

І. Б. Івануса, М. М. Михалків
 ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
 ІМЕНІ І. Я. ГОРБАЧЕВСЬКОГО МОЗ УКРАЇНИ

СНЮС ТА ЕЛЕКТРОННІ СИГАРЕТИ ЯК «БЕЗПЕЧНА АЛЬТЕРНАТИВА» КУРІННЮ: МІФИ ТА РЕАЛЬНІСТЬ

Вступ. Останніми роками в багатьох країнах світу спостерігається стрімке зростання попиту на снюс та електронні сигарети. Це пов'язано з думкою, що вони є цілком «безпечною альтернативою» звичайному курінню, проте існує небагато даних щодо безпеки цих пристроїв та їхнього впливу на здоров'я населення після тривалого використання.

Мета дослідження – визначити особливості міфів та реальності снюс та електронних сигарет як «безпечної альтернативи» курінню.

Методи дослідження. У роботі було використано наукові методи, такі як теоретичне узагальнення та групування, формалізація, аналіз та синтез, а також узагальнення отриманих результатів.

Результати й обговорення. Електронна сигарета – це виріб, який може бути використаний для споживання (вдихання) парів, що утворюються внаслідок нагрівання рідини, яка містить нікотин (або не містить його), пропіленгліколь, гліцерин та ароматизатори. Вони можуть бути як одноразовими, так і багаторазовими. Дослідження показують, що використання електронних сигарет, ймовірно, безпечніше, ніж куріння. Саме електронні сигарети та снюс активно використовуються для спроби кинути палити. А отже, одним із головних міфів є те, що за допомогою використання снюс та електронних сигарет можна повністю позбутися нікотинової залежності. Ще одним міфом є безпечність снюс та електронних сигарет. Однак до складу сумішей часто входять отруйні речовини, такі як формальдегід (впливає на центральну нервову систему та функції головного мозку), токсичний пропіленгліколь та рослинний гліцерин (викликають пошкодження клітин), ацетальдегід (впливає на тканини легень), ароматизатори (спричиняють алергію та астму). Часто можна подумати, що пара, яка утворюється під час куріння електронних пристроїв, є безпечною. Але це не так, аерозоль містить домішки ароматизаторів і токсичних речовин. Серед них, наприклад, є метали нікелю та свинцю, вплив яких здатний призвести до захворювань нервової, серцево-судинної та дихальної систем, а також ж сполука акролеїн, яка є сильним подразником органів дихання.

Висновки. Електронні сигарети та снюс не є повністю «безпечною альтернативою» курінню. Слід розуміти, що ці сучасні пристрої не допомагають позбутися нікотинової залежності, не є абсолютно безпечними для здоров'я людини, яка їх використовує, та для оточення, а також не завжди у них перевірена та висока якість. Встановлено, що до складу снюс та електронних сигарет входять токсичні та небезпечні речовини, такі як нікотин, пропіленгліколь, гліцерин, акролеїн та ароматизатори.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: куріння; нікотин; електронні сигарети; снюс; вплив на організм; безпека; токсичність.

ВСТУП. Нині снюс та електронні сигарети продаються в усьому світі як більш «безпечна альтернатива», заміна звичайних сигарет і як допомога у відмові від куріння. Використання цих пристроїв в останнє десятиліття суттєво зросло в розвинутих країнах світу, і Україна не є винятком [1; 2; 3]. Сприйняття цих продуктів як «безпечної альтернативи», приваблива реклама та слабка нормативна база допомогли завоювати популярність серед населення, а особливо серед молоді [4; 5]. Незважаючи на великий попит серед людства, дебати тривають через недостатню

кількість наукових даних щодо безпеки снюс та електронних сигарет для людини, а також усвідомлення потенційної небезпеки для здоров'я в майбутньому [1].

Мета дослідження – визначити особливості міфів та реальності снюс та електронних сигарет як «безпечної альтернативи» курінню.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ. Для вирішення мети роботи було проведено пошук наукової літератури з 2014 по 2025 роки в науковометричних базах даних «Scopus», «PubMed», «Web of Science», «Google Scholar».

У результаті проведеного пошуку були відібрані роботи, які вивчали снюс та електронні сигарети як «безпечну альтернативу» курінню і будуть обговорені в цьому дослідженні. У процесі роботи було використано наукові методи, такі як теоретичне узагальнення та групування, формалізація, аналіз та синтез, а також узагальнення отриманих результатів.

РЕЗУЛЬТАТИ Й ОБГОВОРЕННЯ. Використання електронних сигарет та снюс швидко зросло в усьому світі, особливо серед молоді та підлітків. Електронні сигарети та снюс сприймаються та продаються як «більш безпечна альтернатива» звичайним сигаретам [1; 2]. Електронні сигарети – це портативні електронні пристрої для вейпінгу, які виробляють аерозоль шляхом нагрівання електронної рідини [2]. Електронна рідина, яка зазвичай містить пропіленгліколь і гліцерин, з нікотинном і ароматизаторами або без них, зберігається в одноразових або багаторазових картриджах, резервуарах або «капсулах» (рис. 1) [3; 6].

