

Цитування:

Дерман Л. М. Діджитал-проекування та презентація колекції одягу як автоматизована граMATика XXI століття. *Культура і сучасність : альманах*. 2020. № 2. С. 118-122.

Derman L. (2020). Digital-design and presentation of clothing collection as an automated grammar of the XXI century. *Kultura i suchasnist : almanakh*, 2, 118-122 [in Ukrainian].

Дерман Ліля Миколаївна,

кандидат філософських наук, доцент, завідувач кафедри дизайну та реклами, факультету філософії та суспільствознавства НПУ ім. М.П. Драгоманова. E-<https://orcid.org/0000-0001-7408-7645> mail:liliya.derman@gmail.com

ДІДЖИТАЛ-ПРОЕКТУВАННЯ ТА ПРЕЗЕНТАЦІЯ КОЛЕКЦІЇ ОДЯГУ ЯК АВТОМАТИЗОВАНА ГРАМАТИКА XXI СТОЛІТТЯ

Мета роботи. Дослідження пов'язане з аналізом сучасних трансформацій в модній індустрії та нових підходів до проектування одягу, що пов'язані зі змінами, які відбуваються у світі та у fashion-індустрії. **Методологія.** Специфіка дослідження вплинула на його методологічні засади. Відповідно, були використані такі методи. як: аналіз, синтез, та системний підхід. Методологічна база дала можливість прослідкувати та визначити вектор розвитку модної індустрії з позиції діджитал трансформацій в соціокультурному просторі. **Наукова новизна** роботи полягає у визначенні складових діджитал-проекування, а саме автоматизованих методів (програм) розробки продуктів індустрії моди. Основні положення дослідження розкривається у наступних положеннях: полісистемному аналізі синтезу інноваційних цифрових технологій і проектування одягу як актуального напрямку у fashion індустрії. **Висновки.** Суть і зміст автоматизованих систем проектування, таких як: Marvelous designer, CLO 3D та інших підходів, що передбачають застосування цифрових технологій, сьогодні частково піднімають і вирішують питання перевиробництва та надмірного споживання об'єктів fashion-індустрії. Технічний прогрес, перенасичення ринку товарами, швидкість змін у суспільстві змушує виробників передивитися свою стратегію розвитку, у якому слід розвиватися.

Ключові слова: 3D моделювання, автоматизація, цифрові технології, проектування одягу, CLO 3D, Marvelous designer, fashion-індустрія.

Derman Lilya, Ph.D., Associate Professor, Head of the Department of Design and Advertising, NPU M.P. Dragomanova

Digital - design and presentation of clothing collection as an automated grammar of the XXI century

Purpose of the article. The research is connected with the analysis of modern transformations in the fashion industry and new approaches to clothing design associated with the changes that are taking place in the world and in the fashion industry. **Methodology.** The specificity of the study influenced its methodological foundations. Accordingly, methods such as analysis, synthesis, and systems approach were used. The methodological base made it possible to trace and determine the vector of development of the fashion industry from the standpoint of digital transformations in the socio-cultural space. **The scientific novelty** of the work lies in the definition of the components of digital design, namely, automated methods (programs) for the development of fashion industry products. The main provisions of the study are disclosed in the following provisions: polystem analysis of the synthesis of innovative digital technologies and design of clothes as an urgent trend in the fashion industry. **Conclusions.** The essence and content of automated design systems, such as Marvelous designer, CLO 3D, and other approaches involving the use of digital technologies, today partially raise and resolve the issue of overproduction and excessive consumption of objects in the fashion industry. Technological progress, market oversaturation with goods, the speed of changes in society forces manufacturers to reconsider their development strategy, in which they should develop.

Key words: 3D modeling, automation, technology, three-dimensional model design, CLO 3D, Marvelous designer, fashion industry.

Актуальність теми дослідження. Підвищення якості товарів та їх конкурентоспроможність забезпечується за умов, якщо компанія здатна швидко реагувати на зміни та адаптуватися до них. Важливим моментом у цьому є перехід на нові технології проектування та виробництва продуктів індустрії моди: одягу, аксесуарів, взуття тощо. Тому вдосконалення процесу проектування має першочергове значення. Практика розробки конструкцій, як одягу, так і інших товарів індустрії моди, показали, що основним напрямком удосконалення цього процесу є його автоматизація, що забезпечує оптимізацію вимог виробництва та споживачів. Надзвичайно популярними темами у дизайні наразі є такі напрями як: автоматизація, робототехніка, 5G, кіберспорт, штучний інтелект, нейронні мережі, інтернет речей і інші смарт-технології. Саме зв'язок та актуальність цих складових запропоновано у статті.

