

УДК 681.6

Пічугіна Юлія Валеріївна

кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри економіки та підприємництва
Одеського національного університету імені І.І. Мечникова

Максимова Юлія Олександрівна

викладач кафедри економіки та підприємництва
Одеського національного університету імені І.І. Мечникова

Мазур Юлія Віталіївна

студентка
Одеського національного університету імені І.І. Мечникова

ЕКОНОМІКА МАЙБУТНЬОГО – ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ 3D ДРУКУ В УКРАЇНІ

На сьогоднішній день за кордоном швидко розвиваються 3D технології, які розширили можливості не тільки офісної діяльності, але й медицини, промислового прототипування, освіти. Впровадження цих технологій неможливе без інвестицій у фундаментальні й прикладні дослідження. Встановлено, що зараз не існує ні однієї компанії, яка пропонувала б повний спектр послуг, для того щоб задовольнити попит на різноплановий друк із різних матеріалів. Український ринок істотно відстає в розвитку від європейського та американського через недолік інформації, а також нестачу кваліфікованих кадрів. До того ж, більшість компаній зосереджені у місті Києві, що визиває проблеми з транспортними витратами та витратами часу. Існуючі 3D студії працюють виключно на імпортній техніці, бо Україна використовує вже існуючі розробки, а не створює свої. Проаналізовані переваги та вплив 3D технологій на різні галузі країни.

Ключові слова: 3D технології, принтер, інформація, економіка майбутнього, імпорт, зарубіжні країни.

Постановка проблеми. Сьогодні в Україні та у всьому світі 3D технології розвиваються дуже швидкими темпами. Щороку проходить багато виставок та конференцій. Інвестори з кожним роком вкладають все більше і більше коштів у стартапи, пов'язані з 3D друком. Україна не є винятком, 3D галузь розвивається, але не такими швидкими темпами, як в США, країнах Європи та Азії.

У світі існує безліч технологій, які друкують майже будь якими матеріалами. Але не існує ні однієї компанії, яка б мала повний спектр послуг. Попит же на різноплановий друк із різних матеріалів високий, і за прогнозами експертів буде тільки рости. Слід зазначити, що технології 3D друку визнані найперспективнішими та тими, що швидше за всіх прогресують. Майже кожен місяць компанії представляють все нові та нові розробки. Також, можна з впевненістю сказати, що подальший розвиток технологій 3D друку потребує залучення більшої кількості працівників для виконання певних видів робіт, що в свою чергу вплине на рівень безробіття в Україні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Зарубіжний досвід у сфері 3D друку налічує близько сорока років досліджень, практичних впроваджень, успіхів та провалів. Компанії зі всього світу працювали над створенням максимально ефективною, швидкою та економічною технології. Історія 3D принтерів, досить довга, а над створенням цього пристрою працювали науковці з багатьох країн світу, поступово вносячи свою лепту в розвиток тривимірних технологій [1, с. 20].

У 1986 році американець Чак Халл винайшов принцип тривимірного друку, який назвали стерео літографією. У 1988 році інший американець, Скотт Крамп знайшов абсолютно інший підхід для здійснення тривимірного друку – формування через декомпозицію плавкого матеріалу (FDM) [2, с. 142].

За цим принципом працюють всі тривимірні принтери, здатні робити вироби в обмежених

масштабах. Хоча робота над створенням тривимірних принтерів почалася у вісімдесяті роки минулого століття, сам термін «тривимірний друк» з'явився лише у 1995 році у надрах Массачусетського технологічного інституту. І вже в наступному році, компанія «3D Systems» назвала свою першу модель «Actua 2100» тривимірним принтером [3].

Проте наукових досліджень вітчизняних вчених щодо можливостей та ефективності 3D друку в Україні досить мало (Г. Андрощук, А. Гречко, Д. Дубова, С. Чернишова), тому тема є актуальною.