Нікотин вважається однією з речовин, що викликає найбільшу залежність. Швидкість, з якою він вводиться в організм, вік першого контакту та введена доза – все це визначає потенційний ризик залежності людини від нього протягом усього життя. Ознаками негативного впливу на організм людини можуть бути відчуття втоми або млявості, труднощі зосередження, тривога або депресія. Наукові дослідження показали, що нікотин опосередковує виникнення та зникнення страху, а також тривоги через модуляцію специфічних підтипів нікотинових ацетилхолінових рецепторів (nAChR) у ділянках мозку, які беруть участь у обробці емоцій, таких як гіпокамп [7; 8]. Також було встановлено, що нікотин бере участь у патогенезі деяких захворювань органів дихання, серцево-судинної системи, впливає на розвиток плода та чинить канцерогенний вплив [9].

Різні смаки та дизайн також додають привабливості електронним сигаретам для молоді. Вони виготовляються таким чином, щоб нагадувати звичайні тютюнові вироби, такі як сигарети, люльки та сигари, і звичайні гаджети, такі як флеш-накопичувачі, ліхтарики чи ручки, тощо [2]. Сучасні електронні сигарети перетворилися на персональні пристрої, де користувачі можуть адаптувати їх відповідно до своїх особистих уподобань щодо куріння. Користувачі електронних сигарет, або «вейпери», тепер можуть регулювати силу та температуру своїх пристроїв

[10]. Натепер на ринку представлено понад 460 різних марок електронних сигарет із різноманітною конфігурацією подачі нікотину, наприклад: сигарети (перше покоління), резервуарні системи (друге покоління) та персональні випарники (третє покоління) із понад 7700 смаками. Це ускладнює зіставлення даних для отримання наукових доказів про вплив снюс та електронних сигарет на здоров'я населення [2].

Снюс – це бездимний тютюновий продукт, що містить нікотин і продається в розсипчастому або порційному форматі. Ефекти снюсу проявляються після потрапляння нікотину до крові. До складу снюс, крім нікотину, входить вода як зволожувач, сода для посилення смаку і сіль або цукор як консервант [11; 12; 13].

Нині серед найпоширеніших міфів про снюс та електронні сигарети як «безпечну альтернативу» курінню можна виділити такі [4]:

- снюс та електронні сигарети допомагають позбутися ніотинової залежності;
- всі електронні сигарети та снюс є безпечними;
- безпечними для здоров'я є і ароматизовані рідини електронних сигарет;
- електронні сигарети безпечні для оточення (пасивний вплив);
- довговічність та безпека пристроїв;
- перевірена та висока якість електронних сигарет та снюс.

Одним із головних міфів є те, що за допомогою використання снюс та електронних сигарет можна повністю позбутися ніотинової залежності. Але насправді такий перехід сприяє лише зниженню рівня споживання нікотину та повністю не позбавляє від залежності. Людина продовжує відчувати потяг до нікотину, особливо в тих випадках, коли снюс або рідина електронної сигарети містить нікотин у великій кількості. У сумішах нікотин знаходиться у вигляді солі бензойної кислоти, яка сприяє всмоктуванню нікотину. Слід зазначити, що залежність виникає не тільки від нікотину, а й від певного задоволення від процесу, бо в цей час відбувається викид дофаміну (гормону щастя). Вважаючи, що електронні сигарети є нешкідливими, людина починає частіше їх використовувати, що призводить до психологічної залежності та збільшення споживання. Чим більше людина «парить», тим більше звикає та шкодить своєму організму [4; 11; 14].

Якщо розглянути питання щодо безпечності, то слід зазначити, що є моделі, які

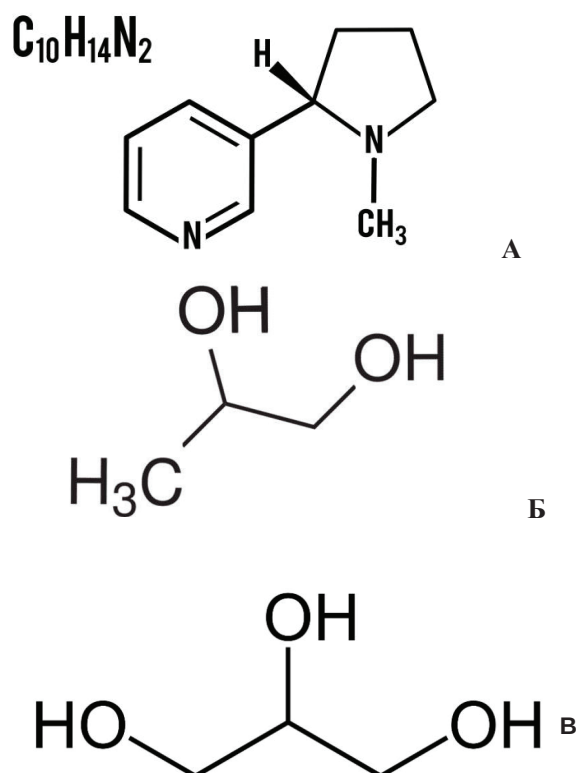


Рис. 1. Хімічні формули основних компонентів електронних сигарет (А – нікотин, Б – пропіленгліколь, В – гліцерин)

містять високі дози нікотину та виготовлені із матеріалів низької якості. Крім того, до складу навіть найбезпечніших електронних сигарет можуть входити шкідливі речовини. Однак вони мають менші ризики порівняно з традиційним курінням. Показано, що вейпінг електронних сигарет менш шкідливий, ніж куріння, але все ж небезпечний для людини. Пара електронних сигарет містить різноманітні ароматизатори, пропіленгліколь, гліцерин, нікотин, а також невелику кількість токсикантів, канцерогенів, важких металів, металевих наночастинок та інших хімічних речовин. Вміст різних складників у парах електронної сигарети може варіюватися як між продуктами різних виробників, так і всередині різних продуктів однієї компанії-виробника [15]. Серед перевірених марок електронних сигарет рівень токсинів був значно нижчим, ніж у звичайних сигаретах. Національна академія наук, інженерії та медицини США (NASEM) дійшла висновку, що електронні сигарети, ймовірно, будуть менш шкідливими, ніж продовження куріння звичайних сигарет, із застереженням, що довгострокові наслідки використання електронних сигарет для здоров'я людини ще не відомі і вивчаються науковцями [3].