Аналіз досліджень і публікацій. Розробкою цього питання займалися: О.А. Воронцова, А.В. Гайдамащук, В. В. Гетманцева, М.А. Гусева. О.Н. Данилова, Н.А. Домулджонова, И.Н. Сторова, Д.Р. Саїді, И.А. Слесарчук

Мета дослідження. Дослідження пов'язане з аналізом сучасних трансформацій в модній індустрії та нових підходів до проектування одягу, що пов'язані зі змінами, які відбуваються у світі та у fashion-індустрії.

Виклад основного матеріалу. У 2011 році на промисловій виставці у Ганновері одним із актуальних питань, що було винесено на обговорення – застосування інформаційних технологій у виробництві. Як наслідок, було впроваджено дефініцію четвертої промислової революції чи інакше – «Індустрія 4.0». Її суть полягає в тому, що віртуальний світ все більше впроваджується у матеріальний. Автоматизовані та «розумні» виробництва – одна з ознак трансформованої галузі.

У контексті означеного питання необхідно проаналізувати попередні три революції та з'ясувати у чому суттєва відмінність четвертої революції від попередніх, та показати як саме вона пов'язана з індустрією моди. Початок першої промислової революції датується XVII століттям і визначається з появою парових машин. Друга промислова революція пов'язується з появою конвеєра і електрики. Яскравим прикладом є завод «Форд». Третя революція припадає на XX століття і характеризується появою комп'ютерних технологій та автоматизації виробництва, що спричинило зникнення великої кількості робочих місць. Усе це, безумовно, вплинуло на загальну економічну ситуацію. У XXI столітті вже говорять про

початок четвертої революції, яка поєднує стару й нову економіку та засоби виробництва в одну мегасистему. Виникають зв'язки, яких раніше не існувало. Наприклад, «інтернет речей», коли кількість предметів, підключених до всесвітньої мережі, перевищила кількість людей. Ці речі можуть взаємодіяти між собою без участі людини. За прогнозами аналітиків, у найближчі роки очікується справжній бум інтернету речей. Так, за даними Gartner, до 2020 року кількість підключених до всесвітньої мережі пристроїв буде 26 мільярдів, а дохід від продажу устаткування, програмного забезпечення та послуг становитиме 1,9 трлн доларів. Однією з характеристик четвертої промислової революції є швидкі зміни. Те, що раніше відбувалося століттями, десятиліттями, у XX столітті відбувається за кілька років, а часом і за кілька місяців [2; 5; 16].

Наприклад, однією з ознак четвертої промислової революції є кастомізація, тобто можливість виробляти продукт, адаптований під окремого споживача, з тими вимогами, які необхідно врахувати. Цей процес наразі може відбуватися при безпосередній взаємодії з виробництвом. Це нівелює процес масового виробництва. Відбувається перехід до індивідуального. Зокрема, пандемія COVID-19 пришвидшив цю трансформацію. Глобальний ринок змінюється локальним. Від виробництва промислового fashion-індустрія часто переходить до ремісничого. Коли замовник звертається до майстра з тим, щоби виготовити річ на замовлення відповідно до індивідуальних мірок чи вимог. Цю тенденцію вже можна прослідкувати у fashion-індустрії. Прикладом індивідуального підходу до виробництва є колаборація шведського бренду мас-маркет H & M і берлінської компанії, яка займається впровадженням нових технологій у модну сферу ZyseMe. У 2018 році ZyseMe запустила власну платформу штучного інтелекту для роздрібної торгівлі, яку партнери адаптували до нового проекту з метою пропозиції індивідуально пошиття чоловічих сорочок. Наразі ця інноваційна послуга тестується в онлайн-магазині шведського рітейлера. Цей проект має назву Just Perfect, а випробуваний продукт реалізується виключно в Німеччині [5].

