

## **ВПЛИВ ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ НА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ І НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ**

Завгородній І.В., Літовченко О.Л., Зуб К.О., Стукалка Д.С., Шенгер А.А., Лисак М.С.

*Харківський національний медичний університет, м. Харків, Україна*

*Анотація: Робота присвячена вивченню застосування засобів індивідуального захисту (ЗІЗ) та його впливу на довкілля та населення, так як в умовах пандемії за 2020-2021 роки їх виробництво та використання збільшилися в декілька разів. За цей час мало місце багато дискусій щодо ефективності застосування масок і респіраторів та їх користі для здоров'я людей з потенційними недоліками, наприклад порушення дихання, дерматитів чи неправильної утилізації ЗІЗ, що веде до забруднення навколишнього середовища. Проведено аналіз публікацій різних наукометричних баз. Надані результати у статті будуть корисні, як для працівників медичної, екологічної та соціальної сфери, так і для осіб, які зацікавлені даною темою.*

**Ключові слова:** засоби індивідуального захисту, маски, інфекція, профілактика, забруднення середовища, захворювання

**Вступ.** Натепер засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) стали невід'ємною частиною життя населення, а знання того, що їх використання затримує передачу інфекції, стрімко набирає популярності. Маски для обличчя стали аксесуаром для одягу, який носять щодня і скрізь. Використовуються різноманітні форми та матеріали ЗІЗ, щоб якнайкраще забезпечити населення захистом. За оцінками Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), щомісяця для подолання COVID-19 потрібно 89 мільйонів медичних масок, які після використання не завжди утилізуються належним чином, що призводить до забруднення оточуючого середовища. На превеликий жаль, багато людей вважають, що маски зроблені з паперу і в будь-якому випадку дуже швидко переробляються. Але за оцінками Greenpeace потрібно 450 років, щоб викинута одноразова маска саморозклалася. ВООЗ повідомляє, що продаж засобів індивідуального захисту в 2020 році виріс на 50,3% в порівнянні з 2019 роком, що дає змогу сказати, що виробництво ЗІЗ значно збільшилося. Саме тому тема вивчення переваг і недоліків носіння масок, оцінка ризиків інфікування залишається, тому що при більшій кількості недоліків було б можливо знизити обсяг їх продукції або переглянути сировину [1].

**Метою** цієї статті є аналіз та критичне обговорення використання захисних масок у повсякденному житті та в умовах підвищеного ризику інфікування; огляд сучасних досліджень щодо впливу перманентного носіння масок на життєдіяльність людського організму, а також дослідити більш детально матеріали для виготовлення масок і респіраторів та їх вплив на природу та людство.

**Матеріали та методи.** Огляд літератури наукометричних баз (Scopus, Pubmed, Web of Science) з питань вироблення та утилізації ЗІЗ, а також їхньої користі у запобіганні розповсюдженню інфекції.

**Результати та їх обговорення.** ВООЗ стверджує, що заявлений захисний ефект від ЗІЗ, рекомендований під час пандемії SARS-CoV-2, може бути значно зменшений внаслідок їх неналежного використання, надягання, тривалого або багаторазового використання одноразових масок, відсутності сухого чищення тканинних масок, або використання масок з незахищеного матеріалу [2]. За обґрунтуванням Інституту Роберта Коха (RKI), що рекомендує використовувати маски з березня 2020 року, ризик інфекції та її тяжкість залежить від вірусного навантаження, що надходить в організм. Медичний персонал вважався основними працівниками з високим ризиком зараження, тому пріоритетні до використання масок FFP2/3, тоді як MNC («хірургічна маска» або маска для повсякденного користування) мали використовуватися населенням. Для цього були створені правила носіння масок і норми соціальної дистанції, але станом на 1 червня 2020 р. Нідерланди розглядають публічне використання захисних масок непотрібним, припускаючи, що SARS-CoV-2 передається лише у вигляді краплинної інфекції через шлях носоглотки, що здебільшого виникає під час кашлю або чхання [3]. Так, було постульовано, що для SARS-CoV-2, на відміну від інших респіраторних інфекцій, крапельки в аерозолі мають незначне значення для розповсюдження хвороби. Тому передбачається забезпечити 1,5-метрову соціальну відстань, що є достатнім профілактичним заходом. Однак останні дані, опубліковані у вересні 2020 року з використанням високошвидкісних камер показують, що невеликі крапельки слини та слизу можуть розповсюджуватись до 8 м, що вимагає критичного перегляду вищезазначеного припущення [4].