У наукових дослідженнях було встановлено, що рідини для електронних сигарет можуть бути хімічно нестабільними, причому реакції відбуваються між компонентами ароматизатора та розчинника відразу після змішування при кімнатній температурі. Після змішування ароматичні альдегіди, включаючи бензальдегід, коричний альдегід, цитраль, етилванілін і ванілін, швидко реагують з пропіленгліколем і понад 40 % вмісту ароматичного альдегіду перетворюється на ацеталі ароматичного альдегіду та пропіленгліколю. Експерименти з вейпінгом показали, що 50–80 % ацеталів переносяться в пари електронних сигарет. Ацеталі залишалися стабільними у фізіологічному водному розчині з періодом напіврозпаду понад 36 годин, що свідчить про те, що вони зберігаються при вдиханні користувачем. Ацеталі активували чутливі до альдегіду рецептори подразнення TRPA1 і нечутливі до альдегіду рецептори подразнення TRPV1. Отримані сполуки мають токсичні властивості, які залежать від ароматизаторів або компонентів розчинника [16]. Було встановлено, що рівні фуранеолу, бензилового спирту, етилмальтолу, етилваніліну, корилону та ваніліну значно спричиняють цитотоксичність.

Концентрації ароматичних хімічних речовин у рідинах для заправки часто перевищували концентрації, дозволені в інших споживчих товарах [17].

Аерозоль для електронних сигарет – це складна суміш газів і частинок, склад якої залежить від складу електронної рідини, режиму затягування та параметрів роботи пристрою. Деяка деградація може статися під час випарювання розчинника пропіленгліколю та гліцерину і, як наслідок, утворення шкідливих і потенційно шкідливих компонентів (рис. 2). Додавання ароматизаторів до електронних рідин може призвести до підвищення рівня токсичних компонентів через дистиляцію або хімічну трансформацію. Крім того, вживання електронних рідин зі смаком, які містять суміш ароматизаторів, може збільшити утворення альдегідів порівняно з вживанням електронних рідин без смаку. Наприклад, підсолоджувачі можуть підвищувати рівень альдегіду шкідливих і потенційно шкідливих компонентів в аерозолях порівняно з аерозолями електронних рідин без смаку [18; 19].

Існує ще один міф щодо безпечності для оточуючих, а саме: електронні сигарети не мають пасивного впливу на їхній організм. Це твердження зумовлено відсутністю продуктів горіння, а отже, немає шкідливих смол. Слід зазначити, що відсутність диму ще не гарантує безпеку: пара від вейпів також містить дрібні частинки, залишки ароматизаторів та нікотину [4]. До складу пари можуть входити токсичні речовини, серед яких нікель, свинець, акролеїн. Останній особливо небезпечний для осіб з алергією та захворюваннями дихальних шляхів, він викликає сильні подразнення органів дихання. Тоді як нікель

та свинець призводять до порушень дихальної, серцево-судинної та нервової систем людини. Тому у разі використання електронних сигарет у місцях громадського користування необхідно бути обережними, так само як і під час традиційного куріння [14; 20].

Також до складу сумішей входять формальдегіди, які можуть впливати на центральну нервову систему та функції головного мозку, призводити до погіршення пам'яті, зниження рівня навчання, різких змін настрою тощо. Токсичні пропіленгліколь та рослинний гліцерин здатні викликати пошкодження клітин у багатьох тканинах, а ацетальдегід може спричинити серйозні зміни тканини легень. Вони збільшують ризики та підвищують ймовірність онкологічних захворювань. Хімічний аналіз виявив наявність кількох потенційно шкідливих хімічних речовин і подразників дихальних шляхів, зокрема бензальдегіду та ацетоїну [21].

Ароматизатори, які використовуються в електронних сигаретах, можуть негативно впливати на здоров'я користувачів через свою цитотоксичну дію. Так, незважаючи на привабливий смак, до складу деяких ароматизаторів можуть входити речовини, які здатні подразнювати дихальні шляхи або викликати алергію та астму. Крім того, деякі ароматизатори є небезпечними для здоров'я людини: наукові дослідження показали, що вони також можуть містити в своєму складі отруйні елементи, такі як: хром, мідь, срібло, олово, кремній, алюміній, цинк, нікель та свинець [22; 23]. До найбільш поширених ароматизаторів, які входять до складу рідини, належать десертні та/або фруктові. Ванілін (аромат ванілі), бензиловий спирт (аромат вишні / фрукта / квітки), бензальдегід (аромат

