

DOI <https://doi.org/10.51647/kelm.2023.4.10>

## WYKORZYSTANIE INTELIGENTNYCH TECHNOLOGII W NOWOCZESNEJ BIŻUTERII

*Daria Stonoga*

*aspirant Katedry Artystycznego Modelowania Odzieży,  
Kijowskiego Narodowego Uniwersytetu Technologii i Projektowania (Kijów, Ukraina)  
ORCID ID: 0000-0003-4735-2954  
stonogadafa@gmail.com*

**Adnotacja.** Integracja nowoczesnej inteligentnej technologii z projektowaniem biżuterii to nowy trend, który łączy kształtowanie tradycyjnej biżuterii z funkcjonalnością łączności inteligentnych urządzeń. Badanie ma na celu analizę możliwości i podkreślenie potencjalnego zastosowania inteligentnej technologii w projektowaniu biżuterii, traktując je jako przez pryzmat aspektów technicznych i projektowych mających na celu przekształcenie biżuterii w interaktywne i wielofunkcyjne akcesoria, które poprawiają ogólne wrażenia użytkownika i wypełniają lukę między modą a technologią. W rezultacie pojawia się więcej różnych rodzajów biżuterii, powstają nowe rozwiązania kombinatoryczne i artystyczne i estetyczne w dziedzinie projektowania biżuterii.

**Słowa kluczowe:** Inteligentna biżuteria, urządzenia jubilerskie, inteligentna technologia, inteligentne pierścionie, technologia noszenia, inteligentne bransoletki.

## USE OF WEARABLE TECHNOLOGY IN MODERN JEWELRY

*Daria Stonoga*

*Postgraduate Student of the Department of Artistic Modeling of Clothing,  
Kyiv National University of Technologies and Design (Kyiv, Ukraine)  
ORCID ID: 0000-0003-4735-2954  
stonogadafa@gmail.com*

**Abstract.** The integration of modern intelligent technologies into jewelry design is a new trend that combines the shaping of traditional jewelry with the functionality of connecting smart devices. The study aims to analyze the possibilities and highlight the potential applications of intelligent technologies in jewelry design, considering them both through the prism of technical and design aspects aimed at transforming jewelry into interactive and multi-purpose accessories that improve the overall user experience and bridge the gap between fashion and technology. As a result, there are more diverse types of jewelry, new combinatorial and artistic and aesthetic solutions in the field of jewelry design are formed.

**Key words:** Smart jewelry, jewelry devices, intelligent technologies, smart rings, wearable technologies, smart bracelets.

## ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В СУЧАСНИХ ЮВЕЛІРНИХ ПРИКРАСАХ

*Стонога Дар'я*

*аспірант кафедри художнього моделювання одягу,  
Київського національного університету технологій та дизайну (Київ, Україна)  
ORCID ID: 0000-0003-4735-2954  
stonogadafa@gmail.com*

**Анотація.** Інтеграція сучасних інтелектуальних технологій в дизайн ювелірних виробів – це нова тенденція, яка поєднує в собі формотворення традиційних ювелірних виробів з функціональними можливостями підключення інтелектуальних пристроїв. Дослідження спрямована на аналіз можливостей та виокремлення потенційного застосування інтелектуальних технологій у ювелірному дизайні, розглядаючи їх як через призму технічних та дизайнерських аспектів, спрямованих на перетворення ювелірних виробів в інтерактивні та багатоцільові аксесуари, що покращують загальний досвід користувачів та усувають розрив між модою та технологіями. Внаслідок цього з'являється більше різноманітних типів прикрас, утворюються нові комбінаторні та художньо-естетичні рішення у сфері ювелірного дизайну.

**Ключові слова:** розумні прикраси, ювелірні пристрої, інтелектуальні технології, смарт кільця, носимі технології, смарт браслети.

**Вступ.** Сучасний ювелірний дизайн вирішує багато різних завдань, пов'язаних з провадженням нових технологій, матеріалів, об'єднання їх з традиційними матеріалами та техніками, композиційним

формуванням яке складалось впродовж століть в ювелірній справі. У сучасному ювелірному дизайні відбуваються процеси інтеграції не тільки різноманітних 3D-технологій для створення виробу, але і застосування цифрових технологій для придання прикрасам нових функціональних можливостей. Одна з проблем дослідження виникає внаслідок досягнення балансу між використанням цифрових інструментів та збереженням ручної майстерності традиційних ювелірних матеріалів та технік. Деякі з ключових завдань включають мініатюризацію компонентів, управління живленням, нові естетичні образи, дизайн інтерфейсу користувача та забезпечення плавної інтеграції технологій без шкоди для художньої композиції ювелірного виробу. Крім того, перед дизайнерами стоїть завдання створення інтуїтивно зрозумілих інтерфейсів і розв'язання питань, пов'язаних з безпекою та зручністю використання їх споживачем. Досліджуючи наявну літературу, галузеві розробки та тематичні замітки, виникає завдання виокремлення та ознайомлення з інформацією про інноваційні можливості та композиційні особливості для впровадження інтелектуальних технологій у ювелірні вироби. Сучасний стан вивчення проблематики дизайну ювелірних виробів під таким кутом тільки починає з'являтися в дослідженнях закордонних та вітчизняних авторів. Немає міцної термінологічної бази в вітчизняній практиці, яка б характеризувала англійські терміни за даною темою. Це охоплювати часткову систематизацію аналогів та прототипів існуючих розумних ювелірних виробів, аналіз нових тенденцій за цим напрямком, ознайомлення з новими матеріалами й технологіями виробництва прикрас. Ознайомлюючись з перетином в технологій та виробів ювелірного дизайну, ця робота надає уявлення та рекомендації дизайнерам, зацікавленим у впровадженні сучасних інтелектуальних технологій у свої творіння. Через аналіз ілюстративного матеріалу роботи розглянути різні підходи й рішення для створення збалансованого художньо-образного симбіозу цифрових технологій і традиційних елементів сучасного ювелірного дизайну.