#### **Узагальнюючи аргументи на користь носіння масок:**

- Носіння маски в місцях, де достатня відстань неможлива, ймовірно, зменшує поширення заражених вірусом крапель і, отже, ризик передачі SARS-CoV-2.
- Беззаперечно, що заражені пацієнти можуть передавати інфекцію іншим людям, починаючи з декількох днів до прояву клінічних симптомів або під час інкубаційного періоду. Однак, немає надійних даних щодо кількості частинок вірусу, які можуть передаватись безсимптомною людиною, коли є дотримання мінімальної безпечної відстані.

#### **Дискусійними залишаються основні аргументи проти носіння маски:**

- Якщо кількість захисних масок обмежена, вони повинні бути зарезервовані для медичних працівників у лікарнях та закладах охорони здоров'я, що не завжди є доступним. Це стосується масок FFP2 та FFP3.

- Маски дають помилкове відчуття безпеки. Переоцінюється роль МНС, які насправді не захищають власника [5].

- Важливо носити маску правильно. Захисна маска повинна герметично прилягати до шкіри, інакше її ефект втрачається. Зовні маски не можна торкатися. Коли постачання не є проблемою, хірургічні маски повинні використовувати лише один раз.

- Відсутність невербального спілкування при носінні маски може змусити людей почуватися невпевнено, зневіреними або навіть психологічно занепокоєними. Це особливо стосується людей, які страждають на хвороби психічного спектру або порушеннями слуху [6].

- Суттєво погіршується процес дихання під час тривалого використання масок. Якщо є надмірна вологість, маски стають не герметичними, втрачаючи захисний ефект як для власника, так і середовища.

- Якщо маски регулярно не змінюються (або виготовлені із неправильної тканини), в масці можуть накопичуватися патогени. При неправильному використанні ризик поширення збудника - включаючи SARS-CoV-2 може бути критично збільшений.

Вкрай необхідно вжити будь-які заходи для контролю за розповсюдженням інфекції або, принаймні, за швидкістю дифузії патогенів серед населення. Превентивні заходи повинні бути рівноважним балансом для того, щоб зменшити навантаження на екологічну ситуацію у всесвіті [7]. Варто також зважати, що надмірні необґрунтовані превентивні заходи можуть спричинити психологічний дискомфорт, акти насильства та фінансове напруження. Доступні дослідження описують ефективність різних типів масок, зосереджуючись на масках FFP/N-95. Як і очікувалося, наукових досліджень про економічні та соціальні наслідки носіння масок ще немає.

**Наслідки використання захисних масок, патофізіологічні міркування.** Носіння маски має свої переваги. Однак є також потенційні ризики та побічні ефекти, які потребують уваги. Це, зокрема, стосується широкого використання в популяції. З медичної точки зору існує теоретична можливість перекриття повітряного русла при носінні маски. Суб'єктивне відчуття напруженого дихання виникає досить часто при носінні хірургічних масок [8]. Залежно від дизайну, маски можуть збільшити мертвий простір легень, може спостерігатися затримка вуглекислого газу (гіперкапнія). На жаль, доступних досліджень, які займаються цим питанням, мало. Роль масок N95/FFP2 була перевірена у рандомізованому ретроспективному дослідженні; брали участь пацієнти з прогресуючим ХОЗЛ під час 6-хвилинного тесту на ходьбу. Сім пацієнтів не перенесли тест і пробу було зупинено передчасно. Частота дихання, насиченість киснем та рівень CO<sub>2</sub> суттєво змінювались під час носіння N95/FFP2 маски, що говорить про потенційні ризики носіння цього типу маски у присутності ХОЗЛ [9].

