

Балюк М.О.,  
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «магістр»  
спеціальності 101 «Екологія»  
Науковий керівник: Некоз А.Н.,  
д-р геогр. н., проф., зав.кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти  
ННІ екології, Харківський національний університет імені В.Н Каразіна  
[maksym.baliuk@student.karazin.ua](mailto:maksym.baliuk@student.karazin.ua)

## ВИКОРИСТАННЯ ТАТУ-ФАРБ - ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ЧИ НЕБЕЗПЕКА ДЛЯ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ?

Індустрія татуювання сьогодні є однією з найпопулярніших форм самовираження серед молоді та дорослого населення, що зумовлює збільшення попиту на послуги тату-майстрів. Тату-індустрія вже давно не асоціюється з підпільними кімнатками, де при тьмяному світлі клієнту набивають одноколірний малюнок. Більшість сучасних тату-студій працює з дотриманням найсуворіших правил гігієни та пропонує широкий набір класичних та оригінальних мотивів та кольорів. Разом із цим зростає і кількість використаних пігментів для татуювань, які часто містять хімічні сполуки з потенційно небезпечними для організму речовинами, такими як важкі метали, канцерогенні компоненти та алергени. Водночас знову і знову з'являються нові дослідження та повідомлення про те, що ті чи інші фарби містять шкідливі для здоров'я речовини. Відсутність чітких регуляцій та стандартизації щодо складу пігментів у багатьох країнах підвищує ризик використання шкідливих компонентів, які можуть негативно впливати на здоров'я людини.

Метою дослідження є оцінка екологічної безпеки чи небезпеки пігментів, що використовуються в татуюваннях, з точки зору впливу на здоров'я людини. Основні завдання включають аналіз хімічного складу пігментів, вивчення можливих негативних наслідків їх тривалого впливу на організм і визначення критичних аспектів, які потребують додаткових регуляторних заходів для захисту споживачів. Питання екологічної безпеки пігментів у тату-індустрії є нагальною проблемою, враховуючи, що пігменти залишаються в організмі на тривалій період. Можливі негативні наслідки включають *розвиток алергічних реакцій, хронічного подразнення шкіри, накопичення токсичних речовин у тканинах та можливі онкологічні ризики*. Це питання потребує підвищеної уваги як з боку наукової спільноти, так і з боку регуляторних органів, щоб забезпечити здоров'я споживачів, зменшити ризики та підвищити якість продукції, що використовується в індустрії татуювання.

Фарба для татуювань містить дві частини: пігмент і розчин-носії. Пігментом може бути молекулярна сполука, наприклад синій пігмент; тверда сполука, така як діоксид титану ( $TiO_2$ ), який має білий колір; або поєднання двох типів сполук, таких як світло-блакитне чорнило, яке містить як молекулярний синій пігмент, так і діоксид титану ( $TiO_2$ ). Розчин-носії транспортує пігмент до середнього шару шкіри та, як правило, допомагає зробити пігмент більш розчинним. Він також може контролювати в'язкість чорнильного розчину та іноді містить протизапальний інгредієнт [3]. На початку 2022 року у Європі набуло чинності нове положення регламенту, яке забороняє або обмежує використання в ЄС близько чотирьох тисяч хімічних речовин, які застосовуються у виробництві фарб для татуювань та перманентного макіяжу. На думку експертів, більшість цих субстанцій недостатньо досліджено й вони можуть бути шкідливими для здоров'я [2].

Натомість Управління з санітарного нагляду за якістю харчових продуктів та медикаментів Сполучених Штатів Америки вважає фарбу, що використовується для татуювань, у тому числі, для перманентного макіяжу, косметикою, оскільки вони призначені для введення в тіло чи нанесення на нього з метою прикрасити, підвищити привабливість або змінити зовнішність. Пігменти в фарбах для татуювань вважаються кольоровими добавками і потребують попереднього схвалення на ринку. Однак, на відміну від нормативних актів Європейського Союзу, у Сполучених Штатах не існує спеціального списку заборонених речовин щодо тату фарб. Застосовуються лише певні місцеві обмеження та загальні заборони для всіх косметичних продуктів, що охоплюють 10 речовин або груп речовин. У той час як Європейський Союз вибрав превентивний підхід, заздалегідь заборонивши небезпечні речовини, такі як кобальт (Co), нікель (Ni) або певні азобарвники, Сполучені Штати прийняли більш гнучку систему, де відповідальність в основному покладається на виробників і ринковий контроль. Ця різниця в підходах відображається в більшій різноманітності чорнил, доступних у Сполучених Штатах, але також у вищому ризику для здоров'я споживачів [1].