Постановка завдання. Метою дослідження є аналіз можливостей та ефективності 3D друку в Україні та світі. Виявлення місця і роль 3D друку у промисловості, та повсякденному житті людини. Перспективи розвитку та вплив технологій 3D друку на економіку країни.

Виклад основного матеріалу дослідження. Тривимірні принтери поступово стають корисними і потрібними приладами у нашому житті, а сфери їх застосування все більше розширюються. Так, невеликі тривимірні принтери здатні робити побутові дрібниці, на зразок посуду, іграшок, прикрас і навіть меблів. У 2010 році канадець Джим Кор продемонстрував легковий автомобіль, корпус якого повністю виготовлений на тривимірному принтері.

У 2010 році компанія «Organovo Inc.» оголосила, що створила тривимірну технологію виготовлення штучних кровоносних судин. Раніше про використання цієї технології в медичних цілях не йшло і мови. В даний час у світі вже зроблено безліч операцій по протезуванню, де пацієнтам вживлялись імплантати, виконані за цієї технології – кісток черепа і носа, стоматологічні, кістки і т.д. Набагато скромніше виглядає демонстрація в 2011 році британцями принтера, який з шоколаду міг зробити будь-яку фігурку. Оскільки шоколад здатний досить швидко тверднути при охолодженні, принтер друкує на такій сировині

досить спритно. Такі принтери – справжня знахідка для ресторанів і кондитерських [4, с. 69].

Сьогодні 3D принтери, історія яких починалася з громіздких і дуже дорогих примірників, стають все менше і дешевше. У 2011 році австрійці продемонстрували самий легкий, маленький і дешевий у роботі об'ємний принтер. Тут була використана технологія адитивної фотополімеризації, що працює зі світлочутливою смолою.

В умовах розвитку економіки та сучасних технологій важко вже когось здивувати наявністю 3D принтера. Про нього чули вже досить багато, у деяких він навіть стоїть в квартирі або на роботі. І, можливо, зовсім в недалекому майбутньому 3D друк зможе впливати мало не на всі сфери нашого існування, адже технологія постійно розвивається і вдосконалюється, а значить, близький той день, коли з'явиться можливість створення з її допомогою будь-якого предмета.

В Україні переважно використовують вже існуючі розробки, ніж створюють щось своє. Існуючі 3D студії працюють виключно на імпортній техніці та імпортних видачкових матеріалах.

Слід зазначити, що технологія 3D друку вже широко використовується в різних галузях промисловості для широкого спектру цілей. Проаналізуємо як використання технології 3D друку може позитивно вплинути на економіку країни в цілому [2, с. 65].

Технології 3D друку дозволяють кожній людині створити об'єкт і надіслати його на чужий принтер. Це може змінити потребу в доставці продукції. Оскільки це дозволяє клієнтам теоретично виготовляти продукцію самостійно, це може зменшити або усунути необхідність мати величезні виробничі потужності.

Наприклад, клієнт може замовити товар в Інтернеті, а інструкції з друку об'єкта можна надіслати електронною поштою замовнику або завантажити онлайн. Потім замовник може негайно розпочати друк товару у власному будинку чи офісі.

Також є можливість того, що у найближчому майбутньому споживачі та ресторани використовуватимуть технологію тривимірного друку, щоб приготувати їжу різними засобами.

Наприклад, клієнт може замовити їжу у ресторані, а страви будуть надруковані саме для нього. Можливо, інгредієнти для приготування певних страв чи закусок будуть відправлені клієнту до додому, щоб він міг їх приготувати. Таким чином клієнти та кухарі будуть мати більше можливостей для творчості при розробці страв та закусок. Це може відкрити більше можливостей як для клієнтів, так і для кулінарної спільноти.

3D друк вже сильно вплинув на галузь охорони здоров'я. Ця технологія також використовувалася для створення репліки органів. Деякі репліки органів навіть переносяться на людину [3].

Ці органи створюються з таких матеріалів, як реальні клітини людини. Це інноваційне використання є відносно новим і ще не повністю доведене. Однак має можливість кардинально покращити життя багатьох людей, які зараз перебувають у списку очікувань на трансплантацію.

