
МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ

Державне підприємство Український науково-дослідний інститут
медицини транспорту

ВІСНИК

МОРСЬКОЇ МЕДИЦИНИ

Науково-практичний журнал
Виходить 4 рази на рік

Заснований в 1997 році. Журнал є фаховим виданням для публікації основних
результатів дисертаційних робіт у галузі медичних наук
(Наказ Міністерства освіти і науки України № 886 (додаток 4) від 02.07.2020 р.)
Свідоцтво про державну реєстрацію
друкованого засобу масової інформації серія КВ № 18428-7228ПР

№ 3 (104)
(липень - вересень)

Одеса 2024

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Головний редактор А. І. Гоженко

О. М. Ігнат'єв (заступник головного редактора), Н. А. Мацегора (відповідальний секретар), Н. С. Бадюк, Є. П. Белобров, Р. С. Вастьянов, В. С. Гойдик, М. І. Голубятніков, А. А. Гудима, Г. С. Манасова, В. В. Огоренко, Т. П. Опаріна, И. В. Савицький, С. М. Пасічник, Е. М. Псядло, Н. Д. Філінець, В. В. Шухтін

РЕДАКЦІЙНА РАДА

Х. С. Бозов (Болгарія), Денисенко І. В. (МАММ), В. А. Жуков (Польща), С. Іднані (Індія), А. Г. Кириченко (Днепр), М. О. Корж (Харків), І. Ф. Костюк (Харків), М. М. Корда (Тернопіль), Н. Ніколич (Хорватія), М. Г. Проданчук (Київ), М. С. Регеда (Львів), А. М. Сердюк (Київ), К. О. Талалаєв (Одеса)

Адреса редакції

65039, ДП УкрНДІ медицини транспорту
м. Одеса, вул. Канатна, 92
e-mail nymba.od@gmail.com
Наш сайт - www.medtrans.com.ua

Редактор Н. І. Єфременко

Здано до набору **24.06.2024 р.** Підписано до друку **28.06.2024 р.** Формат 70×108/164
Папір офсетний № 2. Друк офсетний. Умов.-друк.арк. .
Зам № 2/9/15 Тираж 100 прим.

ISSN 2707-1324

©Міністерство охорони здоров'я України, 1999
©Державне підприємство Український науково-дослідний інститут медицини транспорту, 2005

MINISTRY OF HEALTH CARE OF UKRAINE

State enterprise Ukrainian Research Institute of Transport
Medicine

JOURNAL OF MARINE MEDICINE

Scientific and practical journal
It is published 4 times a year

Founded in 1997. The magazine is a professional publication of the main results of thesis's and
works in the field of medical sciences

(Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine No. 886 (Appendix 4)
dated July 2, 2020)

Certificate of state registration of printed mass media series KV No. 18428-7228PR

No. 2 (103)
(April - June)

Odessa 2024

EDITORIAL BOARD

Chief editor A. I. Gozhenko

O. M. Ignatiev (deputy editor-in-chief), N. A. Matsegora (responsible secretary), N. S. Badiuk, E. P. Belobrov, R. S. Vastyanov, V. S. Hoydyk, M. I. Golubyatnikov, A. A. Gudyma, G. S. Manasova, V. V. Ogorenko, T. P. Oparina, I. V. Savitsky, S. M. Pasichnyk, E. M. Psiadlo, N. D. Filipets, V. V. Shukhtin

EDITORIAL COUNCIL

H. S. Bozov (Bulgaria), I. V. Denysenko (IMHA), V. A. Zhukov (Poland), S. Idnani (India), A. G. Kyrychenko (Dnipro), M. O. Korzh (Kharkiv), I. F. Kostyuk (Kharkiv), M. M. Korda (Ternopil), N. Nikolic (Croatia), M. G. Prodanchuk (Kyiv), M.S. Regeda (Lviv), A. M. Serdyuk (Kyiv), K. O. Talalaev (Odeca)

Address of the editorial office

Address of the editorial office

65039, SE UkrNDI for medicine of transport

Odessa, str. Kanatna, 92

e-mail nymba.od@gmail.com

Our website - www.medtrans.com.ua; herald.org.ua

Editor N. I. Yefremenko

Submitted for typing on **06/24/2024**. Signed for printing on **06/28/2024**. Format 70×108/164

Offset paper No. 2. Offset printing. Terms and conditions - print sheet. .