Слід рекомендувати використання захисних масок з обережністю для цієї групи пацієнтів. Нарешті, люди з вадами слуху покладаються на читання по губах, щоб зрозуміти інших, що неможливо при носінні маски [10].

У декількох рандомізованих дослідженнях був вивчений вплив носіння хірургічної маски та маски для обличчя FFP2/N95 на серцево-легеневу виносливість, а саме на здатність виконання фізичних вправ. Серцево-легеневу та метаболічну реакції контролювали за допомогою ерго-спірометрії та імпедансної кардіографії. Області комфорту/дискомфорту в носінні маски оцінювали за допомогою опитувальника. За результатами дослідження спірометрія показала зниження форсованої життєвої ємності легень (FVC), об'єм форсованого видиху за першу секунду (FEV1) та пікова швидкість видиху (PEF) при використанні хірургічної маски та ще більші порушення при носінні маски FFP2/N95. Носіння маски FFP2/N95 призвело до зменшення  $V_{\max}$  та вентиляції. Ці зміни відповідають збільшенню опору дихальних шляхів [9]. Зменшення вентиляції спричинене меншою частотою дихання із відповідними змінами часу вдиху та видиху та зменшенням дихального об'єму. Підвищений дихальний опір призводить до підвищеної роботи дихальної системи та обмеження вентиляції. Він вимагає більшої роботи дихальних м'язів, що призводить до більшого споживання кисню і, відповідно, більшої роботи міокарда і більшого серцевого викиду. Серцеве перевантаження збільшується через підвищений трансмуральний тиск лівого шлуночка, що призводить до посиленого споживання міокардом кисню. У здорових добровольців функціональні серцеві параметри суттєво не відрізняються на початковому рівні, при максимальному навантаженні та під час одужання [11]. Однак, у пацієнтів із порушенням функції міокарда ця компенсація може бути неможливою. Таким чином, носіння маски сприяє підвищенню діяльності дихальної та серцево-судинної систем, що може спричинювати посилення симптомів серцево-легеневої недостатності, зниженню працездатності. Такі дані важливі для рекомендацій щодо носіння масок для обличчя на роботі або під час виконання фізичних вправ.

Одним із серйозних факторів дискомфорту при носінні масок є розвиток дерматологічної патології у периоральній зоні, обумовленої алергічною реакцією організму на хімічні речовини, що є у складі захисних масок [12]. Питання щодо виникнення контактної алергії ще недостатньо вивчено, однак, вже існують певні міркування, базовані на даних проведених досліджень. Одним з них було вивчення температури шкіри обличчя та теплового потоку при носінні медичних хірургічних масок. Було показано, що тривале носіння ЗІЗ може легко створити надмірне потовиділення, вологу та тертя. Закрите і тепле середовище підвищує проникність шкіри та чутливість до фізичних або хімічних подразників, що призводить до хронічного кумулятивного подразнюючого контактного дерматиту або навіть до алергічного контактного дерматиту [13]. Хоча контактний дерматит і не представляє стан, що загрожує

життю, він може знизити ефективність роботи та створити емоційний дискомфорт. Щоб мінімізувати подразнення шкіри, слід дотримуватися стандартів носіння захисних та безпечних споряджень та уникати надмірного захисту. Водночас рекомендуються індивідуальні заходи з догляду за шкірою у скомпрометованих осіб.