Хоча існує обмежена кількість літератури, спеціально присвяченої інтеграції сучасних інтелектуальних технологій у дизайн ювелірних виробів, існують закордонні дослідження, які обговорюють суміжні теми, такі як «wearable technology» або носимі технології. Наприклад, автор С. Лі у своїй книзі (Lee, 2005: 65) розглядає питання ширення їх та вплив на моду, обґрунтовує шляхи потенціальної інтеграції електроніки та інтелектуальних матеріалів в одяг та аксесуари, що може бути корисним для розуміння симбіозу технологій та дизайну. У дослідженні (Seymour, 2008: 102) розглядаються різні проекти та тематичні дослідження різних митців та дизайнерів, що демонструють використання інтелектуальних технологій, електроніки та інтерактивних елементів в аксесуарах, через призму розкриття естетичних особливостей внаслідок специфічності формотворення інтегрованих елементів до ювелірного виробу. У ґрунтовній роботі (Salmela, Digital Smart Jewelry, 2017) колективом авторів аналізується проблематика та можливості у сфері розумних прикрас. Вони надають огляд існуючих інтелектуальних ювелірних виробів та технологій, а також розглядає потенційні сфери їх застосування та майбутні напрямки розвитку дизайну інтегрованих ювелірних виробів. Стаття (Rantala, 2018: 3) дає уявлення про ринок розумних прикрас, що розвивається, обговорюючи його потенційний вплив, проблеми та можливості. У труді досліджуються різні інтелектуальні аксесуари, їх функціональні можливості та як вони поєднуються шляхом використання модних тенденцій та технологій. Крім того, відвідування галузевих конференцій та виставок, присвячених носимим технологіям, такі як, міжнародний симпозіум з ISWC та конференція Fashion Tech, може надати можливість дізнатися про останні досягнення та тенденції в цій галузі.

Вітчизняні дослідники звертають увагу у своїх роботах на традиційні ювелірні вироби, їх історичних та технологічних аспектах. Сучасні технології в ювелірній справі розглядаються з точки зору використання різноманітних 3D-досягнень та їх впливу на дизайн ювелірних виробів. Так, наприклад у статті (Романенкова, 2023: 24) розглянуто значення комп'ютерного програмування 3D-моделювання та 3D-друку для процесу створення ювелірного виробу. Автор аналізує зміни характеру дизайну ювелірних виробів після початку використання цифрових технологій та акцентується на питання зміни сприйняття та оцінки твору ювелірного дизайну, шляхом використання сучасних технологій та технік. У статті (Marchuk, 2021: 3) колективом авторів зроблена спроба систематизувати класифікацію смарт виробів, на основі аналізу та узагальнення ринку смарт технологія які зустрічаються в ювелірній сфері та виокремлення сім підгруп таких пристроїв.

Оскільки область інтелектуального ювелірного дизайну продовжує стрімко розвиватися, важливо бути в курсі останніх досліджень, дизайнерських інновацій і технологічних досягнень. Вирішуючи ці завдання, дизайнери ювелірних виробів можуть створювати унікальні та технологічно удосконалені вироби, які пропонують нові функціональні можливості за різними напрямками, такі як відстеження стану здоров'я, повідомлення, комунікаційні можливості, біометричне зондування і навіть можливості доповненої реальності. Тому тема даної роботи є актуальною для подальшого розглядання у сфері ювелірного дизайну та його розвитку.

**Матеріали та методи дослідження.** Метою цього дослідження є вивчення інтеграції інтелектуальних технологій у дизайн сучасних ювелірних виробів та її потенційного впливу на розширення функціонального призначення традиційних видів прикрас. Виокремлення традиційних за формою прикрас та інтеграції в них додаткових технологій та функцій за рахунок окремих інтелектуальних елементів. Ознайомлення з взаємодією таких елементів з традиційними формами та матеріалами прикрас.

Дослідження ґрунтується на комплексному підході та загальнонаукових методах дослідження. Використано візуально-аналітичний, системно-структурні підходи, методи порівняння, аналізу й синтезу, узагальнення при групуванні типів ювелірних виробів за їх технологічно-функціональними особливостями та композицією.