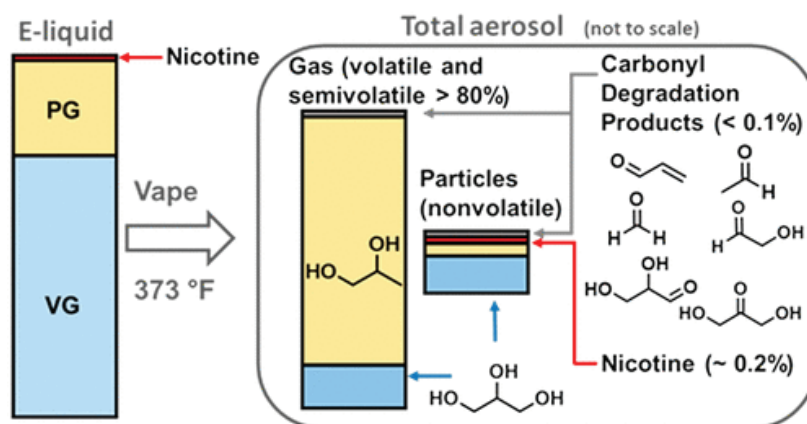


Рис. 2. Склад аерозолю з пристрою третього покоління, функція температури змішувача (315–510 °F або 157–266 °C), тривалість затяжки (2–4 с) і співвідношення пропіленгліколю (PG) до рослинного гліцерину (VG) в рідині для електронних сигарет (100:0–0:100) [18]

вишні / фрукта / горіха) і транс-коричний альдегід (аромат кориці) є одними з найпопулярніших ароматизаторів в електронних рідинах. Транс-коричний альдегід є одним із найбільш вивчених ароматизаторів, який викликає найбільше занепокоєння, оскільки він зазвичай присутній у високих концентраціях в електронних рідинах зі смаком кориці: його пов'язують із цитотоксичністю, несприятливим впливом на серцево-судинну систему, порушенням функції імунних клітин, збільшенням ризиків розвитку респіраторних захворювань, порушенням мітохондріальної функції та пригніченням біоенергетичних процесів, а також окислювальним стресом у остеобластоподібних клітинах людини [18; 24; 25; 26]. Доведено, що вільні радикали, присутні в аерозолях електронних сигарет, спричиняють окислювальний стрес, що призводить до пошкодження шляхів проліферації та запалення в клітині. Бензальдегід, який спричиняє подразнення дихальних шляхів, у великій кількості міститься в електронних рідинах зі смаком вишні. Було виявлено, що численні ароматизатори, включаючи етилмальтол, етилванілін і цитраль, сприяють утворенню вільних радикалів під час вейпінгу [27]. Дані показали, що ванілін, етилванілін і етилмальтол знижують життєздатність клітин печінки, тобто мають гепатотоксичний вплив [15].

Небажаними ефектами використання нікотинових електронних сигарет, про які найчастіше повідомлялося, були подразнення горла або ротової порожнини, головний біль, кашель і нудота [3]. Інші дослідження показали негативний вплив ароматизаторів електронних сигарет та снюс на ясна та зуби. Велика кількість солодких ароматизаторів сприяла розвитку карієсу, тоді як гарячий пар аерозолю призводив до пародонтозу (запалення ясен). Тому, вибираючи рідину, слід звертати увагу на її склад та віддавати перевагу продуктам із мінімальною кількістю добавок та перевіреним складом [14; 28]. Крім того, електронні сигарети, навіть ті, що не містять нікотину, містять багато шкідливих речовин, у тому числі ендокринні руйнівники, які порушують гормональний баланс і морфологію, а також функцію репродуктивних органів чоловіків та жінок [29]. Споживання снюса призводить до подразнення слизової ротової порожнини, може спричиняти захворювання шлунково-кишкового тракту,

зниження імунітету та порушення когнітивних процесів. Також вживання снюс може знизити здатність до концентрації уваги і погіршити пам'ять, підвищити дратівливість і агресивність, підвищити ризик розвитку онкологічних захворювань порожнини рота, шлунка і підшлункової залози [11; 12].

Ще одним міфом є думка щодо довговічності пристроїв. Одноразові та багаторазові системи для електронних сигарет не можуть довгий час зберігати свою якість. Перегрівання або неправильне використання пристрою призводить до виділення шкідливих речовин та погіршення смаку. Тому регулярне обслуговування та правильне використання є вкрай важливими для підтримки безпеки. Крім того, слід зазначити, що електронні сигарети можуть бути небезпечними і через високі температури: наприклад, можуть викликати опіки дихальних шляхів.

Снюс та електронні сигарети повинні проходити контроль якості. В Україні створені відповідні органи, які виконують контроль якості для тютюнових виробів, включаючи снюс та електронні сигарети. Основними регуляторними органами є Міністерство охорони здоров'я та Державна служба України з лікарських засобів та контролю за наркотиками. З 2024 року запроваджено нові вимоги до маркування електронних сигарет, а також рекомендується нанесення медичних попереджень на упаковки [30]. Але це не завжди так, і на ринок потрапляє велика кількість підробок та пристроїв, виготовлених без дотримання відповідних стандартів та норм. Саме придбання таких неякісних товарів може спричинити проблеми зі здоров'ям населення.