Також існують дані, що атопічна реакція на обличчі може імітувати інші захворювання, такі як гострий шкірний червоний вовчак, себореїний дерматит та саркоїдоз [14]. Частота алергій, спричинених контактом з маскою, невпинно зростає. Тим часом під час епідемії весь медичний персонал повинен носити медичні маски набагато довше, ніж загальна популяція, що може легко призвести до місцевого враження, почервоніння, ерозій та навіть викликати екзему. У цей період усі лікарі, особливо лікарі невідкладної допомоги або загальної практики, які відповідають за основний прийом під час пандемії, повинні бути пильними, щоб уникнути затягування діагностики, непотрібних обстежень та спричинення паніки у пацієнтів.

Іншим ключовим аспектом носіння масок є їхній вплив на світову екологічну ситуацію, а саме забруднення екосистем використаними масками. Одноразові хірургічні маски та респіратори N95, FFP3, FFP2 є найбільш часто використовуваними засобами захисту для населення та медичних працівників відповідно, зазначені у додатку 6 до «Стандартів медичної допомоги COVID-19» для використання [15]. Матеріалом, який в основному використовується для виготовлення цих масок, є поліпропілен. Щільність поліпропілену в двох шарах масок N95 становить близько 25–50 г/м<sup>2</sup>, тоді як для хірургічних масок – близько 20–25 г/м<sup>2</sup>. Це дає приблизно 9 г поліпропілену для однієї маски N95 та 4,5 г для однієї одноразової хірургічної маски. Замість поліпропілену також можуть використовувати полістирол, полікарбонат, поліетилен, поліестер та мелтблаун [16]. Згідно з ДСТУ EN 14683:2014 «Маски хірургічні. Вимоги та методи випробування» для найкращого запобігання поширенню хвороби, хірургічні маски для обличчя зазвичай робляться у 3 шари: внутрішній шар (гіпоалергенні м'які волокна), середній шар і зовнішній шар (неткані волокна, які є водостійкими і зазвичай кольоровими). Тонкий середній шар з пластикових волокон виконує роль фільтра. Він може вироблятися з полімерного фільтрувального матеріалу ФПП (фільтр Петріянова на основі перхлорвінілу), ФПМ (фільтрувальний полімерний матеріал), НФП (нетканий фільтрувальний поліпропіленовий) та його аналогу елефлену.

Згідно з Постановою Головного державного санітарного лікаря України від 22 серпня 2020 року № 50 «Про затвердження протиепідемічних заходів у закладах освіти на період карантину у зв'язку поширенням коронавірусної хвороби (COVID-19 та від 22 вересня 2020 р. №55 «Про затвердження протиепідемічних заходів у закладах дошкільної освіти на період карантину у зв'язку поширенням коронавірусної хвороби (COVID-19)» після використання маски повинні бути викинуті у спеціальні урни для медичних відходів (для запобігання

поширення інфекції, особливо людей, які працюють зі сміттям), перев'язані додатковим поліетиленовим пакетом з позначкою «використанні ЗІЗ» та утилізовані. Натомість зараз можна побачити маски у звичайних смітниках та на дорозі.

**Наслідки.** Збільшення виробництва та використання масок для обличчя у всьому світі породило новий екологічний виклик, збільшивши відходи пластику в навколишньому середовищі у декілька разів. Маски можуть потрапляти в воду у будь-якому вигляді: ціла маска, волокна, мікропластик. В даний час дедалі більшу стурбованість викликає мікропластик, який був знайдений у прибережних, а також внутрішніх океанах. Це крихітні шматочки пластмас розміром менше 5 мм у діаметрі. Мікропластики класифікуються за основою їх походження на первинні та вторинні. Первинний мікропластик це мікрошарик (розміром  $<2$  мм), що складаються з поліетилену, поліпропілену, полістиролу, які використовувались у косметичних та медичних продуктах. Вторинний мікропластик – дезінтегрований продуктом макро- або мезопластиків і утворюються в основному внаслідок різних процесів навколишнього середовища. Загрозою є те, що із-за мікропластика пошкоджується початкова ланка харчування – планктон. Маючи у клітинних стінках мікропластик, планктон перестає всмоктувати хлорофіл. Змінюється не тільки колір води, а й відбувається низка порушень у водному харчовальному ланцюзі, тим самим знищується біологічний баланс [17]. Неможливість імунної системи видалити синтетичні частинки може призвести до хронічного запалення та збільшити ризик новоутворень. Крім того, мікропластик може виділяти свої складові, адсорбовані забруднення та патогенні організми [18]. Ще одним прикладом є знахідка OceansAsia, організації, яка займається дослідженням забруднення моря: у лютому 2020 року вона повідомила про наявність масок для обличчя різних типів та кольорів в океані в Гонконгу [19].