**Результати та їх обговорення.** Щодня людина взаємодіє з різноманітністю цифрових пристроїв, починаючи від простих побутових приладів, закінчуючи системами розумного будинку, електронними помічниками та пристроями зі штучним інтелектом. Тому набувають актуальності прикраси, які, крім чисто естетичної функції, виконують ще й низку інших функцій: стежать за здоров'ям, контролюють тиск, фізичну активність, сон і передають дані до спеціального додатка та інші.

Інтеграція сучасних інтелектуальних технологій в ювелірний дизайн захоплює і швидко розвиває новітній напрямок в створенні прикрас. Приклади ювелірних прикрас, об'єднаних зі смарт технологіями демонструють в дослідженні, як вони можуть збагатити функціональність і естетику різних асортиментних груп ювелірних виробів.

Носимі технології (с англ. «wearable technology» або «wearable devices») – використовують електронні пристрої та комп'ютерні технології, які розташовуються на тілі людини та інтегруються в повсякденний одяг або аксесуари та коштовні прикраси (Wearable technology, 2023). Вони зазвичай мають невеликий розмір, що дозволяє користувачам мати постійний доступ до інформації, в поєднанні з об'єднанням і збором даних про своє здоров'я, активності, безпеку та іншу візуальну або аудіо інформацію. Якщо такі елементи поєднуються з дорогоцінними каміннями або металами то такі вироби стають не просто аксесуарами, а прикладами коштовних ювелірних прикрас.

До носимих технологій можна віднести різні типи пристроїв які передають візуальну й акустичну інформацію або команду, такі як розумні годинники, розумні браслети, розумні окуляри, розумні навушники, розумний одяг та інші аксесуари, які можна надіти на тіло або прикріпити до одягу. Вони часто є різноманітними датчиками, мікро екранами, акселерометрами, гіроскопами та іншими технологіями, які дозволяють збирати та аналізувати дані, виявляти зв'язок з іншими та використовувати різні функціональні властивості.

Завдяки впровадженню цих елементів в ювелірні прикраси різних типів, такі як каблучки, браслети, сережки, намиста та тощо, досягається зручність і взаємозв'язок між користуванням та подаванням інформації, а також розширені можливості в області відстежування здоров'я та фітнесу, управління розумним будинком, навігації, статистики та інших функцій. Мета таких виробів полягає в тому, щоб користуватися зручними й безперервними можливостями взаємодії з технологічними перевагами, покращувати життя, здоров'я і продуктивність людини, а також мати естетично привабливий дизайн, за рахунок використання традиційних ювелірних форм, технік та матеріалів.

Ювелірні пристрої або інтелектуальні прикраси (смарт прикраси) – подібні до ювелірних виробів, які використовуються для опису підмножина носимих пристроїв, що займають традиційні місця на тілі як прикраса, але не обов'язково виглядають, як прикраси (наприклад, Nike Fuelband 1 A (рис. 1), кільце MOTA SmartRing, Jakcom R3 NFC Magic тощо) (Lavars, 2013). До цієї групи належать цифрові пристрої, які функціонують як ювелірні вироби, так і як обчислювальні пристрої з набором різних функціональних можливостей.

Можливо, що існує багато невідомих ранніх зразків пристроїв, схожих на ювелірні вироби, але найбільш раннім опублікованим прикладом були два сентиментальні кільця (рис. 2), виготовлені в 1994 році Ніколь Гратіо Штебер (Wallace, 2007: 42). Кільця, що містять маленьку лампочку, яка включається, коли двоє закоханих стискають руки. Такий виріб не набув розповсюдження, але це стало поштовхом до пошуку нових форм самовираження в ювелірних виробках, що розширило асортиментні групи прикрас та принесло нові художньо-образні рішення до них. Сучасні ювелірні прикраси з додаванням допоміжних функцій та різноманітних інтегрованих технологій, все частіше починають з'являтися, як окремий пласт ювелірного дизайну, тому необхідно розглянути які типи ювелірних виробів залучені в такому симбіозі та зміни функціонального та естетичного наповнення.

Виокремлення інтелектуальних прикрас можна за їх призначенням, згідно з класифікацією традиційних виробів: прикраси для голови та шиї (сережки, підвіси, кулони та тощо); для рук (кільця, браслети, годинники, тощо); аксесуари для одягу та тощо.

Смарт кільця – це прикраси, які зазвичай виготовляються з дорогоцінних металів і доповнені сенсорами та іншими технологіями (Носимі гаджети, 2023). За допомогою смарт каблучки можна приймати інформацію, контролювати розумний будинок, робити платежі та інші фінансові операції. Смарт каблучки поєднують в собі елегантність і красу традиційних прикрас з функціональністю інтелектуальних технологій. Формоутворення таких виробів спирається на два основних моменти. По-перше, на традиційну композицію притаманну ювелірним каблучкам – металева пластина з золота, платини чи рідше срібла,



**Рис. 1.** Приклади носимих пристроїв: а – браслет Nike Fuelband 1 A, б – кільце MOTA SmartRing, в – каблучки Jakcom R3 NFC Magic

що згортається в кільце навколо пальця людини та може бути додано оздоблення з дорогоцінними каміннями. По-друге, на вибір форми сприяє допоміжний елемент, що несе в собі високотехнологічну функцію – дисплей, сенсорні мікроелементи та тощо, від якого залежить товщина та зміни основної форми металевої частини. Можуть бути комбінаторні рішення з додавання силіконових, керамічних або виготовлених з пластмас елементів.