Сьогодні на ринку комп'ютерних технологій представлена велика кількість систем автоматизованих методів діджитал-проектування одягу. Програми САПР, AutoCAD, 3d Max, CLO 3D і Marvelous designer дозволяють реалізувати різні принципи площинної та тривимірної побудови викрійок та ескізів. Сучасні програми дають можливість рухати аватари навколо осі, або

ж навіть дефілювати по віртуальному подіуму. Серед найбільш прогресивних – використання програм 3D моделювання одягу: CLO 3D і Marvelous designer, які передбачають відмову від традиційних форм і методів виконання проектно-конструкторських задач. Автоматизація проектування передбачає перехід на більш формалізовані принципи, які дозволяють скорочувати як матеріальні, так і часові витрати. Ми не закупаємо тканину на пошиття прототипів, не витрачаємо час на їх виготовлення, не засмічуємо планету невдалими зразками моделей тощо. Усі поправки вносяться у програми 3D моделювання, адже в ній одразу зрозуміло те, як саме буде виглядати майбутній виріб. Усі недоліки, чи просто потрібні зміни можна відрегулювати у програмі [14; 15].

Так, за допомогою цих програм, відомий бренд Carlings у співпраці з креативним агентством Virtue виготовив продукцію, яку можна приміряти лише у віртуальній реальності. Мова йде про цифровий одяг, який компанія почала продавати. Колекція Neo-Ex від Carlings відображає тенденцію sustainable fashion, що пропагує зниження негативного впливу на навколишнє середовище. Тобто компанія випускає одяг, який існує тільки в цифровому форматі. Ідеєю до створення цієї колекції слугувала ігрова індустрія. Отримавши власні фото у цьому цифровому одязі споживач може публікувати їх у соціальних мережах створюючи новий контент і не витрачаючи при цьому великі гроші на купівлю нових образів, які будуть не потрібні після. Цим же шляхом пішов і бренд Fabricant, який щомісяця випускає нову лінію цифрового одягу й безкоштовно розміщує його для використання на своєму веб-сайті [8]. За результатами досліджень проведених у 2018 році, кожен десятий покупець купує одяг переважно для створення контенту. Після цього товар потрапляє на смітник забруднюючи середовище. В такій ситуації віртуальний одяг набуває екологічних ознак. До того ж, такий товар може бути виконаний із застосуванням різноманітних форм і текстур, які неможливо або негуманно реалізувати, або непрактично використовувати у реальному житті.

Системи автоматизованого проектування одягу реалізують процес тривимірної розробки конструкції виробу. Проте однією з головних задач є можливість віртуальної примірки, яка дозволяє проаналізувати й затвердити колірне рішення моделі, поєднання фактур та матеріалів, що використовуються. До систем, які реалізують тривимірну примірку, відносяться: «i-Designer», «Gerber», «Julivi», «DressingSim», «Investronica», «Optitex» «Vidya Assyst». Процес проектування

одягу досить трудомісткий і витратний. Він передбачає: розробку лекал, виготовлення макетів та прототипів виробів за для відпрацювання технологічних та конструктивних вузлів та рішень на показники якості тощо. Ці системи дають можливість економити ресурси, за їх допомогою можна сканувати фігуру людини створюючи її сканатари (реальні або віртуальні манекени, які створені по розмірним параметрам клієнта), приміряти викрійки на тривимірний манекен, підбирати матеріали, оцінювати посадку віртуального виробу, а також корегувати віртуальний продукт [15].

Цікавий проект належить Юсаку Маедзава, який розробив «розумний» костюм Zozosuit. Комбінезон виготовлявся з еластичної тканини й був оснащений мікро-датчиками, які формували на поверхні малюнок у вигляді гороху. Костюм підключався до додатка, який «знімав» мірки з людини та передавав їх у інтернет-магазин. На основі даних про розміри тіла замовника, інтернет-магазин автоматично підбирав покупцям одяг, який якнайкраще пасував клієнту. Проект був заснований у 2017 році, а у травні 2019 року припинив своє існування через недостатньо продуману бізнес-модель, яка призвела до суттєвого зниження прибутку [13].

Новітнє технічне забезпечення систем автоматизованого проектування одягу дозволяє автоматизувати майже всі етапи проектування, а в окремих випадках і виготовлення одягу. Наприклад, одяг, що друкується на 3D принтері.