**Міри профілактики.** Однією з мір профілактики можна назвати використання багаторазових масок, які можна прати та прасувати. Все більше країн зацікавлені у зменшенні відходів пластику. Так наприклад в Європі іспанська торгова марка меблів Nagami Design перепрофілювала свій відділ робототехніки, щоб зосередитись на 3D-друкарських щитках для медичного персоналу. Прозора пластикова плівка кріпиться до другої стрічки, прикріпленої до козирка, утворюючи захисний екран, який можна очистити або замінити. Елементи, надруковані у форматі 3D, виготовляються з вторинного поліетилентерефталатгліколю (PETG). Також Дослідницька група Корейського вдосконаленого інституту науки і техніки (KAIST) розробила нанофільтр, який забезпечує чудову ефективність фільтрації навіть після декількох промивань.

**Висновки.** Заходи щодо запобігання інфекціям необхідні в умовах поточної пандемії. Маски для обличчя вважається першим кроком для запобігання та стримування поширення

хвороби. Для цього на ринку доступні різні типи ЗІЗ. Прості маски, що охоплюють рот і ніс, в першу чергу використовуються для запобігання передачі шляхом стримування крапель. Це корисно, коли рекомендована мінімальна відстань 1,5 м є неможливою. Маски надають лише обмежений самозахист для свого власника, і лише тоді, коли вони використовуються належним чином. Якісні маски FFP2/3 є більш надійним захистом від інфекцій, тому повинні бути доступними для медичного персоналу та людей, що перебувають у групі ризику. Слід враховувати і безпосередній вплив масок на індивідуума. Наприклад, пацієнти з важкою формою ХОЗЛ можуть відчувати погіршення з боку дихальних функцій. Користувач повинен бути проінформований щодо доступних типів масок, як правильно і коли їх носити, і, звичайно, як правильно їх утилізувати. Зростає рівень забруднення водоймищ через надмірне використання масок, у складі яких, як відомо, міститься мікропластик. Через це, обізнаність щодо забруднення довкілля залишається головним критерієм успіху у подоланні екологічної проблеми. Крім того, слід більше приділяти увагу розробленню технологій щодо удосконалення фільтраційної можливості масок різних типів з метою запобігання глобальному забрудненню екосистем.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Trade in medical goods in the context of tackling COVID-19. *World Trade Organization*. 2021. URL: [https://www.wto.org/english/tratop\\_e/covid19\\_e/medical\\_goods\\_update\\_e.pdf](https://www.wto.org/english/tratop_e/covid19_e/medical_goods_update_e.pdf). (Last accessed: 11.03.2021).
2. Chua, M.H., Cheng, W., Goh, S.S., Kong, J., Li, B., Lim, J.Y.C., Mao, L., Wang, S., Xue, K., Yang, L., Ye, E., Zhang, K., Cheong, W.C.D., Tan, B.H., Li, Z., Tan, B.H. and Loh, X.J. Face Masks in the New COVID-19 Normal: Materials, Testing, and Perspectives. 2020. URL: <https://spj.sciencemag.org/journals/research/2020/7286735/>.
3. Asadi, S., Cappa, C.D., Barreda, S., Wexler, A.S., Bouvier, N.M. and Ristenpart, W.D. Efficacy of masks and face coverings in controlling outward aerosol particle emission from expiratory activities. *Scientific Reports*. 2020. № 10(1):15665. URL: <https://www.nature.com/articles/s41598-020-72798-7>.
4. Abboah-Offei, M., Salifu, Y., Adewale, B., Bayuo, J., Ofosu-Poku, R. and Opare-Lokko, E.B.A. A rapid review of the use of face mask in preventing the spread of COVID-19. *International Journal of Nursing Studies Advances*. 2021. № 3:100013.
5. Neilson, S. The surgical mask is a bad fit for risk reduction. *Journal de l'Association medicale canadienne (Canadian Medical Association journal)*. 2016. № 188(8). P. 606–607.
6. Li, K.K.W., Jousen, A.M., Kwan, J.K.C. and Steel, D.H.W. FFP3, FFP2, N95, surgical masks and respirators: what should we be wearing for ophthalmic surgery in the COVID-19 pandemic? *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*. 2020.