ВИСНОВКИ. Використання снюс та електронних сигарет є одним зі способів зменшення шкоди для здоров'я людини порівняно з традиційним курінням. Однак найбезпечніші електронні сигарети та снюс не є повністю «безпечною альтернативою» курінню. Слід розуміти, що ці сучасні пристрої не допомагають позбутися нікотинової залежності, не є абсолютно безпечними для здоров'я людини, яка їх використовує, та для оточення, а також не завжди у них перевірена та висока якість. Встановлено, що до складу снюс та електронних сигарет входять токсичні та небезпечні речовини, такі як нікотин, пропіленгліколь, гліцерин, акролеїн та ароматизатори.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Solanki A., Kashyap K., Kashyap S. Electronic Cigarettes: Facts and Myths. *The Indian Journal of Chest Diseases and Allied Sciences*. 2014. Vol. 56(4). P. 263–265. DOI: <https://doi.org/10.5005/ijcdas-56-4-263>.
2. Chakma J. K., Dhaliwal R. S., Mehrotra R. White Paper on Electronic Nicotine Delivery System. *Indian Journal of Medical Research*. 2019. Vol. 149(5), 574–583. DOI: https://doi.org/10.4103/ijmr.IJMR_957_19.
3. Electronic cigarettes for smoking cessation / N. Lindson et al. *Cochrane Database Syst Rev*. 2025. Vol. 1(1). P. CD010216. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010216.pub9>.
4. Квасницька О. Б., Шеляг В. О. Електронні сигарети – міфи та реальність. *Буковинський державний медичний університет* : веб-сайт. 2023. URL: <https://www.bsmu.edu.ua/blog/elektronni-sygarety-mifyta-realnist/>
5. Tobacco Use By Youth Is Rising E-cigarettes are the main reason. *CDC Vital Signs* : website. 2019. URL: <https://www.cdc.gov/vitalsigns/youth-tobacco-use/>.
6. Effects of Common e-Liquid Flavorants and Added Nicotine on Toxicant Formation during Vaping Analyzed by 1H NMR Spectroscopy / P. J. Kerber et al. *Chem Res Toxicol*. 2022. Vol. 35(7). P. 1267–1276. DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.chemrestox.2c00110>
7. Kutlu M. G., Gould T. J. Nicotine modulation of fear memories and anxiety: Implications for learning and anxiety disorders. *Biochem pharmacol*. 2015. Vol. 97(4). P. 498–511. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bcp.2015.07.029>.
8. Benowitz N. L., St Helen G., Liakoni E. Clinical Pharmacology of Electronic Nicotine Delivery Systems (ENDS): Implications for Benefits and Risks in the Promotion of the Combusted Tobacco Endgame. *J Clin Pharmacol*. 2021. Vol. 61 (Suppl 2). P. S18–S36. DOI: <https://doi.org/10.1002/jcph.1915>.
9. Price L. R., Martinez J. Cardiovascular, carcinogenic and reproductive effects of nicotine exposure: A narrative review of the scientific literature. *F1000Res*. 2019. Vol. 8. P. 1586. DOI: <https://doi.org/10.12688/f1000research.20062.2>.
10. Wallace A. M., Foronjy R. E. Electronic cigarettes: not evidence-based cessation. *Transl Lung Cancer Res*. 2019 Vol. 8(Suppl 1). P. S7–S10. DOI: <https://doi.org/10.21037/tlcr.2019.03.08>.
11. Лісецька І. С. Види та пристрої для паління та їх шкідливий вплив на організм людини. *Перинатологія і Педіатрія*. 2021. № 1(85). С. 81–90. DOI: <https://doi.org/10.15574/PP.2021.85.81>.
12. Лукашевська А. Снюс: як діє та чим небезпечний жувальний тютюн. 2020. *Health* 24. URL: https://health.24tv.ua/shho_take_snyus_i_chim_vin_shkidliivy_yak_priymati_snyus_i_v_chomu_nebezpeka_n1212574https://health.24tv.ua/shho_take_snyus_i_chim_vin_shkidliivy_yak_priymati_snyus_i_v_chomu_nebezpeka_n1212574.
13. Снюс: як діє та чим небезпечний жувальний тютюн (2020). URL: https://health.24tv.ua/shho_take_snyus_i_14chim_vin_shkidliivy_yak_priymati_snyus_i_v_chomu_nebezpeka_n1212574
14. Vedury T. F., Lund K. E. How do Smokers in a Snus-Prevalent Society Consider E-cigarettes, Snus, and Nicotine Replacement Therapy Products as Relevant Replacements for Cigarettes in the Event They Should Stop Smoking? *Nicotine Tob Res*. 2023. Vol. 25(11). P. 1753–1761. DOI: <https://doi.org/10.1093/ntr/ntad113>.
15. E-Cigarette Flavoring Chemicals Induce Cytotoxicity in HepG2 Cells / B. P. Rickard et al. *ACS Omega*. 2021. Vol. 6(10). P. 6708–6713. DOI: <https://doi.org/10.1021/acsomega.0c05639>.
16. Formation of flavorant-propylene Glycol Adducts With Novel Toxicological Properties in Chemically Unstable E-Cigarette Liquids / H. C. Erythropel et al. *Nicotine Tob Res*. 2019. Vol. 21(9). P. 1248–1258. DOI: <https://doi.org/10.1093/ntr/nty192>.
17. Electronic cigarette refill fluids sold worldwide: flavor chemical composition, toxicity, and hazard analysis / E. E. Omaiye et al. *Chem Res Toxicol*. 2020. Vol. 33(12). P. 2972–2987. DOI: <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.chemrestox.0c00266>.
18. Impact of e-Liquid Composition, Coil Temperature, and Puff Topography on the Aerosol Chemistry of Electronic Cigarettes / Y. Li et al. *Chem Res Toxicol*. 2021. Vol. 34(6). P. 1640–1654. DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.chemrestox.1c00070>.
19. Flavor-Toxicant Correlation in E-cigarettes: A Meta-Analysis / S. Salam et al. *Chem Res Toxicol*. 2020. Vol. 33(12). P. 2932–2938. <https://doi.org/10.1021/acs.chemrestox.0c00247>.
20. Electronic cigarette use and cigarette smoking in vehicles among adults who use electronic cigarettes and cigarettes in the USA / E. K. Soule et al. *Tob Control*. 2025. Vol. 34(1). P. 111–114. DOI: <https://doi.org/10.1136/tc-2022-057898>.
21. An exploration into "do-it-yourself" (DIY) e-liquid mixing: Users' motivations, practices and product laboratory analysis / S. Cox et al. *Addict Behav Rep*. 2018. Vol. 9. P. 100151. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.abrep.2018.100151>.
22. Williams M., Bozhilov K. N., Talbot P. Analysis of the elements and metals in multiple generations of electronic cigarette atomizers. *Environ Res*. 2019. Vol. 175. P. 156–166. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.05.014>.
23. Effects of e-liquid flavor, nicotine content, and puff duration on metal emissions from electronic cigarettes / D. Zhao et al. *Environ Res*. 2022. Vol. 204. P. 112270. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.112270>
24. Piechowski J. M., Bagatto B. Cardiovascular function during early development is suppressed by cinnamon flavored, nicotine-free, electronic cigarette vapor. *Birth Defects Res*. 2021. Vol. 113(16). P. 1215–1223. DOI: <https://doi.org/10.1002/bdr2.1951>.
25. Cinnamaldehyde in flavored e-cigarette liquids temporarily suppresses bronchial epithelial cell ciliary motility by dysregulation of mitochondrial function / P. W. Clapp et al. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol*. 2019. Vol. 316(3). P. L470–L486. DOI: <https://doi.org/10.1152/ajplung.00304.2018>.
26. Pod-based e-liquids impair human vascular endothelial cell function / S. Majid et al. *PLoS One*. 2023. Vol. 18(1). P. e0280674. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0280674>.
27. Effect of flavoring chemicals on free radical formation in electronic cigarette aerosols / Z. T. Bitzer et al. *Free*