Такі каблучки не мають гендерного розділення, а поділяються на різні групи за функціональним призначенням: контролю стану здоров'я та спорту, комунікаційні та інформаційні каблучки, платіжні кільця та управління через жести та голос (рис. 3) та тощо.

Кільця з комунікаційною функцією – дозволяють користувачам отримувати коротку інформацію (час, дату, тощо) або сповіщення (виклик, нагадування про подію або зустріч, тощо). Повідомлення безпосередньо на своєму кільці відображаються за рахунок сенсорного міні дисплею по усьому ободу каблучки або мають окремий елемент впаяний в верхню частину каблучки. Вони можуть використовувати з'єднання через bluetooth для сполучення зі смартфонами та відображення вхідних дзвінків або повідомлень за допомогою невеликих світлодіодних індикаторів розташованих по формі каблучки, або невеликих елементів за допомогою яких відбувається вібрація, що сповіщає людину подивитись повідомлення або нагадування.

Платіжні кільця – оснащені вбудованою технологією NFC (Near Field Communication), що дозволяє користувачам здійснювати безконтактні платежі в сумісних платіжних терміналах (Smart Jewelry, 2020). Кільця управління жестами та голосовими командами, в них використовують датчики руху або міні мікрофони для інтерпретації рухів рук та голосу, як команд. Вони можуть бути запрограмовані для виконання певних дій, таких як управління пристроями розумного будинку, навігація по презентаціях або взаємодія з середовищами віртуальної реальності.

Кільця для контролю стану здоров'я – в такі прикраси вбудовані датчики для контролю життєво важливих показників, таких як частота серцевих скорочень, температура тіла або рівень стресу, кількість кроків та тощо. Вони спрямовані дати користувачам уявлення про їх загальне самопочуття й пропонують такі функції, як управління стресом, керовані дихальні вправи або нагадування про зволоження, пиття води, рухливу активність та тощо.

Що стосується форми, елегантні золоті каблучки можуть бути виконані в різноманітних дизайнерських рішеннях і стильових особливостях, включаючи традиційні обручки, ефектні кільця з складнішим формоутворенням та мати персоналізований дизайн. Вони можуть бути прикрашені дорогоцінним камінням, металеві частини можуть бути фактуровані, виконані в традиційних техніках або в композиції можуть бути присутні унікальними елементами, що поєднують вічну привабливість золота з сучасною функціональністю інтелектуальних технологій. Важливо відзначити, що доступність певних типів і форма розумних каблучок можуть варіюватися в залежності від поточних пропозицій на ринку і технологічних досягнень. Сучасні серійні смарт каблучки мають лаконічний дизайн та неперенасичені додатковими елементами, але окремі дизайнерські пошуки форми таких прикрас продовжуються кожного дня.

Слід зазначити що у синтезі технології та ювелірного дизайну постають принципово інші концептуальні завдання, а саме створення ювелірних прикрас, де інтеграція технологій мала б головною метою наділити ювелірний твір якісно новими декоративними властивостями, відмінними від досі нам відомих, «оживити» вироби за допомогою різних фізичних явищ, які можна змодельовати шляхом застосування мікросхем.

Авторська розробка «Dingdrin» – це кільця з вбудованими мікрофільмами (11 of the Best Smart Jewelry, 2023). Принцип роботи такої інтелектуальної прикраси у тому, що людини потрібно подивитись на лінзи, розташовані з кожного боку аксесуара (рис. 4), то побачите картинку, текстові повідомлення, малюнки тощо, які були запрограмовані в мікросхемі на початку створення індивідуального виробу. Інтегрований елемент має круглу форму, що нагадує діамант закріплений у глуху оправу з металу, тим самим утворюючи цілісну поверхню, привертаючи увагу до головного елемента композиції – інтерактивної лінзи.



Рис. 2. Сентиментальні кільця Ніколя Гратіо Штебера, 1994 р.



Рис. 3. Приклади смарт каблучок за функціональним призначенням



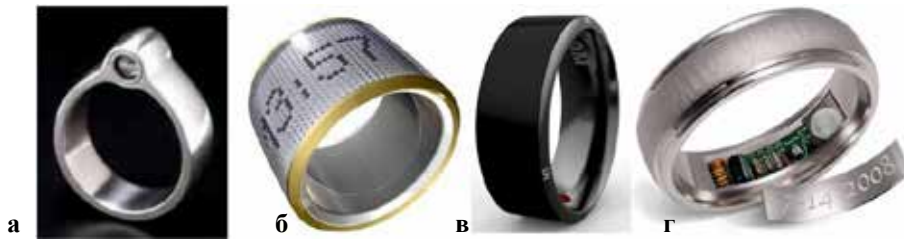


Рис. 4. Приклад смарт каблучок: а – кільце Dingdring, б – Digitus Ring, в – кільце-візитка Хідеакі Мацу, г – каблучка Remember Ring