7. Esposito, S., Principi, N., Leung, C.C. and Migliori, G.B. Universal use of face masks for success against COVID-19: evidence and implications for prevention policies. *European Respiratory Journal*. 2020. № 55(6). URL: <https://erj.ersjournals.com/content/early/2020/04/27/13993003.01260-2020>.
8. Vainshelboim, B. Facemasks in the COVID-19 era: A health hypothesis. *Medical Hypotheses*. 2020. №146:110411.
9. Fikenzer, S., Uhe, T., Lavall, D., Rudolph, U., Falz, R., Busse, M., Hepp, P. and Laufs, U. Effects of surgical and FFP2/N95 face masks on cardiopulmonary exercise capacity. *Clinical Research in Cardiology*. 2020. P. 1–9. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7338098/>.
10. Scheid, J.L., Lupien, S.P., Ford, G.S. and West, S.L. Commentary: Physiological and Psychological Impact of Face Mask Usage during the COVID-19 Pandemic. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020. № 17(18):6655.
11. Worby, C. J. and Chang, H.-H. Face mask use in the general population and optimal resource allocation during the COVID-19 pandemic. *Nature communications*. 2020. № 11(1):4049.
12. Xie, Z., Yang, Y. and Zhang, H. Mask induced contact dermatitis in handling COVID 19 outbreak. *Contact Dermatitis*. 2020.
13. Navarro Triviño, F.J., Cuenca Manteca, J. and Ruiz Villaverde, R. Allergic contact dermatitis with systemic symptoms caused by VenaSeal. *Contact Dermatitis*. 2019.
14. Dror, A.A., Eisenbach, N., Marshak, T., Layous, E., Zigron, A., Shivatzki, S., Morozov, N.G., Taiber, S., Alon, E.E., Ronen, O., Zusman, E., Srouji, S. and Sela, E. Reduction of allergic rhinitis symptoms with face mask usage during the COVID-19 pandemic. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*. 2020. № 8(10). P. 3590–3593.
15. Про внесення змін до Стандартів медичної допомоги «Коронавірусна хвороба (COVID-19)»: Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 17 вер. 2020 р. №2122. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v2122282-20?lang=en#Text> (дата звернення: 12.03.2021).
16. Akber Abbasi, S., Khalil, A. B. and Arslan, M. Extensive use of face masks during COVID-19 pandemic: (micro-)plastic pollution and potential health concerns in the Arabian Peninsula. *Saudi journal of biological sciences*. 2020. № 27(12). P. 3181–3186.
17. Dharmaraj, S. et al. The COVID-19 pandemic face mask waste: A blooming threat to the marine environment. *Chemosphere*. 2021. № 272(129601):129601.
18. Јс, P., Јр, da C., I, L., Ac, D. and T, R.-S. Environmental Exposure to Microplastics: An Overview on Possible Human Health Effects. *The Science of the total environment*. 2020. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31733547/>.