Deputy No. 2/9/15 Circulation 100 approx.

Authors' Contribution

Фінансування /Funding: Це дослідження не отримало зовнішнього фінансування.

Конфлікт інтересів /Conflicts of Interest: Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Робота надійшла в редакцію 12.08.2024 року.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування

УДК 628.162:613.34.:502.65+546.134

DOI <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.13889234>

Д. В. Валькевич, В. В. Бабієнко

ГІГІЄНИЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ СОНЯЧНОЇ ДЕЗІНФЕКЦІЇ ПИТНОЇ ВОДИ

Одеський національний медичний університет

Authors' Information

Валькевич Д.В. <https://orcid.org/0009-0006-0346-7556>

Бабієнко В.В. <https://orcid.org/0000-0002-4597-9908>

Summary. Valkevich D. V., Babienko V. V. **HYGIENIC ASSESSMENT OF THE EFFICIENCY OF SOLAR DISINFECTION OF DRINKING WATER.** – *The Odessa National Medical University; e-mail: mokiencoav56@gmail.com.* Solar disinfection (SODIS) is a simple and affordable way to disinfect drinking water. WHO has recommended SODIS as a domestic water treatment (HWT) technology. Theoretical and methodical foundations of solar disinfection of drinking water are presented in previous domestic publications. Approbation and hygienic evaluation of this method has not been carried out in Ukraine so far. Goal. Hygienic evaluation of the effectiveness of solar disinfection of drinking water. Research methods. Sanitary and hygienic, sanitary and microbiological, statistical. Research results. The total duration of experiments in all cases was the same - 6 hours. The air temperature was 35-38 °C, bottled water 38-41 °C, the maximum dose of solar radiation (mVt/cm²) 76-82, the first inoculation of coliforms (CFU/100ml) 10⁵. It was established that in all 4 experiments during July 2024, solar disinfection of drinking water provided 5 log₁₀ inactivation of total coliforms. The results correspond to the literature data on the high efficiency of solar disinfection of drinking water. The need for careful adherence to certain established methodical procedures is emphasized, which will create conditions for effective inactivation of microorganisms and epidemic safety of drinking water, as well as development and research of alternative materials or modification of existing ones to increase their availability. Conclusion. The obtained results are preliminary, but they should be considered as the first step in research on the optimization and expansion of the spectrum of application of solar disinfection of drinking water.

Key words: drinking water, solar disinfection, coliforms, inactivation.

Реферат. Валькевич Д. В., Бабієнко В. В. **ГІГІЄНИЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ СОНЯЧНОЇ ДЕЗІНФЕКЦІЇ ПИТНОЇ ВОДИ.** Сонячна дезінфекція (SODIS) – це простий і доступний спосіб знезараження питної води. ВООЗ рекомендувала SODIS як технологію обробки побутової води (HWT). У попередніх вітчизняних публікаціях представлено теоретичні та методичні основи сонячної дезінфекції питної води.

Апробація та гігієнічна оцінка цього методу досі в Україні не проводились. **Мета.** Гігієнічна оцінка ефективності сонячної дезінфекції питної води. **Методи досліджень.** Санітарно-гігієнічні, санітарно-мікробіологічні, статистичні. **Результати досліджень.** Загальна тривалість експериментів у всіх випадках була однаковою – 6 годин. Температура повітря складала 35-38 °С, води в пляшках 38-41 °С, максимальна доза сонячного випромінювання (мВт/см²) 76-82, первина інокуляція колі-форм (КУО/100мл) 10⁵. Встановлено, що у всіх 4 експериментах впродовж липня 2024 року сонячна дезінфекція питної води забезпечувала 5 log₁₀ інактивації загальних колі-форм. Отримані кореспондуються із даними літератури щодо високої ефективності сонячної дезінфекції питної води. Підкреслено необхідність ретельного дотримання певних усталених методичних процедур, що створить умови для ефективної інактивації мікроорганізмів та епідемічної безпечності питної води, а також розробки та досліджень альтернативних матеріалів або модифікації існуючих для підвищення їх доступності. **Висновок.** Отримані результати є попередніми, однак їх слід розглядати як перший крок у дослідженнях щодо оптимізації та розширення спектра застосування сонячної дезінфекції питної води.