Яскравим прикладом таких розробок є «Digitus Ring» (рис. 4) включає 1400 магнітних сфер, кожна з яких здатна обертатися (Top 10 Innovative, 2019). За формоутворення, прикраса нагадує широку обручку для заручин з камінням по всій його поверхні, але замість них вмонтовані магнітні сфери на золоту основу. Також з внутрішньої частини кільця є вбудовані комп'ютерні мікросхеми, що дозволяють контролювати колірну гаму кільця – від темнішої до світлішої та додають візуальної гри прикраси. Поки що це кільце здатне показувати час та наприклад, дату річниці весілля. Надалі можливі доповнення більшим спектром створення кольорових схем та їх зміни, за рахунок програмування комп'ютером мікросхем.

Американський дизайнер японського походження Хідеакі Мацу винайшов нову форму візитних карток (100 Examples of Tech-Infused Jewelry, 2015). Так звані інформаційні кільця (рис. 4) дозволяють їх власникам обмінюватися персональними даними під час рукостискання. При потисканні рук інформаційні кільця передають та зберігають отримані відомості про власників – телефонні номери, адреси електронної пошти, інші контактні дані, а також фотографії. Після зустрічі з новими діловими партнерами, користувач може перекачати зібрану кільцем інформацію на персональний комп'ютер. Джерелом енергії для «візитки XXI століття» має бути тепло людського тіла. Такі прикраси несуть не тільки інформаційне наповнення та утворюють соціальний зв'язок між людьми на тактильному рівні.

Другим прикладом сповіщення через тактильні відчуття є каблучка «Remember ring». За добу до особливої події у житті, внутрішня поверхня каблучки, де знаходиться ця сама «гаряча точка», нагрівається до 120° F (48 °C) приблизно за 10 секунд і продовжує нагріватися годину за годиною протягом усього дня. Тим чином через зміну температури каблучка сповіщає власника про зустріч або важливу подію (рис. 4), як сповіщення на інших пристроях, але через тактильні відносини між прикрасою та рукою людини (Smart Jewelry, 2020). На контрасті до внутрішньої поверхні, зовнішня оброблена за допомогою офактурювання металу, щоб утворювати більш складний художній образ виробу. Кільце нагрівається до такої температури, яка не зможе утворити ситуацію, що призведе до травми, але приверне увагу через зміну температурних відчуттів.

Деякі дизайнери експериментують з інтеграцією сонячних панелей в прикраси, щоб використовувати сонячну енергію для живлення маленьких пристроїв, як світлодіодів або сенсорних дисплеїв. Приклади використання різноманітних джерел накопичення частіше за все зустрічаються в підвісках та кулон або браслетах, так як їх первинне формотворення має можливість додавання таких елементів не розриваючи художньо-образний зміст та форму усього виробу. З точки зору форми та зовнішнього вигляду, розумні золоті підвіски та браслети будуть прагнути зберегти елегантність та естетичну привабливість традиційних ювелірних виробів з додатковою функціональністю вбудованої інтелектуальної технології. Інтеграція технології може виконуватись за рахунок таких елементів, як приховані відсіки, невеликі дисплеї, світлодіодні індикатори або інші непомітні елементи, що забезпечують гармонійне поєднання краси та функціональності.

Прикладами таких розумних ювелірних виробів можуть бути підвіски з функцією відстеження GPS (рис. 5). Такі прикраси можуть включати технологію GPS для відстеження місцеперебування людини. Вони втілюють витончений і компактний дизайн, що нагадує традиційний ювелірний кулон, з непомітним відділенням для GPS-модуля (Welcome to the era of smart jewelry, 2022). Виокремити можливо також такі кулони з додаванням функцій для особистої безпеки. В них вбудовані кнопки аварійного оповіщення або датчики виявлення падіння. Вони можуть нагадувати стильні медальйони або багато оздоблені дорогоцінними каміннями підвіски, а інтелектуальні технології органічно інтегровані в сучасний лаконічний дизайн.



Рис. 5. Приклади розумних ювелірних підвісок з різним функціональним призначенням

Технологічний елемент, відмінно від смарт каблучок, має бути непомітними для того що б виконувати функцію сигналу об особистій безпеці. Тому інколи такі вироби виглядають як традиційні ювелірні прикраси.

Підвіски з повідомленнями та інформацією це розумні золоті або платинові кулони можуть бути оснащені невеликим дисплеєм або світлодіодним підсвічуванням, для непомітного сповіщення власника про вхідні дзвінки, повідомлення, тощо. Дизайн кулона може варіюватися від мінімалістичних з глянцевою площиною дорогоцінного металу до складних за композицією та формою виробів з оздобленням різними додатковими елементами.

