/prod/vitronic-machine-vision/product-64309-1776684.html>.
21. Зображення [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://studia3d.com/wp-content/uploads/2018/07/2018-07-31-17.03.15.jpg>.
22. Український стартап напечатал протез для бойца АТО Источник: <http://techno.bigmir.net/technology/1582568-Ukrainskij-startap-napечatal-protez-dlja-bojca-ATO>.
23. Ultimaker [Електронний ресурс] // [VentureRadar](https://www.ventureradar.com/organisation/Ultimaker/55014063-5a36-44bc-9992-372c91ce86ca) – Режим доступу до ресурсу: <https://www.ventureradar.com/organisation/Ultimaker/55014063-5a36-44bc-9992-372c91ce86ca>.
24. Український 3D-друк – від іграшок до протезів кінцівок [Електронний ресурс] // Яна Борщ. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.radiosvoboda.org/a/27679010.html>.

АНОТАЦІЇ ABSTRACTS

РОЗДІЛ 1

The research in approaches to improving the efficiency of information technologies as components of computer systems to support the teaching a course on basics of Internet technologies and the Web design on the basis of concepts application in expert systems of the artificial intelligence

AUTHORS: Khodakov Viktor Yegorovich, Krugla Nataliya Anatoliivna, Veselovskaya Galina Viktorovna

ABSTRACT: The specifics are analyzed and current problem aspects are highlighted in the subject area of computer-oriented information technologies, aimed at supporting the teaching of the course on basics of Internet technologies and the Web design. The conceptual-structural modeling aimed at streamlining concepts and systematization of approaches in the considered subject area is performed. The choice in the expedient direction of improvement for the current state of affairs in the specified subject branch is substantiated. Approaches to increase the efficiency of computerized information technologies underlying the teaching of the course on basics of Internet technologies and Web design that are based on the use of expert systems of the artificial intelligence are proposed.

KEYWORDS: information technologies, computer systems, teaching, Internet technologies, Web design, artificial intelligence, expert systems

Дослідження підходів до підвищення ефективності інформаційних технологій як складових комп'ютерних систем для підтримки викладання курсу основ Internet-технологій і Web-дизайну на засадах застосування концепцій експертних систем штучного інтелекту

АВТОРИ: Ходаков Віктор Єгорович, Кругла Наталія Анатоліївна, Веселовська Галина Вікторівна

АНОТАЦІЯ: Проаналізовано специфіку та виділено актуальні проблемні аспекти предметної галузі комп'ютерно-орієнтованих інформаційних технологій, спрямованих на підтримку викладання курсу основ Internet-технологій і Web-дизайну. Здійснене концептуально-структурне моделювання, націлене на впорядкування понять і систематизацію підходів у розглянутій предметній галузі. Обґрунтовано вибір доцільного напрямку вдосконалювання наявного стану справ у зазначеній предметній галузі. Запропоновано підходи до підвищення ефективності комп'ютеризованих інформаційних технологій, покладених в основу викладання курсу основ Internet-технологій і Web-дизайну, котрі базуються на використанні експертних систем штучного інтелекту.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: інформаційні технології, комп'ютерні системи, викладання, Internet-технології, Web-дизайн, штучний інтелект, експертні системи

РОЗДІЛ 2

Комп'ютерне моделювання протезів

АВТОРИ: Романюк Олександр Никифорович, Кательніков Денис Іванович, Шмалюх Владислав Анатолійович

АНОТАЦІЯ: використання 3D-сканера може пришвидшити та полегшити діяльність виготовлення протеза. Дана технологія постійно розвивається та надає унікальні можливості планування медичних протезів. Сканування зменшує затрати часу на роботу замірів і

параметрів тіла. Можливе використання симетричного методу моделювання протезу. Принтери з підтримкою технології друку 3D-об'єктів суттєво зменшують час на виготовлення та спрощує процес виготовлення готового до роботи протеза. Також такий підхід не змінює можливостей функціонування, необхідного людині. Нові технології та методи проектування та виготовлення протезів підвищують рівень якості та дозволяють використовувати дешевші матеріали не погіршуючи якість виробу.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: 3D-моделювання, протез, 3D-сканер, полімерні матеріали, типи протезів.

AUTHORS: Romanyuk Alexander Nikiforovich, Katelnikov Denis Ivanovich, Shmaliukh Vladislav Anatolyevich

ABSTRACT: The use of a 3D scanner can speed up and facilitate the manufacture of prostheses. This technology is constantly evolving and provides unique opportunities for planning medical prostheses. Scanning reduces the time spent on measurements and body parameters. It is possible to use a symmetrical method of prosthesis modeling. Printers that support 3D object printing technology significantly reduce manufacturing time and simplify the process of making a ready-to-use prosthesis. Also, this approach does not change the ability to function needed by man. New technologies and methods of design and manufacture of prostheses increase the level of quality and allow the use of cheaper materials without compromising the quality of the product.

KEYWORDS: 3D-modeling, prosthesis, 3D-scanner, polymeric materials, types of prostheses.

РОЗДІЛ 3

Кроссплатформний застосунок для об'єднання співвласників багатоквартирних будинків в умовах інформатизації суспільства

АВТОРИ: Пирог Микола Володимирович, Борсук Олександра Сергіївна

АНОТАЦІЯ: У пропонованій праці розглянуто питання інформатизації територіальних об'єднань громадян на прикладі об'єднання співвласників багатоквартирних будинків. Проаналізовано законодавчу базу, досліджено найбільш поширені інформаційні системи управління об'єднання співвласників багатоквартирних будинків, на основі отриманої інформації розпочато розроблення власного кроссплатформного рішення. Подано стек технологій, що використовувались для розроблення програмного продукту, визначено отриманий результат та перспективи подальшого розвитку.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: інформаційна управляюча система, об'єднання співвласників багатоквартирних будинків, кроссплатформний застосунок, проектування інформаційної системи.

Crossplatform Application For Association Of Co-Owners Of Apartment Buildings In The Conditions Of Informatization Of Society

AUTHORS: Pyroh Mykola Volodymyrovych, Borsuk Olexandra Serhiivna

ABSTRACT: The proposed paper considers the issue of informatization of territorial associations of citizens on the example of the association of co-owners of apartment buildings. The legal framework has been analyzed, have been studied the most common information management systems of the association of co-owners of apartment buildings, based on information received started developing its own cross-platform solution. The stack of technologies used for software product development is presented, the obtained result and prospects of further development are determined.

KEYWORDS: information management system, association of co-owners of apartment buildings, cross-platform application, information system design.

Наукове видання

**ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТА
КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В СУЧАСНОМУ
ЦИФРОВОМУ СУСПІЛЬСТВІ**

Колективна монографія

ISBN 978-617-7783-91-5

*Комп'ютерна верстка: к.т.н., доцент Хапов Д.В.
Відповідальний за випуск: к.т.н., доцент Райко Г.О.
Дизайн обкладинки: к.т.н., доцент Данилець Є.В.*

Підписано до друку 07.10.2020. Формат 60x 84/16.
Папір офсетний. Наклад 30 примірників.
Гарнітура Times New Roman. Друк ризографія.
Ум. друк. арк. 10,02. Обл.-вид. арк. 10,77.
Замовлення № 1845.

Книжкове видавництво ФОП Вишемирський В.С.
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
суб'єктів видавничої справи серія ХС № 48 від 14.04.2005 р.
видано Управлінням у справах преси та інформації
73000, Україна, м. Херсон, вул. Соборна, 2,
тел. (050) 514-67-88, (050) 133-10-13,
e-mail: printvvs@gmail.com, vish_sveta@rambler.ru