3D-друк напряму впливає на економіку, тому що виробництво є важливим фактором. Тривимірний друк може зменшити кількість кваліфі-

кованих робітників, необхідних для виконання складних робіт.

Компоненти та деталі, які використовуються у різних видах обладнання та машинах, можна виготовити за допомогою технології друку. Це, в кінцевому рахунку, може скоротити виробничі витрати та час, а це може допомогти компаніям бути більш прибутковими та конкурентоспроможними. Збільшення прибутку може стимулювати інновації далі. Це також може призвести до збільшення норми прибутку для тих, хто працює у виробничих компаніях.

За даними прогнозу компанії IDC, обсяг ринку 3D друку у світі до 2019 року збільшиться у десять разів. Приріст в грошовому еквіваленті складе 59%, у кількісному – 29%. А до 2050 року, за даними експертів DHL, кожна сім'я, що проживає в країні розвинутого світу, використовуватиме тривимірний друк в домашніх умовах. Це означає, що надрукувати велосипед, меблі, посуд і аксесуар не буде проблемою для непрофесійних користувачів [5].

На вітчизняному ринку поступово формується попит. 3-D принтери вже з'явилися в українських інтернет-магазинах, де також реалізують матеріали для друку, надають послуги сканування та інші. Але, звичайно, тут є і свої труднощі: брак офіційних дилерів для більшості виробників 3D принтерів. На думку іноземних фахівців, український ринок істотно відстає в розвитку від європейського та американського через недолік інформації, а також нестачу кваліфікованих кадрів. Еволюція цього ринку відрізнятиметься від шляху, яким пройшли ринки Азії, Європи та Америки, а найважчим завданням, яке необхідно вирішити нашій системі освіти – є розробка нових підходів до вивчення технологій і реформат існуючої програми навчання.

З'явившись в 80-х роках минулого століття, 3D принтери поступово еволюціонували і розвивалися від футуристичних на вигляд конструкцій з великою кількістю оголених заліза, сталі, з'єднувальних конструкцій, оповитих сотнею різнокольорових дротів до цілком стильних і виглядають пристойно у будь-якому офісі [2, с. 54].

При цьому і функціональні можливості 3D принтерів зросли навіть за останнє десятиліття, не кажучи вже про більш тривалий час. Звичайно, не в останню чергу це стало можливим і завдяки настановами розвитку обчислювальної техніки – комп'ютерів. Зараз, коли навіть у спальнях і вітальнях встановлюють комп'ютери, за своїми обчислювальним потужностям порівнянні з потужністю цілих ракетно-космічних обчислювальних центрів міністерства оборони якогось розвинутої європейської держави часів середини 90-х років минулого століття, на яких цілком під силу навіть дитині намалювати тривимірну модель іграшки або чогось іншого, цілком зрозумілою стала тяга людей до негайної реалізації своїх ідей і задумів. Зайве буде стверджувати, що без швидкого розвитку потужних комп'ютерів неможливою стало б і настільки ж швидкий розвиток 3D друку. Сьогодні володар потужного комп'ютера, навіть і не дуже потужного, цілком може самостійно зобразити в програмі 3D моделювання що-небудь з того, що йому може бути необхідно, і, отримати бажане вже через якусь годину.

На цьому тлі цілком природним стало бажання виробників забезпечити креативних і творчих людей презентабельною на вигляд і багатозадачною по функціоналу технікою, здатної друкувати деталі у високому дозволі з мінімальною кількістю артефактів і зведеною до мінімуму пост друкованої обробки виготовленої деталі. При цьому вартість витратних матеріалів для друку, як втім, і самого принтера, повинна неухильно знижуватися. Але, з урахуванням останніх тенденцій розвитку ринків, це неминуче для будь-якої продукції.