Команда з Університету Бінгемтона (Університет штату Нью-Йорк) досліджувала розмір частинок і молекулярний склад пігментів для татуювань за допомогою різноманітних методів, таких як раман-спектроскопія, спектроскопія ядерного магнітного резонансу та електронна мікроскопія. За допомогою цих аналізів вони підтвердили наявність інгредієнтів, які не вказані на деяких етикетках. Наприклад, в одному випадку етанол не значився, але хімічний аналіз показав, що він присутній у чорнилі. Науковці також змогли визначити, які конкретні пігменти присутні в деяких чорнилах. 23 із 56 різних фарб, проаналізованих на сьогоднішній день, свідчать про присутність барвника, що містить азот (N). Хоча багато азопігментів не викликають проблем зі здоров'ям, якщо вони хімічно цілі, бактерії або ультрафіолетове світло можуть перетворити їх на іншу сполуку на основі азоту, яка є потенційним канцерогеном (згідно з матеріалами Об'єднаного дослідницького центру, який надає незалежні наукові консультації Європейському Союзу) [2]. Крім того, дослідники проаналізували 16 фарб за допомогою електронної

мікроскопії і, приблизно, половина містила частинки розміром менше 100 нм. Це «тривожний діапазон» розмірів, адже частинки такого розміру можуть проникати через клітинну мембрану і потенційно завдати шкоди. Також, дослідження показали, що сировина в основі чорного пігменту, який найчастіше використовується для татуювань, може бути забруднена деякими з тих самих молекул, що викликають рак, які містяться у вихлопних газах автомобіля та сигаретному димі [3]. Подібні дослідження, є важливою частиною у встановленні того, що насправді міститься у фарбах, це допоможе краще зрозуміти будь-які несприятливі наслідки, такі як тривалі алергічні реакції, захворювання шкіри або імунної системи.

Індустрія татуювання в Україні стрімко розвивається, однак питання екологічної безпеки чи небезпеки пігментів залишається поза увагою регулюючих органів. На сьогодні в Україні відсутні чіткі стандарти та нормативи, що регулюють склад та використання пігментів у сфері татуювання. У зв'язку з цим виникає нагальна потреба у дослідженні хімічного складу пігментів, що застосовуються в Україні, та оцінці можливих загроз для здоров'я людини. Отримані результати можуть слугувати основою для майбутніх регуляторних змін і настанов, спрямованих на підвищення екобезпеки послуг у тату-індустрії та захист споживачів від потенційно небезпечних речовин. Дослідження автора спрямоване на відбір проб фарб, що широко використовуються у сфері татуювання в Україні, з метою їхнього хімічного аналізу щодо екобезпеки для здоров'я. Планується у перспективі відібрати зразки чорного кольору різних виробників, що представлені на українському ринку, а також білого та деяких кольорових пігментів. Цей вибір дозволить отримати комплексні характеристики хімічного складу різних типів пігментів та визначити можливу наявність токсичних речовини чи компоненти, що можуть спричиняти алергічні реакції, подразнення та інші ризики для здоров'я людини. Дослідження зразків допоможе оцінити ступінь відповідності цих пігментів міжнародним стандартам екобезпеки та виявити необхідність введення регуляторних норм для захисту споживачів.

#### Список використаної літератури

1. Sumru Sozer Karadagli, Islam Cansever, Guliz Armagan, Ozlem Sogut. Are Some Metals in Tattoo Inks Harmful to Health? An Analytical Approach.  
URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11228856/>
2. Tattoo inks and permanent make-up.  
URL: <https://echa.europa.eu/hot-topics/tattoo-inks>
3. Exposing what's in tattoo ink.  
URL: <https://www.acs.org/pressroom/newsreleases/2022/august/exposing-whats-in-tattoo-ink.html>