В категорії ювелірних браслетів є можливим виокремити три основні групи (рис. 6) за вбудованою функцією. Браслети для відстеження фітнесу та активності – виготовлений з дорогоцінних металів та оснащений датчиками для відстеження кроків, частоти серцевих скорочень, режиму сну та тощо. Дизайн може нагадувати класичний золотий браслет з прихованими відсіками для датчиків і невеликим дисплеєм або світлодіодними індикаторами.

Браслети, керовані жестами можуть мати вбудовану технологію розпізнавання жестів, що дозволяє власнику керувати розумними пристроями або виконувати певні дії за допомогою рухів рук. Форма браслета може бути гнучкою і регульованою, щоб відповідати різним розмірам зап'ястя.

Біометричні сенсорні браслети – розумні браслети виготовленні з дорогоцінних металів із додаванням інших матеріалів (силікону, пластику, тощо) та біометричними датчиками які можуть вимірювати рівень стресу, температуру тіла або інші фізіологічні показники (100 Examples of Tech-Infused Jewelry, 2015). Форма може містити елегантний і сучасний дизайн з непомітними датчиками, стратегічно розташованими уздовж усієї форми браслета з інкрустацією діамантами або навпаки зі вставками які відділяються у композиції браслету як окремий елемент через форму, текстуру або колір. Кожен браслет з цих груп за своїм формотворенням може бути цілісним, не мати класичної застіжки, що припускає створення усередненого розміру або індивідуального замовлення. Іншим варіантом є браслет який не має замкнутої композиції та підлаштовується під різні розміри зап'ястя.

Крім того, на сучасному ринку можна спостерігати та зворотну тенденцію коли ювелірне мистецтво впроваджується в індустріальний дизайн. Точніше це можна назвати прикрасою промислових зразків. Дане явище представлено всілякими навушниками в металевій оправі з ювелірними швензами та кольоровими вставками, ограненими, виконаними за ювелірною технологією; флеш-накопичувачами та тощо. В цьому напрямку, слід відмітити, оздоблення різноманітних цифрових годинників, акустичних систем та іншого за допомогою вставок з дорогоцінного металу та каменів різного кольору й форми.

Так, наприклад ювелір Марго Маккінні (Margot McKinney) (Марчук, 2020: 40) відома своїми об'ємними прикрасами з яскравим камінням, втілила свою художньо-образну стилістику створивши симбіоз з AppleWatch (рис. 7). Цей унікальний браслет-манжета ручної роботи з західно-австралійським чорним нефритом і більш ніж 25 каратами діамантів замість звичайного ремінця, перетворюється у витвір ювелірного дизайну з унікальним зовнішнім оздобленням. Via Tambelli пропонує «B-Tech Charm» невеликі кільця з жовтого і білого золота зі смарагдами, сапфірами або діамантами, які можна надіти на навушник AirPods. Таке оздоблення створює симбіоз промислового виробу для відтворення звукового супроводу та ювелірних елементів, створюючи нову композицію і художньо-образний зміст. Вироби такої групи завжди оздобленні різноманітними за формою та розміром та кольором камінням, мають яскраво виражену художньо-образну композицію та підпорядковуються основному технологічному елементу.

Розумні аудіо-пристрої (рис. 8) являють собою симбіоз аудіо навушників та ювелірних сережок, їх основною функцією є передача звуків з різних пристроїв до яких вони можуть бути з'єднані через дроти або по безпроводній технології. Формотворення таких прикрас індивідуальне та поділяється на дві частини:



Рис. 6. Приклади смарт браслетів з різним функціональним призначенням



Рис. 7. Приклад оздоблення промислових виробів: а – AppleWatch Марго Маккінні, б – кільця B-Tech Charm для AirPods



Рис. 8. Приклади аудіо ювелірних прикрас

ергономічна за формою вуха частина в яку вбудовані необхідні технологічні елементи для відтворення звуку, частіше за все виконана з силікону або гуми; металева верхня накладка яка може мати різноманітне художньо-образне наповнення, залежно від обраного напрямлення дизайнера та вимог замовника. Такі накладки можуть бути з дорогоцінних металів та з оздобленням різноманітним камінням, емальними вставками, мати фактурну поверхню, та додаткові складні елементи композиції. За своєю формою прикраси цієї групи можуть бути біонічними, анімалістичними з фантазійними мотивами або мати лаконічний геометричний дизайн. За рахунок технології 3D-друку та 3D-сканування симбіоз цих двох компонентів в одній прикрасі розширює естетичне наповнення та концептуальні підходи до дизайну форми.

Сьогодні дизайнери якщо і малюють від руки, то виключно для пошуку натхнення. Створення ювелірних прикрас вже давно не тільки мистецтво. Значною мірою це пророблені математичні моделі через призму сучасних технологій. Більшість таких концепцій створюються в графічних редакторах, а розробляється надалі за рахунок 3D-програмного забезпечення.