Radic Biol Med. 2018. Vol. 120. P. 72–79. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2018.03.020>.

28. Composition and chemical health hazards of the most common electronic cigarette liquids in nine European countries / C. Girvalaki et al. *Inhal Toxicol.* 2018. Vol. 30(9–10). P. 361–369. DOI: <https://doi.org/10.1080/08958378.2018.1527879>.

29. Szumilas K., Szumilas P., Grzywacz A., Wilk A. The effects of e-cigarette vapor components on the morphology and function of the male and female

reproductive systems: a systematic review. *Int J Environ Res Public Health.* 2020. Vol. 17(17). P. 6152. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph17176152>.

30. До уваги виробників та імпортерів електронних сигарет, заправних контейнерів та рідин, що використовуються в електронних сигаретах. 2022. Держпродспоживслужба України: веб-сайт. URL: <https://dpss.gov.ua/news/do-uvahy-vyrobnykiv-ta-importeriv-elektronnykh-syharets-zapravnykh-konteineriv-ta-ridynshcho-vykorystovuiutsia-v-elektronnykh-syhareta>.

REFERENCES

1. Solanki, A., Kashyap, K., & Kashyap, S. (2014). Electronic Cigarettes: Facts and Myths. *The Indian Journal of Chest Diseases and Allied Sciences*, 56(4), 263–265. DOI: <https://doi.org/10.5005/ijcdas-56-4-263>.

2. Chakma, J. K., Dhaliwal, R. S. & Mehrotra, R. (2019). White Paper on Electronic Nicotine Delivery System. *The Indian Journal of Medical Research*, 149(5), 574–583. DOI: https://doi.org/10.4103/ijmr.IJMR_957_19.

3. Lindson, N., Butler, A. R., McRobbie, H., Bullen, C., Hajek, P., Wu, A. D., Begh, R., Theodoulou, A., Notley, C., Rigotti, N. A., Turner, T., Livingstone-Banks, J., Morris, T., & Hartmann-Boyce, J. (2025). Electronic cigarettes for smoking cessation. *The Cochrane database of systematic reviews*, 1(1), CD010216. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010216.pub9>.

4. Kvasnytska, O. B., & Sheliah, V. O. (2023). Elektronni syharety – mify ta realnist [Electronic cigarettes – myths and reality]. Retrieved from: <https://www.bsmu.edu.ua/blog/elektronni-sygarety-mify-ta-realnist/> [in Ukrainian].

5. Tobacco Use By Youth Is Rising E-cigarettes are the main reason. CDC Vital Signs : website. 2019. www.cdc.gov/vitalsigns/youth-tobacco-use. Retrieved from: <https://www.cdc.gov/vitalsigns/youth-tobacco-use/>.

6. Kerber, P. J., Duell, A. K., Powers, M., Strongin, R. M., & Peyton, D. H. (2022). Effects of Common e-Liquid Flavorants and Added Nicotine on Toxicant Formation during Vaping Analyzed by 1H NMR Spectroscopy. *Chemical research in toxicology*, 35(7), 1267–1276. DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.chemrestox.2c00110>

7. Kutlu, M. G., & Gould, T. J. (2015). Nicotine modulation of fear memories and anxiety: Implications for learning and anxiety disorders. *Biochemical pharmacology*, 97(4), 498–511. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bcp.2015.07.029>.

8. Benowitz, N. L., St Helen, G., & Liakoni, E. (2021). Clinical Pharmacology of Electronic Nicotine Delivery Systems (ENDS): Implications for Benefits and Risks in the Promotion of the Combusted Tobacco Endgame. *Journal of clinical pharmacology*, 61(2), S18–S36. DOI: <https://doi.org/10.1002/jcph.1915>.