Намагаючись захопити нові ринки і оволодіти новими клієнтами фірми виробники 3D принтерів постачають свої пристрої самими різними модифікаціями. Так, принтери деяких фірм для друку окремими видами пластику забезпечуються шредерами-екструдерами для переробки вторинної пластмаси в пластикову нитку, придатну для друку. Принципово схожу ідею реалізує і один з виробників принтерів для селективного металодруку: в комплекті до його принтеру поставляється і подрібнювач металу до розмірів металевого пилю, з якого, власне і здійснюється друк.

Також чудовою маркетинговою ідеєю виглядає і реалізація однієї з фірм функції 3D факсу: відсканована в одному 3D принтері модель передається в режимі реального часу на інший 3D принтер за допомогою мережі, локальної або інтернету, де і друкується з пластику автоматично. Звичайно, це стало можливим завдяки використанню вбудованого лазерного 3D сканера, який автоматично сканує вміщену в робочу область деталь, виробляє за допомогою вбудованого програмно-апаратного комплексу, досить-таки потужного, необхідні обчислення і формує тривимірну модель на основі складного алгоритму, що дозволяє правильно сформувати поверхні в затінених для сканування місцях. Таким чином, подібний 3D принтер справляє враження багатофункціонального комбайна, здатного максимально полегшити життя користувачеві. При цьому його навіть не потрібно підключати до комп'ютера – все необхідне для роботи він несе на борту [4].

Треба сказати, що ідея об'єднати 3D сканер і 3D принтер не нова, і використовується з різним ступенем удачі різними виробниками. Але вбудувати в пристрій ще й 3D факс – це дійсно щось новеньке. При цьому ціна зазначеного принтера досить низька – це 2999 \$, при цьому виробник обіцяється поставити такий принтер вже через 3 місяці після замовлення.

Наскільки можна судити, у всякому разі з позиції рядового користувача, ця модель принтера повністю відповідає його скромним запитам.

Якщо покупець влаштує дозвіл і швидкість друку такого пристрою, то можна впевнено констатувати: за такими пристроями майбутнє, принаймні, на ринку недорогих домашніх моделей.

З кожним роком кількість підприємств, які використовують 3D друковану продукцію, збільшується.

Все частіше і частіше в Україні проходять тематичні конференції для представників галузі 3D друку. За останні 5 років їх було проведено більш ніж 40. Зараз в Україні працює більше 12 студій 3D друку. Майже всі вони зосереджені в Києві, Харкові та Дніпропетровську [1, с. 20].

Майже всі студії України використовують одну і ту саму бізнес модель. Більшість компаній зосереджені у столиці, в місті Києві. Працюють на всю Україну шляхом доставки популярними поштовими службами. Південні регіони одні з найвіддаленіших від столиці, а тим більш від першої столиці Харкова. Тому замовлення приходить до замовника не раніше, ніж через добу, що не завжди зручно, особливо коли клієнт чекає дуже важливу деталь для механізму.

Висновки з проведеного дослідження. Технологія тривимірного друку розширила горизонти для медицини, промислового прототипування, освіти. Значення і масштаби цих розширень можуть бути порівнянні з винаходом конвеєра, який докорінно змінив існуючі на той час галузі виробництва і дозволив розвиватись новим.

На сьогоднішній день питання, як вплине 3D друк на економіку України, дуже важливо, якщо маємо підготуватися до майбутнього. Незалежно від того, орієнтуєтесь ви на підготовку свого фінансового портфеля, набору навичок чи чогось іншого, ви можете бачити, що ця технологія може мати далекосяжний вплив на економіку, а також на суспільство.

Ми можемо провести порівняння між впливом 3D друку на економіку, та впливом, який мав Інтернет на економіку. Свого часу Інтернет вважався нішевим винаходом, який мало впливав на суспільство загалом. Однак він швидко проник в життя людей, тепер це справді необхідність у багатьох аспектах повсякденного життя, а також у бізнес-операціях.