19. Fadare, O.O. and Okoffo, E.D. Covid-19 face masks: A potential source of microplastic fibers in the environment. *The Science of the Total Environment*. 2020. № 737:140279. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7297173/>.

## REFERENCES

1. World Trade Organization (2021), “Trade in medical goods in the context of tackling COVID-19.” Available at: [https://www.wto.org/english/tratop\\_e/covid19\\_e/medical\\_goods\\_update\\_e.pdf](https://www.wto.org/english/tratop_e/covid19_e/medical_goods_update_e.pdf). (Accessed 11 March 2021).
2. Chua, M.H., Cheng, W., Goh, S.S., Kong, J., Li, B., Lim, J.Y.C., Mao, L., Wang, S., Xue, K., Yang, L., Ye, E., Zhang, K., Cheong, W.C.D., Tan, B.H., Li, Z., Tan, B.H. and Loh, X.J. (2020). Face Masks in the New COVID-19 Normal: Materials, Testing, and Perspectives. [online] Research. Available at: <https://spj.sciencemag.org/journals/research/2020/7286735/>.
3. Asadi, S., Cappa, C.D., Barreda, S., Wexler, A.S., Bouvier, N.M. and Ristenpart, W.D. (2020). Efficacy of masks and face coverings in controlling outward aerosol particle emission from expiratory activities. *Scientific Reports*, [online] 10(1), p.15665. Available at: <https://www.nature.com/articles/s41598-020-72798-7>.
4. Abboah-Offei, M., Salifu, Y., Adewale, B., Bayuo, J., Ofosu-Poku, R. and Opare-Lokko, E.B.A. (2021). A rapid review of the use of face mask in preventing the spread of COVID-19. *International Journal of Nursing Studies Advances*, 3, p.100013.
5. Neilson, S. (2016) “The surgical mask is a bad fit for risk reduction,” *journal de l’Association medicale canadienne [Canadian Medical Association journal]*, 188(8), pp. 606–607.
6. Li, K.K.W., Joussen, A.M., Kwan, J.K.C. and Steel, D.H.W. (2020). FFP3, FFP2, N95, surgical masks and respirators: what should we be wearing for ophthalmic surgery in the COVID-19 pandemic? *Graefe’s Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*.
7. Esposito, S., Principi, N., Leung, C.C. and Migliori, G.B. (2020). Universal use of face masks for success against COVID-19: evidence and implications for prevention policies. *European Respiratory Journal*, [online] 55(6). Available at: <https://erj.ersjournals.com/content/early/2020/04/27/13993003.01260-2020>.
8. Vainshelboim, B. (2020). Facemasks in the COVID-19 era: A health hypothesis. *Medical Hypotheses*, p.110411.
9. Fikenzer, S., Uhe, T., Lavall, D., Rudolph, U., Falz, R., Busse, M., Hepp, P. and Laufs, U. (2020). Effects of surgical and FFP2/N95 face masks on cardiopulmonary exercise capacity. *Clinical Research in Cardiology*, [online] pp.1–9. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7338098/>.