9. Price, L. R., & Martinez, J. (2019). Cardiovascular, carcinogenic and reproductive effects of nicotine exposure: A narrative review of the scientific literature. *F1000Research*, 8, 1586. <https://doi.org/10.12688/f1000research.20062.2>.

10. Wallace, A. M., & Foronjy, R. E. (2019). Electronic cigarettes: not evidence-based cessation. *Translational lung cancer research*, 8(Suppl 1), S7–S10. DOI: <https://doi.org/10.21037/tlcr.2019.03.08>.

11. Lisetska, I. S. (2021). Vydy ta prystroi dlia palin-niata yikh shkidlyvyi vplyv na orhanizm liudyny [Types and devices for smoking and their harmful effects on the human body]. *Ukrainskyi zhurnal Perinatologii i Pediatrii – Ukrainian journal Perinatology and Pediatrics*, 1(85), 81–90. DOI: <https://doi.org/10.15574/PP.2021.85.81> [in Ukrainian].

12. Lukashevskaya, A. (2020). Snus: yak diie ta chym nebezpechnyi zhuvalnyi tiutiun. [Snus: how it works and why chewing tobacco is dangerous]. health.24tv.ua/shho_take_snyus_i_chim_vin_shkidliviy_yak_priymati_snyus_i_v_chomu_nebezpeka_n1212574 Retrieved from: https://health.24tv.ua/shho_take_snyus_i_chim_vin_shkidliviy_yak_priymati_snyus_i_v_chomu_nebezpeka_n1212574 [in Ukrainian]

13. Snyus: yak diye ta chym nebezpechnyy zhuvalnyy tyutyun (2020). [Snus: how it works and how dangerous chewing tobacco is]. Retrieved from: https://health.24tv.ua/shho_take_snyus_i_chim_vin_shkidliviy_yak_priymati_snyus_i_v_chomu_nebezpeka_n1212574 [in Ukrainian].

14. Veduy, T. F., & Lund, K. E. (2023). How do Smokers in a Snus-Prevalent Society Consider E-cigarettes, Snus, and Nicotine Replacement Therapy Products as Relevant Replacements for Cigarettes in the Event They Should Stop Smoking?. *Nicotine & tobacco research: official journal of the Society for Research on Nicotine and Tobacco*, 25(11), 1753–1761. DOI: <https://doi.org/10.1093/ntr/ntad113>.

15. Rickard, B. P., Ho, H., Tiley, J. B., Jaspers, I., & Brouwer, K. L. R. (2021). E-Cigarette Flavoring Chemicals Induce Cytotoxicity in HepG2 Cells. *ACS omega*, 6(10), 6708–6713. DOI: <https://doi.org/10.1021/acsomega.0c05639>.

16. Erythropel, H. C., Jabba, S. V., DeWinter, T. M., Mendizabal, M., Anastas, P. T., Jordt, S. E., & Zimmerman, J. B. (2019). Formation of flavorant-propylene Glycol Adducts With Novel Toxicological Properties in Chemically Unstable E-Cigarette Liquids. *Nicotine & tobacco research: official journal of the Society for Research on Nicotine and Tobacco*, 21(9), 1248–1258. DOI: <https://doi.org/10.1093/ntr/nty192>.