Ключові слова: питна вода, сонячна дезінфекція, колі-форми, інактивація.

Вступ

Сонячна дезінфекція (SODIS) – це простий і доступний спосіб знезараження питної води. ВООЗ рекомендувала SODIS як технологію обробки побутової води (HWT) [1]. Вода заливається в прозорі контейнери (скляна пляшка, ПЕТ-пляшка, поліетиленовий пакет) і розташовується на темній поверхні під сонячним світлом приблизно на 6 годин включно опівдні або 2 дні поспіль за хмарних умов [2]. Інактивація мікроорганізмів відбувається внаслідок синергічної дії ультрафіолетового випромінювання та підвищеної температури води [3]. SODIS практикується в декількох країнах Азії, Африки та Латинської Америки для дезінфекції питної води [2]. Є економічно ефективним методом, який широко використовується в сільській місцевості та таборах постраждалих від стихійних лих. Контейнери, необхідні для процесу SODIS, є доступними у будь-якій країні, що розвивається. Процес не потребує кваліфікованої робочої сили та нагляду, але щоб досягти певного результату потрібно багато зусиль, тренувань та належних гігієнічних практик для його сталого та послідовного застосування серед користувачів [4]. Процес SODIS зарекомендував себе високоефективним проти широкого спектру водних патогенів (бактерій, вірусів, найпростіших, грибів тощо) [2].

У попередніх вітчизняних публікаціях [5-8] представлено теоретичні та методичні основи сонячної дезінфекції питної води. Апробація та гігієнічна оцінка цього методу досі в Україні не проводились.

Мета роботи. Гігієнічна оцінка ефективності сонячної дезінфекції питної води.

Методи досліджень. Санітарно-гігієнічні, санітарно-мікробіологічні, статистичні.

У всіх експериментах використані вживані одноразово ПЕТ-пляшки ємністю 2 літри для мінеральних та очищених питних вод різних типів. Це дуже практичні та ідеальні контейнери для SODIS, оскільки глибина ПЕТ-пляшок не перевищує 10 см, коли вони знаходяться на сонці в горизонтальному положенні. ПЕТ-пляшки можна закривати, що знижує ризик повторного забруднення очищеної води; вони легко доступні, їх легко використовувати (наповнювати, переносити), що знижує ризик повторного забруднення; вони досить довговічні: навіть після кількох місяців застосування пляшка все ще залишається в хорошому стані [9].

Тестовою водою, яка використовувалася в усіх експериментах, була придбана в магазині бутильована очищена питна вода, інокульована очищеними міськими стічними водами станції біологічної очистки «Південна» м. Одеси відповідно до рекомендацій ВООЗ [1] з оцінки очищення води в побутових умовах. Щоб отримати тестову воду для експериментів SODIS, суміш бутильованої води та відфільтрованої (25 мкм) стічної води (0,1–1% об'єм/об'єм) готували таким чином, щоб початкова концентрація загальних коліформ становила приблизно 10⁵ КУО в 100 мл готового зразка.

Загальну кількість колі-форм до та після експерименту визначали згідно методичних

вказівок "Санітарно-мікробіологічний контроль якості питної води" [10].

Експерименти проведено у м. Одесі протягом липня 2024 р.

Після заповнення на 0,5 об'єму (1 л) кожен пляшку з водою ретельно вібровували для підвищення рівня розчиненого кисню [11]. У всіх експериментах SODIS заповнені водою ПЕТ-пляшки розміщували рядами під прямим сонячним світлом. Загальна тривалість цих експериментів становила 6 годин. Під час кожного відбору зразків одна пляшка знімалася з сонячного світла для культивування бактерій і реєструвалися температура повітря, температура води та інтенсивність радіації. Температуру повітря вимірювали термометром, покладеним біля пляшок. Для вимірювання температури води використовувався термометр, поміщений у наповнену водою пляшку, ідентичну зразкам. Об'єм тестової води в кожній пляшці становив 1000 мл, що забезпечувало до 10 см товщини шару води в пляшці у положенні лежачи під час експериментів. Загальна кількість пляшок становила 10. Пляшки розміщали на даху із металочерепиці темно-коричневого кольору.