Найвідомішим дизайнером, що працює у напрямі Fashion Tech і друкує одяг чи окремі його деталі на принтері – Айріс ван Херпен. Її робота з застосуванням методу швидкого прототипування – синтез комп'ютерного моделювання одягу та ручної роботи. Надзвичайно цікавими у цій царині є її роботи дизайнера Юлії Кернер – фахівця в області 3D друку. Натхненна структурами природи, вона розробила та надрукувала 3D «куртку SETAE» – унікальну візуалізацію «Мадагаскарського західного метелика» [9].

Ще одне надзвичайне вбрання було створено дизайнерами Франсісу Бітонто та Міхаелем Шмідтом. За допомогою адитивних технологій вони надрукували на 3D принтері сукню, прикрашену кристалами Swarovski. Це вбрання у 2013 році на конференції, що проходила в Нью-Йорку, представила Діта фон Тіз. Цей виріб мав суттєву відмінність від інших у тому, що він був досить гнучким і за своєю структурою нагадував тканину, завдяки тому, що складався з 3000 рухливих з'єднань [11].

Технологія тривимірного друку набуває все більшої актуальності, проте має і свої недоліки.

Головна проблема в тому, що матеріали для 3D друку більш жорсткі, на відміну від традиційної тканини. Для виготовлення надрукованого одягу використовуються такі технології, як: FDM (моделювання методом наплавлення), SLS – цей метод дозволяє створювати складний дизайн з великою кількістю деталей. SLA – характеризується високою роздільною здатністю друку.

Виробництво одягу з використанням адитивних технологій має й певні переваги перед традиційним. Це екологічні аспекти – зменшення виробничих відходів та ресурсів на виготовлення таких виробів. Наприклад, менше використання води, а також легкість утилізації готових виробів або відходів виробництва. Так відомий бренд Adidas застосовує перероблений океанічний пластик, для виробництва підошви взуття, що друкується на 3D принтері. Це можливість отримання нових матеріалів зі старих, що відповідає основним принципам sustainable fashion [7; 10].

Зокрема, 3D друк дає можливість індивідуального підходу до виробництва. Ще однією суттєвою перевагою адитивних технологій є скорочення логістичних витрат. Тобто усі виробниці можуть бути надруковані локально [11].

Проектування діджитал-одягу використовується не тільки у сфері виробництва, а й у маркетинговій сфері та соціально важливих питаннях. На показі Alexander McQueen у 2006 році відома модель Кейт Мосс вийшла у сукні з легкої тканини. Насправді то була проекція – голограма. Це було вперше в історії в індустрії моди [2; 3].

У 2016 році з'явився аватар – віртуальний інфлюенсер Ліл Мікела, яка виглядала дуже реалістично, проте існувала тільки в 3D просторі. Її роль була як соціальна, наприклад, у своїх постах вона писала про фемінізм, харасмент і права трансгендерів, так і маркетингова: за її безпосередньої участі проходила рекламна кампанія одягу таких відомих брендів, як Prada, Moncler і Marine Serre та інших. Для неї спеціально створювався цифровий одяг цих брендів [7].

Ще однією цифровою супермоделлю є Shudu, створена відомим британським фотографом Кемероном Джеймсом Вілсоном.

Тема діджитал проектування набувала своєї популярності серед виробників, особливо під час пандемії. Ця ситуація суттєво знизила купівельну спроможність населення. Як наслідок, відомі бренди зазнали великих збитків. Через відсутність імпорту, що був неможливий позаяк кордони були закриті, дизайнери не мали можливості випустити нові колекції. Тоді як віртуальна мода дозволила продемонструвати їх у 3D форматі.

Першим дизайнером, хто звернувся до розробки цифрового одягу, ще у 2015 році, можна вважати Кет Тейлор (Cattytay). Художниця робить свої проекти в маркетингових цілях. Її тривимірні зображення з'являються в інтерактивних вітринах або в рекламних кампаніях відомих брендів, таких як: Vetements, Balenciaga, Alexander Wang [1; 7].

Діджитал технології у виробництві одягу використовуються і у цифровому друці. Так, у своїй колекції 2010 року до цієї технології звертався Олександр Маккуїн. Ці ж технології використовують і українські дизайнери. Компанія Epson пропонує свої послуги у цій сфері. Технологія такого друку на тканинах дає змогу отримати яскраві принти як на натуральних, так і на синтетичних тканинах, які в подальшому стануть основою для створення неповторного образу [1; 5].