Під впливом Інтернету різні галузі економіки почали швидше розвиватися. Технології 3D друку мають безліч застосувань у широкому діапазоні секторів, і ці програми можуть мати надзвичайно позитивні наслідки. Зважаючи на це, обгрунтовано можна сказати, що найближчим часом ми зможемо побачити зростання у багатьох галузях економіки, оскільки ця технологія стає все більш поширеною в різних напрямках.

Література:

1. Андрощук Г.О. 3D-друк в епоху інноваційних технологій: проблеми регулювання. *Інтелектуальна власність в Україні*. 2016. № 5. С. 17–26.
2. Яцков В.С. Инновационная деятельность в условиях рынка. Киев : Основы, 2001. 236 с.
3. Революція 3D друку в Україні: майбутнє вже сьогодні. *Економічна правда*. веб-сайт. URL: <https://www.epravda.com.ua/news/2014/08/12/482194/> (дата звернення : 20.02.2020).
4. Androshchuk H.O. Additive technology: prospects and challenges 3D print. *Science, technologies, innovations (STI)*. 2017. № 1(1). P. 68–77.
5. 3D Printer Market Sales Will Exceed \$14.6 billion in 2019. URL: https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/industrial-3d-printing-market-160028620.html?gclid=Cj0KCQIA-bjyBRCcARIsAFboWg1zDPuX7X2Y68dpGX-BU35nnCWq3QM3AJN7G-Xf2DxUsK5O-utkhRKA4aAiNIEALw_wcB (Last accessed: 20.02.2020).

Пичугина Юлія Валерьевна

кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри економіки і підприємництва
Одеського національного університету імені І.І.Мечникова

Максимова Юлія Александровна

преподаватель кафедры экономики и предпринимательства
Одесского национального университета имени И.И.Мечникова

Мазур Юлія Витальевна

студентка
Одесского национального университета имени И.И.Мечникова

ЕКОНОМІКА БУДУЩЕГО – ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ 3D ПЕЧАТИ В УКРАЇНІ**Анотація**

На сьогоднішній день за рубежом быстро развиваются 3D технологии, которые расширили возможности не только офисной деятельности, но и медицины, промышленного прототипирования, образования. Внедрение этих технологий невозможно без инвестиций в фундаментальные и прикладные исследования. Установлено, что сейчас не существует ни одной компании, которая предлагала бы полный спектр услуг, для того чтобы удовлетворить спрос на разноплановую печать из разных материалов. Украинский рынок существенно отстает в развитии от европейского и американского из-за недостатка информации, а также недостаток квалифицированных кадров. К тому же, большинство компаний сосредоточены в Киеве, что вызывает проблемы с транспортными расходами и затратами времени. 3D студии, которые есть в Украине, работают исключительно на импортной технике, потому что Украина использует уже существующие разработки, а не создает свои. Проанализированы преимущества и влияние 3D технологий на различные отрасли страны.

Ключевые слова: 3D технологии, принтер, информация, экономика будущего, импорт, зарубежные страны.

Pichugina Julia

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Associate Professor at the Department of Economics and Entrepreneurship
Odessa I.I.Mechnikov National University

Maksymova Julia

Lecturer at the Department of Economics and Entrepreneurship
Odesa I.I. Mechnikov National University

Mazur Yuliya

Student
Odessa I.I. Mechnikov National University

THE ECONOMY OF THE FUTURE – THE PROSPECTS OF 3D PRINTING DEVELOPMENT IN UKRAINE**Summary**

Today, 3D technologies are rapidly evolving abroad, which have expanded not only office activities but also medicine, industrial prototyping, and education. Implementation of these technologies is not possible without investment in basic and applied research. It is now established that there is no company that offers full range of services to meet the demand for multifaceted printing of different materials. The Ukrainian market is lagging behind the European and American market due to lack of information and lack of qualified personnel. In addition, most companies are based in the city of Kiev, which causes problems with transportation and time costs. Existing 3D studios work exclusively on imported machinery, because Ukraine uses existing designs rather than creates its own. The advantages and impact of 3D technologies on different areas of the country are analyzed.

Key words: 3D technologies, printer, information, economy of the future, import, foreign countries.