10. Scheid, J.L., Lupien, S.P., Ford, G.S. and West, S.L. (2020). Commentary: Physiological and Psychological Impact of Face Mask Usage during the COVID-19 Pandemic. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(18), p.6655.
11. Worby, C. J. and Chang, H.-H. (2020) “Face mask use in the general population and optimal resource allocation during the COVID-19 pandemic,” *Nature communications*, 11(1), p. 4049.
12. Xie, Z., Yang, Y. and Zhang, H. (2020). Mask induced contact dermatitis in handling COVID 19 outbreak. *Contact Dermatitis*.
13. Navarro Triviño, F.J., Cuenca Manteca, J. and Ruiz Villaverde, R. (2019). Allergic contact dermatitis with systemic symptoms caused by VenaSeal. *Contact Dermatitis*.
14. Dror, A.A., Eisenbach, N., Marshak, T., Layous, E., Zigron, A., Shivatzki, S., Morozov, N.G., Taiber, S., Alon, E.E., Ronen, O., Zusman, E., Srouji, S. and Sela, E. (2020). Reduction of allergic rhinitis symptoms with face mask usage during the COVID-19 pandemic. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*, 8(10), pp.3590–3593.
15. Official web-portal of the Parliament of Ukraine. (2020). Pro vnesennya zmin do standartiv medichnoi dopomogy “Koronavirusna infekziya (COVID-19).” [online] Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v2122282-20?lang=en#Text> [Accessed 12 Mar. 2021].
16. Akber Abbasi, S., Khalil, A. B. and Arslan, M. (2020) “Extensive use of face masks during COVID-19 pandemic: (micro-)plastic pollution and potential health concerns in the Arabian Peninsula,” *Saudi journal of biological sciences*, 27(12), pp. 3181–3186.
17. Dharmaraj, S. et al. (2021) “The COVID-19 pandemic face mask waste: A blooming threat to the marine environment,” *Chemosphere*, 272(129601), p. 129601.
18. Jc, P., Jp, da C., I, L., Ac, D. and T, R.-S. (2020). Environmental Exposure to Microplastics: An Overview on Possible Human Health Effects. [online] *The Science of the total environment*. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31733547/>.
19. Fadare, O.O. and Okoffo, E.D. (2020). Covid-19 face masks: A potential source of microplastic fibers in the environment. *The Science of the Total Environment*, [online] 737, p.140279. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7297173/>.

### **ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ И ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

Завгородний И.В., Литовченко Е.Л., Зуб К.О., Стукалкина Д.С., Шенгер А.А., Лысак М.С.

*Аннотация: Работа посвящена изучению применения средств индивидуальной защиты (СИЗ) и их влиянию на окружающую среду и население, так как в условиях пандемии за 2020-2021 годы их производство и использование увеличилось в несколько раз. За это время имело место много дискуссий относительно эффективности применения масок и респираторов и их пользы для здоровья с потенциальными недостатками, такими как: нарушение дыхания,*

дерматитов или неправильной утилизации СИЗ, что ведет к загрязнению окружающей среды. Проведен анализ публикаций различных наукометрических баз. Представленные в статье результаты будут полезны, как для работников медицинской, экологической и социальной сферы, так и для лиц, которые заинтересованы данной темой.

**Ключевые слова:** средства индивидуальной защиты, маски, инфекция, профилактика, загрязнение среды, заболевания

## **IMPACT OF PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT ON PUBLIC HEALTH AND THE ENVIRONMENT**

Zavgorodnii I.V., Litovchenko O.L., Zub K.O., Stukalkina D.S., Singer A.A., Lysak M.S.

*Abstract: This work is devoted to the study of the use of personal protective equipment (PPE) and its impact on the environment and population, as in the pandemic of 2020-2021 their production and use has increased several times. During this time, there has been much debate about the effectiveness of masks and respirators and their health benefits for people with potential disadvantages, such as respiratory disorders, dermatitis, or improper disposal of PPE, leading to environmental pollution. The analysis of publications of various scientometric bases is carried out. The results presented in the article will be useful for medical, environmental and social workers, as well as for people who are simply interested in this topic.*

**Key words:** personal protective equipment, masks, infection, prevention, pollution, disease

Завгородній І.В, ORCID ID 0000-0001-7803-3505;

Літовченко Олена Леонідівна, ORCID ID 0000-0002-5286-1705; +38(063)-456-78-13, [latyshkaelena@gmail.com](mailto:latyshkaelena@gmail.com)+38(063)-456-78-13, [latyshkaelena@gmail.com](mailto:latyshkaelena@gmail.com)

Зуб К.О., ORCID 0000-0002-1970-3086

Стукалкіна Д.С., ORCID 0000-0002-8049-5925;

Шенгер А.А., ORCID 0000-0002-5676-2464.

Лисак М.С., ORCID 0000-0002-5891-1531.