Наукова новизна розкривається у наступних положеннях: здійснено полісистемний аналіз синтезу інноваційних технологій і проектування одягу як актуального напрямку у fashion індустрії.

Висновок. Сучасні зміни в модній індустрії та підходи до проектування одягу пов'язані зі змінами, що відбуваються у світі, з основними вимогами ринку до швейних підприємств: висока мобільність, максимальна ефективність процесів виробництва та прототипування. Реалізація більшості із цих позицій можлива тільки з застосування систем автоматизованого проектування.

Безумовно четверта промислова революція дозволить вивільнити більше робочих місць, аніж з'явиться нових, що безперечно стане проблемою, яка постане як виклик перед багатьма державами.

Технічний прогрес, перенасичення ринку товарами, навіть у сегменті Luxury, швидкість змін модних тенденцій змушує виробників переглянути свою стратегію розвитку та вектор, у якому потрібно рухатися та розвиватися.

Література

1. Бердник Т. О., Неклюдова Т. П. Дизайн костюма. Ростов-на-Дону: Феникс, 2000. 448 с.
2. Гейл К. Мода і текстиль: рождение новых тенденций /пер. с англ. Т. О.Ежова; науч. ред. Т. В. Кулахметова. Минск: Гревцов Паблицер, 2009. 240 с.
3. Fashion's digital transformation: Now or never. 6.05.2020. URL:<https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/fashions-digital-transformation-now-or-never>. (дата звернення: 17.05.2020).
4. Why Fashion Must Go Digital—End to End. 30.07.2020. URL:https://www.bcg.com/ru-ru/publications/2020/why-fashion-must-go-digital-end-to-end?fbclid=IwAR1rpOy3RffFuxduF-MCHhhP_fLkasFciMd6cDQa5kmtnUA8QAq6rO0G03nk. (дата звернення: 10.06.2020).

5. Глобальные технологические тренды в fashion e-commerce: настоящее и будущее 14.05.2019. URL:<https://www.retail-loyalty.org/expert-forum/globalnye-tekhnologicheskie-trendy-v-fashion-e-commerce-nastoyashchee-i-budushchee/?id=2905856>. (дата звернення: 12.09.2020).

6. Егор Петров. Айрис ван Херпен: мода XXI века URL:<https://www.interior.ru/design/1446-ajris-van-kherpen-moda-xxi-veka.html> (дата звернення: 12.08.2020).

7. Fashion Tech: как технологии влияют на глобальную систему модной индустрии. 20.12. 2019. URL:<https://leader-id.ru/event/35594/> (дата звернення: 30.09.2020).

8. Katie Baron. Carlings Phygital T-Shirt Gives Virtual Fashion The Accessible Vibe Brand Land's Been Waiting For. 9.12.2019. URL:<https://www.forbes.com/sites/katiebaron/2019/12/09/carlings-phygital-t-shirt-gives-virtual-fashion-the-accessible-vibe-brand-lands-been-waiting-for/#572de21913a8> (дата звернення: 14.08.2020).

9. 3D printed Setae Jacket by Julia Koerner embodies the butterfly. Tess Boissonneault. 9.06.2020. URL: <https://www.3dprintingmedia.network/3d-printed-setae-jacket-julia-koerner/> (дата звернення: 19.09.2020).

10. Алина Малюткина. Что такое виртуальная одежда и сможет ли она заменить реальную.17.06.2020. URL:<https://style.rbc.ru/items/5ee785719a7947132959ec3f> (дата звернення: 19.10.2020).

11. Невероятные платья, напечатанные на 3D-принтере + Платье-паук. 17.01.2015.URL:<http://reading.com.ua/kreativ/neveroyatnye-platy-na-pechatannye-na-3d-printere> (дата звернення: 12.09.2020).

12. Cody Godwin. The £7,500 dress that does not exist. 15.11.2019. URL:<https://www.bbc.com/news/business-49794403> (дата звернення: 25.09.2020).

13. Natalia Popova. Идеальной одежды больше нет: почему закрылся проект Zozosuit. 02.05.2019. URL:<https://fashionunited.ru/novostee/reetyeil/idealnoj-odezhdy-bolshe-net-pochemu-zakrylsya-proekt-zozosuit/2019050225618> (дата звернення: 29.09.2020).