Кордони між витворами ювелірних будинків та сучасними носимих технологій залишаються розмитими. В контексті проектування, цей напрямок тільки розвиватиметься, адже розумні прикраси стають частиною повсякденного життя кожної людини. Утворюючи новий пласт для дослідження науковцями та підіймаючи проблеми художньо-образних проявів в таких прикрасах, систематизації їх та технологічних особливостей є базою для подальшого розробки проблематики. Хоча розумні прикраси відкривають величезні можливості, вони також мають проблеми, які потребують ретельного розгляду. Мініатюризація технологій та управління живленням залишаються важливими сферами для вдосконалення, оскільки носимі пристрої повинні забезпечувати баланс між функціональністю та комфортом. Крім того, забезпечення безпеки даних і захисту конфіденційності має першорядне значення, враховуючи особистий характер інформації, що збирається цими пристроями. Для сприяння зростанню і впровадженню інтелектуальних технологій в ювелірних виробів вирішальне значення має співпраця між технічними новаторами, дизайнерами ювелірних виробів і вченими-матеріалознавцями. Міждисциплінарні підходи стимулюватимуть розробку складніших та надійних інтелектуальних ювелірних виробів, які розсувають межі естетик, та їх функціональності.

**Висновки.** Інтеграція технологій в ювелірний дизайн відкриває безліч можливостей для підвищення не тільки естетичної привабливості, але і функціональності та практичності прикрас. Одне ключове спостереження полягає в тому, що розумні технології можуть революціонізувати те, як людина взаємодіє з прикрасами та сприймає їх. Більш того, поява розумних прикрас стерло межі між модою, технологіями та дизайном. Автори вирішують завдання гармонізації естетики, функціональності та зносостійкості, в результаті чого створюються вироби, в яких стиль гармонійно поєднується з інноваційними технологіями. Перед дизайнерами ювелірних виробів постає завдання знайти ідеальний баланс між впровадженням передових технологій і збереженням сутності традиційної майстерності та художнього вираження прикрас. Ще одна важлива перевага розумних виробів полягає в їх здатності задовольнити потреби більшої аудиторії, в тому числі тих, хто шукає технологічність, які легко інтегруються в їх повсякденне життя, зберігаючи притаманні ювелірним виробам естетичність та образну цілісність. Пропонуючи настроювані та адаптовані функції, розумні прикраси можуть задовольнити індивідуальні уподобання та потреби споживача. Заглядаючи вперед, потенціал розумних технологій в ювелірній справі здається безмежним. Досягнення в області матеріалів, енергоефективності та штучного інтелекту ще більше розширюють можливості цих елементів, прогнозуючи, що ювелірні вироби не тільки прикрашатимуть, але і будуть спрощувати повсякденне життя людини.

У вітчизняному ювелірному дизайні ювелірні пристроїв відображаються тільки в оздобленні різноманітних годинників та не набули широкого прояву на ринку прикрас. Використовуються нариси закордонних дизайнерів, прикладів у вітчизняному дизайні практично немає, тому це дослідження має стимулювати вітчизняних митців для створення прикрас за даною темою. Оскільки ця сфера продовжує розвиватися, для дизайнерів дуже важливим є подальші досліджування потенціалу смарт технологій, удосконалення термінологічної бази, а також виокремлення нових типів та видів ювелірних виробів, інтегрування різних технологій, зміни формотворення та функцій традиційних прикрас.

#### Список використаних джерел:

1. 11 of the Best Smart Jewelry Tech Products URL: <https://www.smartgeekwrist.com/best-smart-jewelry/> (дата звернення: 15.07.2023).

2. 100 Examples of Tech-Infused Jewelry. URL: <https://www.trendhunter.com/slideshow/techinfused-jewelry> (дата звернення: 15.07.2023).
3. Lavars N. Smarty Ring offers connectivity without lifting a finger, 2013. URL: <https://newatlas.com/smarty-ring/30084/> (дата звернення: 15.07.2023).
4. Lee S. Fashioning the Future: Tomorrow's Wardrobe. Publish.: Thames & Hudson, 2005. 207 p.
5. Marchuk N., Osievska V., Mikhailova H. Classification of wearable electronic devices. *Commodities and markets*, 40 (4), 2021. pp. 68–78. DOI: [https://doi.org/10.31617/tr.knute.2021\(40\)07](https://doi.org/10.31617/tr.knute.2021(40)07)
6. Rantala I., Colley A. Smart Jewelry: Augmenting Traditional Wearable Self-Expression Displays. *Conference: the 7th ACM International Symposium*, 2018. June. pp. 1–8. DOI: 10.1145/3205873.3205891
7. Salmela E., Vimm I. Digital Smart Jewelry: Next Revolution of Jewelry Industry. *Digital Transformation in Smart Manufacturing*, 2017. URL: <https://www.intechopen.com/chapters/57567> (дата звернення: 15.07.2023).
8. Seymour S. Fashionable Technology: The Intersection of Design, Fashion, Science and Technology. Publish.: Springer, 2008. 249 p.
9. Smart Jewelry That Combines Technology and Fashion. URL: <https://www.augrav.com/blog/smart-jewelry-that-combines-technology-and-fashion> (дата звернення: 15.07.2023).
10. Top 10 Innovative Wearable IoT Devices. URL: <https://iotdesignpro.com/articles/top-10-innovative-wearable-iot-devices> (дата звернення: 15.07.2023).
11. Wallace J. Emotionally charged: A practice-centered enquiry of digital jewelry and personal emotional significance. Thesis Ph.D., Sheffield Hallam University, United Kingdom, 2007. 435 p.
12. Wearable technology. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Wearable\\_technology](https://en.wikipedia.org/wiki/Wearable_technology) (дата звернення: 15.07.2023).
13. Welcome to the era of smart jewelry. URL: <https://www.elleddecor.com/it/best-of/g39138448/smart-jewelry-latest-2022/> (дата звернення: 15.07.2023).
14. Марчук Н., Андрієвська Л., Глушкова Т. Ринок наручних годинників: світові тренди. *Міжнар. наук.-практ. журн. Товари і ринки*, 2020. № 3 (35). С. 31–47. DOI: 10.31617/tr.knute.2020(35)03.
15. Носимі гаджети: Відкриття Нової Ери Технологій. URL: <https://hackmd.io/@Enigmaticpulse/ByY10nT52> (дата звернення: 15.07.2023).
16. Романенкова Ю., Миронова Г., Здор О., Радько К. Комп'ютерні технології у ювелірному дизайні: фактор розвитку або причина підміни понять. *Ukrainian Art Discourse*, 2023. с. 20–28. DOI: <https://doi.org/10.32782/uad.2023.1.3>