Оцінку інтенсивності прямого сонячного випромінювання проводили за даними актинометрії Одеської метеорологічної станції. Доза сонячного випромінювання (мВт/см²) була розрахована на основі формули, представленої Gutiérrez-Alfaro et al. [12]:

$$(1) Q_{UV} = Q_{UV-1} + UV_n \cdot t_n - t_{n-1},$$

де Q_{UV} — кумулятивна доза в точці відбору n , Q_{UV-1} — кумулятивна доза в точці відбору $n - 1$, UV_n — інтенсивність УФ-випромінювання у точці відбору проб n , t_n — це час у годинах у точці відбору проб n , а t_{n-1} — час у годинах у точці відбору проб $n-1$.

Результати досліджень та їх обговорення

Результати досліджень представлено у табл. 1. Вони свідчать, що у всіх випадках сонячна дезінфекція питної води забезпечувала 5 log₁₀ інактивації загальних колі-форм.

Таблиця 1

Результати експериментів з оцінки гігієнічної ефективності сонячної дезінфекції питної води

Дата	Тривалість	Температура повітря, °С	Температура води, °С	Максимальна доза сонячного випромінювання, (мВт/см ²)	Первина інокуляція колі-форм, КУО/100мл	Індекс загальних колі-форм, КУО/100мл
03. 07	6	36	39 (25–41)	77	10 ⁵	<1
10. 07	6	37	40 (23–42)	81	10 ⁵	<1
17. 07	6	38	41 (26–44)	82	10 ⁵	<1
24. 07	6	35	38 (25–40)	76	10 ⁵	<1

Отримані дані кореспондуються із результатами досліджень [13], присвячених оцінці сонячної інактивації фекальних бактерій. Експерименти проводились у Кенії. Використано 2-літрові зразки води. Початкова контамінація *Escherichia coli* становила 20 x 10⁵ КУО/мл. Умови експерименту: експозиція 7 годин, інтенсивність прямого сонячного випромінювання 80 мВт/см², температура повітря 35,8 °С, температура води у пляшці 55 °С. В кінці експерименту *E. coli* не виявлені, через наступні 12 годин реактивація бактерій була відсутня.

Дослідження [14] було спрямоване на розробку та тестування ефективності системи сонячної дезінфекції для покращеного очищення води в сільських домогосподарствах Малаві. Система була побудована з місцевих матеріалів. Ефективність і дієвість інактивації мікроорганізмів визначали за допомогою забруднених зразків сирової води, зібраних у сільській місцевості. Після 3 годин впливу інтенсивного сонячного світла при температурі води в пляшці 66 °С у зразках води не було зареєстровано загальних або фекальних колі-форм. Економічна ефективність і простота використання дозволили рекомендувати апробовану систему для знезараження води у сільських громадах.

Встановлено підвищення ефективності SODIS під впливом рибофлавіну при 150 Вт/м² проти різних мікроорганізмів, включаючи *E. coli*, *Fusarium solani*, *Candida albicans* і *Acanthamoeba polyphaga trophozoites* (>3-4 log₁₀ через 2-6 годин; P <0,001). Цисти *A. polyphaga* були більш резистентними: 3,5 log₁₀ через 6 годин було отримано лише за

наявності рибофлавіну та опроміненні 250 Вт/м² [15].

В роботі [16] по обґрунтуванню можливості використання сонячної дезінфекції води у помірному кліматі встановлено наступне. Дезінфекція колі-форм на 4 log₁₀ була досягнута однаково швидко (приблизно за 1,5 години) в експерименті з найхолоднішою середньою температурою води, проведеному у вологому континентальному кліматі, як і в експерименті, проведеному в середземноморському кліматі. Інактивація ентерококів також була майже такою ж швидкою в найхолодніших умовах. Висока швидкість дезінфекції в експерименті з найхолоднішою середньою температурою води додатково підкреслює ефективне застосування SODIS в холодних умовах. Результати свідчать про те, що може існувати синергетичний ефект між низькими температурами та SODIS, оскільки з точки зору необхідної дози дезінфекція кишкової палички та ентерококів значно прискорилася зі зниженням температури експериментів. Це можна пояснити повільнішим метаболізмом і, отже, повільнішими механізмами відновлення УФ-променів у мезофільних бактерій при низьких температурах, особливо якщо температура падає нижче або близько до мінімальних температур для розмноження.