17. Omaiye, E. E., Luo, W., McWhirter, K. J., Pankow, J. F., & Talbot, P. (2020). Electronic cigarette refill fluids sold worldwide: flavor chemical composition, toxicity, and hazard analysis. *Chemical research in toxicology*, 33(12), 2972–2987. DOI: <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.chemrestox.0c00266>
18. Li, Y., Burns, A. E., Tran, L. N., Abellar, K. A., Poindexter, M., Li, X., Madl, A. K., Pinkerton, K. E., & Nguyen, T. B. (2021). Impact of e-Liquid Composition, Coil Temperature, and Puff Topography on the Aerosol Chemistry of Electronic Cigarettes. *Chemical research in toxicology*, 34(6), 1640–1654. DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.chemrestox.1c00070>
19. Salam, S., Saliba, N. A., Shihadeh, A., Eissenberg, T., & El-Hellani, A. (2020). Flavor-Toxicant Correlation in E-cigarettes: A Meta-Analysis. *Chemical research in toxicology*, 33(12), 2932–2938. DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.chemrestox.0c00247>
20. Soule, E. K., Sousan, S., Pender, J., Thomas, A., & Patel, N. (2025). Electronic cigarette use and cigarette smoking in vehicles among adults who use electronic cigarettes and cigarettes in the USA. *Tobacco control*, 34(1), 111–114. DOI: <https://doi.org/10.1136/tc-2022-057898>
21. Cox, S., Leigh, N. J., Vanderbush, T. S., Choo, E., Goniewicz, M. L., & Dawkins, L. (2018). An exploration into "do-it-yourself" (DIY) e-liquid mixing: Users' motivations, practices and product laboratory analysis. *Addictive behaviors reports*, 9, 100151. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.abrep.2018.100151>
22. Williams, M., Bozhilov, K. N., & Talbot, P. (2019). Analysis of the elements and metals in multiple generations of electronic cigarette atomizers. *Environmental research*, 175, 156–166. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.05.014>
23. Zhao, D., Ilijevski, V., Slavkovich, V., Olmedo, P., Domingo-Relloso, A., Rule, A. M., Kleiman, N. J., Navas-Acien, A., & Hilpert, M. (2022). Effects of e-liquid flavor, nicotine content, and puff duration on metal emissions from electronic cigarettes. *Environmental research*, 204 (Pt C), 112270. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.112270>
24. Piechowski, J. M., & Bagatto, B. (2021). Cardiovascular function during early development is suppressed by cinnamon flavored, nicotine-free, electronic cigarette vapor. *Birth defects research*, 113(16), 1215–1223. DOI: <https://doi.org/10.1002/bdr2.1951>
25. Clapp, P. W., Lavrich, K. S., van Heusden, C. A., Lazarowski, E. R., Carson, J. L., & Jaspers, I. (2019). Cinnamaldehyde in flavored e-cigarette liquids temporarily suppresses bronchial epithelial cell ciliary motility by dysregulation of mitochondrial function. *American journal of physiology. Lung cellular and molecular physiology*, 316(3), L470–L486. DOI: <https://doi.org/10.1152/ajplung.00304.2018>
26. Majid, S., Weisbrod, R. M., Fetterman, J. L., Keith, R. J., Rizvi, S. H. M., Zhou, Y., Behrooz, L., Robertson, R. M., Bhatnagar, A., Conklin, D. J., & Hamburg, N. M. (2023). Pod-based e-liquids impair human vascular endothelial cell function. *PloS one*, 18(1), e0280674. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0280674>
27. Bitzer, Z. T., Goel, R., Reilly, S. M., Elias, R. J., Silakov, A., Foulds, J., Muscat, J., & Richie, J. P., Jr (2018). Effect of flavoring chemicals on free radical formation in electronic cigarette aerosols. *Free radical biology & medicine*, 120, 72–79. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2018.03.020>
28. Girvalaki, C., Tzatzarakis, M., Kyriakos, C. N., Vardavas, A. I., Stivaktakis, P. D., Kavvalakis, M., Tsatsakis, A., & Vardavas, C. (2018). Composition and chemical health hazards of the most common electronic cigarette liquids in nine European countries. *Inhalation toxicology*, 30(9–10), 361–369. DOI: <https://doi.org/10.1080/08958378.2018.1527879>
29. Szumilas, K., Szumilas, P., Grzywacz, A., & Wilk, A. (2020). The effects of e-cigarette vapor components on the morphology and function of the male and female reproductive systems: a systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(17), 6152. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph17176152>
30. До уваги виробників та імпортерів електронних сигарет заправних контейнерів та рідин щодо використання в електронних сигаретах [Attention manufacturers and importers of electronic cigarettes, refill containers and liquids used in electronic cigarettes]. 2022. Derzhprodsposhyvsluzhba Ukrainy [SSUFSCP State Service of Ukraine on Food Safety and Consumer Protection]: website. dpss.gov.ua/news/do-uvahy-vyrobnykiv-ta-importeriv-elektronnykh-syaret-zapravnykh-konteineriv-ta-ridyn-shcho-vykorystovuiutsia-v-elektronnykh-syaretakh Retrieved from: <https://dpss.gov.ua/news/do-uvahy-vyrobnykiv-ta-importeriv-elektronnykh-syaret-zapravnykh-konteineriv-ta-ridyn-shcho-vykorystovuiutsia-v-elektronnykh-syaretakh>. [in Ukrainian].

Адреса для листування: mikhalkiv@tdmu.edu.ua

I. B. Ivanusa, M. M. Mykhalkiv
IVAN HORBACHEVSKY TERNOPIL NATIONAL MEDICAL UNIVERSITY
OF THE MINISTRY OF HEALTH OF UKRAINE

SNUS AND E-CIGARETTES AS A “SAFE ALTERNATIVE” TO SMOKING: MYTHS AND REALITY

Summary

Introduction. In recent years, many countries around the world have seen a steady increase in demand for snus and e-cigarettes. This is due to the belief that they are a completely “safe alternative” to regular smoking. However, there is little data on the safety of these devices and their health effects on the population after prolonged use.

The purpose of the study is to determine the features of myths and reality of snus and e-cigarettes as a “safe alternative” to smoking.

Research methods. The study used scientific methods such as theoretical generalization and grouping, formalization, analysis and synthesis, and generalization of the results.

Results and discussion. An e-cigarette is a product that can be used to consume (inhale) vapors produced by heating a liquid that contains or does not contain nicotine, propylene glycol, glycerin, and flavorings. They can be either disposable or reusable. Studies show that using e-cigarettes is probably safer than smoking. E-cigarettes and snus are actively used to try to quit smoking. Another myth is the safety of snus and e-cigarettes. The mixtures contain formaldehydes (affecting the central nervous system and brain function), toxic propylene glycol and vegetable glycerin (causing cell damage), acetaldehyde (affecting lung tissue), and flavors (causing allergies and asthma). You might often think that the vapor generated by smoking electronic devices is safe. But it is an aerosol that contains flavors and toxic substances. Among them, for example, are nickel and lead metals, the effects of which can lead to diseases of the nervous, cardiovascular and respiratory systems, as well as the compound acrolein, which is a strong respiratory irritant.

Conclusions. E-cigarettes and snus are not a completely “safe alternative” to smoking. It should be understood that these modern devices do not help to get rid of nicotine addiction, are not absolutely safe for the health of the person who uses them and for others, and are not always of proven and high quality. It has been established that snus and electronic cigarettes contain toxic and dangerous substances, such as nicotine, propylene glycol, glycerin, acrolein, and flavorings.

KEY WORDS: **smoking; nicotine; electronic cigarettes; snus; effects on the body; safety; toxicity.**