#### References:

1. 11 of the Best Smart Jewelry Tech Products URL: <https://www.smartgeekwrist.com/best-smart-jewelry/> (Last accessed: 15.07.2023) [in English].
2. 100 Examples of Tech-Infused Jewelry. URL: <https://www.trendhunter.com/slideshow/techinfused-jewelry> (Last accessed: 15.07.2023) [in English].
3. Lavars N. (2013). Smarty Ring offers connectivity without lifting a finger. URL: <https://newatlas.com/smarty-ring/30084/> (Last accessed: 15.07.2023) [in English].
4. Lee S. (2005). Fashioning the Future: Tomorrows Wardrobe. Publish.: Thames & Hudson. 207 p. [in English].
5. Marchuk N., Osievska V., Mikhailova H. (2021). Classification of wearable electronic devices. *Commodities and markets*, 40(4). pp. 68–78. DOI: [https://doi.org/10.31617/tr.knute.2021\(40\)07](https://doi.org/10.31617/tr.knute.2021(40)07) [in English].
6. Rantala I., Colley A. (2018). Smart Jewelry: Augmenting Traditional Wearable Self-Expression Displays. *Conference: the 7th ACM International Symposium*. pp. 1–8. DOI: 10.1145/3205873.3205891[in English].
7. Salmela E., Vimm I. (2017). Digital Smart Jewelry: Next Revolution of Jewelry Industry. *Digital Transformation in Smart Manufacturing*. URL: <https://www.intechopen.com/chapters/57567> (Last accessed: 15.07.2023) [in English].
8. Seymour S. (2008). Fashionable Technology: The Intersection of Design, Fashion, Science and Technology. Publish.: Springer. 249 p. [in English].
9. Smart Jewelry That Combines Technology and Fashion. URL: <https://www.augrav.com/blog/smart-jewelry-that-combines-technology-and-fashion> (Last accessed: 15.07.2023) [in English].
10. Top 10 Innovative Wearable IoT Devices. URL: <https://iotdesignpro.com/articles/top-10-innovative-wearable-iot-devices> (Last accessed: 15.07.2023) [in English].
11. Wallace J. (2007) Emotionally charged: A practice-centered enquiry of digital jewelry and personal emotional significance. Thesis Ph.D., Sheffield Hallam University, United Kingdom. 435 p. [in English].
12. Wearable technology. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Wearable\\_technology](https://en.wikipedia.org/wiki/Wearable_technology) (Last accessed: 15.07.2023) [in English].
13. Welcome to the era of smart jewelry. URL: <https://www.elleddecor.com/it/best-of/g39138448/smart-jewelry-latest-2022/> (Last accessed: 15.07.2023) [in English].
14. Marchuk N., Andriievska L., Hlushkova T. (2020). Rynok naruchnykh hodynnykiv: svitovi trendy [Watch Market: Global Trends]. *Mizhnar. nauk.-prakt. zhurn. Tovary i rynky*. № 3 (35). pp. 31–47. DOI: 10.31617/tr.knute.2020(35)03. [in Ukrainian].
15. Nosymi hadzhety: Vidkryttia Novoi Ery Tekhnolohii [Wearable gadgets: Opening A New Era Of Technology]. URL: <https://hackmd.io/@Enigmaticpulse/ByY10nT52> (Last accessed: 15.07.2023) [in Ukrainian].
16. Romanenkova Yu., Myronova H., Zdor O., Radko K. (2023). Kompiuterni tekhnolohii u yuvelirnomu dyzaini: faktor rozvytku abo prychna pidminy poniat [Computer technologies in jewelry design: a factor of development or a reason for replacing concepts]. *Ukrainian Art Discourse*, pp. 20–28. DOI: <https://doi.org/10.32782/uad.2023.1.3> [in Ukrainian].