В огляді [17] представлено основні параметри, які впливають на процес SODIS, і те, як нові вдосконалення та підходи до моделювання можуть подолати деякі поточні недоліки, що обмежують його широке впровадження. Збільшення об'єму контейнера може зменшити ризик повторного забруднення, викликаного маніпуляцією кількома 2-літровими пляшками. Використання контейнерних матеріалів, відмінних від поліетилентерефталату (ПЕТ), значно підвищує ефективність інактивації вірусів і найпростіших. У цій роботі зроблено спробу переглянути відповідні знання про вплив змінних SODIS і методи, які використовуються для розробки кінетичних моделей, описаних у літературі. Окрім типу та концентрації патогенів у неочищеній воді, ідеальна кінетична модель повинна враховувати всі критичні фактори, що впливають на ефективність процесу, такі як інтенсивність, спектральний розподіл сонячного випромінювання, спектри пропускання стінок контейнера, старіння матеріалу реактора SODIS і хімічний склад води, оскільки речовини у воді можуть відігравати важливу роль як послаблювачі випромінювання та/або сенсибілізатори, які запускають процес інактивації.

Попередній аналіз [7] обґрунтував необхідність ретельного дотримання певних ustalених методичних процедур, що створить умови для ефективної інактивації мікроорганізмів та епідемічної безпечності питної води.

Узагальнення методів оптимізації біоцидної ефективності сонячної дезінфекції питної води показало, що дослідницькі зусилля повинні бути зосереджені на розробці та дослідженні альтернативних матеріалів або модифікації існуючих для підвищення їх доступності [8].

Висновок

Отримані результати свідчать, що сонячна дезінфекція є ефективним методом отримання епідемічно безпечної питної води у побутових умовах сільських населених пунктів при відсутності традиційних засобів її знезараження. Ці дані, безумовно, слід розглядати як попередні. Оскільки, як показує приведений аналіз літератури, необхідні численні дослідження щодо оптимізації та розширення спектра застосування цієї технології.

Література/References:

1. WHO. Evaluating Household Water Treatment Options: Health-Based Targets and Microbiological Performance Specifications. WHO region: World Health Organization, Geneva, Switzerland. 2011.
2. Solar water disinfection (SODIS): a review from bench-top to roof-top. K. G. McGuigan et al. *Journal of Hazardous Materials*. 2012. V. 235–236. P. 29–46.
3. Solar water disinfection: scope of the process and analysis of radiation experiments. M. Wegelin et al. *Journal of Water Supply Research and Technology-AQUA*. 1994. V. 43 (3). P. 154–169.
4. Effectiveness of solar disinfection (SODIS) in rural coastal Bangladesh. M. A. Islam et al. *Journal of Water and Health*. 2015. V. 13 (4). P. 1113–1122.