14. Саиди Д.Р., Домулоджонова Н.А. Моделирование конструкции одежды по технологии 3D // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2019. № 1 (58). URL:<https://7universum.com/ru/tech/archive/item/6879> (дата обращения: 22.10.2020).

15. Воронцова Е.А., Данилова О.Н., Слесарчук И.А. Комбинированный метод создания разных форм одежды на основе 3D-проектирования. 2019. URL: <http://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=38735> (дата обращения: 21.10.2020).

16. Шваб К. Четверта промислова революція. Формуючи четверту промислову революцію. Київ: «Книжковий Клуб «Клуб Сімейного Дозвілля», 2019. 416 с.

References

1. Berdnik T. O., Neklyudova T. P. (2000). Costume design. Rostov-on-Don: Phoenix. [in Russian].

2. Gail K. (2009). Fashion and textiles: the birth of new trends/per. from English T. O. Ezhova; scientific. ed. T.V. Kulakhmetova. Minsk: Grevtsov Publisher. [in Russian].

3. Fashion's digital transformation: Now or never. 6.05.2020. URL:<https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/fashions-digital-transformation-now-or-never>. [in English].

4. Why Fashion Must Go Digital–End to End. 30.07.2020. URL:https://www.bcg.com/ru-ru/publications/2020/why-fashion-must-go-digital-end-to-end?fbclid=IwAR1rpOy3RfFuxduF-MCHhhP_fLkasFciMd6cDQa5kmtnUA8QAq6rO0G03nk. [in English].

5. Global technological trends in fashion e-commerce: present and future 14.05.2019. URL:<https://www.retail-loyalty.org/expert-forum/globalnye-tekhnologicheskie-trendy-v-fashion-e-commerce-nastoyashchee-i-budushchee/?id=2905856>. [in Russian].

6. Egor Petrov. Iris van Herpen: fashion of the XXI century URL:<https://www.interior.ru/design/1446-ajris-van-kherpen-moda-xxi-veka.html> [in Russian].

7. Fashion Tech: как технологии влияют на глобальную систему модной индустрии. 20.12. 2019. URL:<https://leader-id.ru/event/35594/> [in Russian].

8. Katie Baron. Carlings Phygital T-Shirt Gives Virtual Fashion The Accessible Vibe Brand Land's Been Waiting For. 9.12.2019 URL:<https://www.forbes.com/sites/katiebaron/2019/12/09/carlings-phygital-t-shirt-gives-virtual-fashion-the-accessible-vibe-brand-lands-been-waiting-for/#572de21913a8> [in English].

9. 3D printed Setae Jacket by Julia Koerner embodies the butterfly. Tess Boissonneault. 9.06.2020 URL: <https://www.3dprintingmedia.network/3d-printed-setae-jacket-julia-koerner/> [in English].

10. Alina Malyutina. What is virtual clothing and whether it can replace the real one. 17.06.2020. URL: <https://style.rbc.ru/items/5ee785719a7947132959ec3f> [in Russian].

11. Incredible dresses printed on a 3D printer + Spider Dress. 17.01.2015. URL: <http://reading.com.ua/kreativ/neveroyatnye-platy-na-pechatannye-na-3d-printere> [in Russian].

12. Cody Godwin. The £ 7,500 dress that does not exist. 15.11. 2019. URL: <https://www.bbc.com/news/business-49794403> [in English].

13. Natalia Popova. Perfect clothes are no more: why the Zozosuit project closed. 05/02/2019 URL:<https://fashionunited.ru/novostee/reetyeil/idealnoj-odezhdy-bolshe-net-pochemu-zakrylsya-proekt-zozosuit/2019050225618> [in Russian].

14. Saidi D.R., Domulojonova N.A. Modeling of clothing design using 3D technology // Universum: technical sciences: electron. scientific. zhurn. 2019. No. 1 (58). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/6879> [in Russian].

15. Vorontsova E.A., Danilova O.N., Slesarchuk I.A. Combined method for the establishment of small forms of odyagu based on 3D-design URL: <http://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=38735> [in Russian].

16. Schwab K. (2019). The Fourth Industrial Revolution. Shaping the Fourth Industrial Revolution: Book Club «Family Leisure Club». [in Russian].

*Стаття надійшла до редакції 11.08.2020
Отримано після доопрацювання 19.11.2020
Прийнято до друку 27.11.2020*