5. Мокієнко А.В., Лотоцька О.В. Сонячна дезінфекція води: сучасний стан та перспективи впровадження. *Актуальні проблеми транспортної медицини*. 2024. №1. С. 50-61.
6. Мокієнко А. В., Лотоцька О. В. Гігієнічна оцінка біоцидної дії сонячної дезінфекції. *Вісник морської медицини*. 2024. №1. С. 176-183
7. Мокієнко А. В., Гринзовський А.М. Методичні основи сонячної дезінфекції питної води. *Актуальні проблеми транспортної медицини*. 2024. №2. С. 27-34.
8. Мокієнко А. В., Гринзовський А.М.. Гігієнічна оцінка методів оптимізації біоцидної ефективності сонячної дезінфекції питної води. *Вісник морської медицини*. 2024. №2. С. 186-192.
9. EAWAG. SODIS Manual. Guidance on Solar Water Disinfection. Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology; Department Sanitation, Water and Solid Waste for Development, Dübendorf, Switzerland. 2016
10. НАКАЗ МОЗ України від 3 лютого 2005 року N 60 Про затвердження методичних вказівок "Санітарно-мікробіологічний контроль якості питної води".
<https://ips.ligazakon.net/document/MOZ4196#:~:text=>.
11. Reed R. H. Solar inactivation of faecal bacteria in water: the critical role of oxygen. *Letters in Applied Microbiology*. 1997. V. 24. P. 276–280.
12. Accelerating the process of solar disinfection (SODIS) by using polymer bags. S. Gutiérrez-Alfaro et al. *J. Chem. Technol. Biotechnol.* 2017. V. 92 (2). P. 298-304.
13. Joyce T. M., McGuigan K. G., Elmore-Meegan M., Conroy R. M. Inactivation of Fecal Bacteria in Drinking Water by Solar Heating. *Applied and environmental microbiology*. 1996. V. 62, N. 2. P. 399–402.
14. Chidya R. C., Munthali A. K., Chitedze I., Chitawo M. L. Design and efficacy of solar disinfection system for improved rural household water treatment. *Journal of Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems*. 2021. V.9(4). P. 1–16.
<https://doi.org/10.13044/j.sdwes.d8.0369>.
15. Heaselgrave W., Kilvington S. Antimicrobial Activity of Simulated Solar Disinfection against Bacterial, Fungal, and Protozoan Pathogens and Its Enhancement by Riboflavin. *Applied and environmental microbiology*. 2010. V. 76, N. 17. P. 6010–6012.
16. Solar disinfection – An appropriate water treatment method to inactivate faecal bacteria in cold climates. A. Juvakoski et al. *Science of The Total Environment*. 2022. V. 827.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.154086>
17. García-Gil Á., García-Muñoz R. A., McGuigan K. G., Marugán J. Solar water disinfection to produce safe drinking water: a review of parameters, enhancements, and modelling approaches to make SODIS faster and safer. *Molecules*. 2021. V. 26 (11). 3431.
<https://doi.org/10.3390/molecules26113431>

References

1. WHO. Evaluating Household Water Treatment Options: Health-Based Targets and Microbiological Performance Specifications. WHO region: World Health Organization, Geneva, Switzerland. 2011
2. Solar water disinfection (SODIS): a review from bench-top to roof-top. K. G. McGuigan et al. *Journal of Hazardous Materials*. 2012. V. 235–236. P. 29–46.
3. Solar water disinfection: scope of the process and analysis of radiation experiments. M. Wegelin et al. *Journal of Water Supply Research and Technology-AQUA*. 1994. V. 43 (3). P. 154–169.
4. Effectiveness of solar disinfection (SODIS) in rural coastal Bangladesh. M. A. Islam et al. *Journal of Water and Health*. 2015. V. 13 (4). P. 1113–1122.
5. Mokienko A.V., Lototska O.V. Solar disinfection of water: current state and prospects of implementation. *Actual problems of transport medicine*. 2024. N. 1. P. 50-61.
6. Mokienko A. V., Lototska O. V. Hygienic assessment of the biocidal effect of solar disinfection. *Journal of marine medicine*. 2024. N. 1. P. 176-183
7. Mokienko A. V., Hrynovsky A. M. Methodical basics of solar disinfection of drinking water. *Actual problems of transport medicine*. 2024. N. 2. P. 27-34.

8. Mokienko A.V., Hrynzovskyi A.M. Hygienic assessment of methods for optimizing the biocidal efficiency of solar disinfection of drinking water. *Journal of marine medicine*. 2024. N. 2. P. 186-192.
9. EAWAG. SODIS Manual. Guidance on Solar Water Disinfection. Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology; Department Sanitation, Water and Solid Waste for Development, Dübendorf, Switzerland. 2016.
10. Order of the Ministry of Health of Ukraine dated February 3, 2005 N 60 On the approval of methodological instructions "Sanitary and microbiological control of the quality of drinking water" <https://ips.ligazakon.net/document/MOZ4196#:~:text=>.
11. Reed R. H. Solar inactivation of faecal bacteria in water: the critical role of oxygen. *Letters in Applied Microbiology*. 1997. V. 24. P. 276–280.
12. Accelerating the process of solar disinfection (SODIS) by using polymer bags. S. Gutiérrez-Alfaro et al. *J. Chem. Technol. Biotechnol.* 2017. V. 92 (2). P. 298-304.
13. Joyce T. M., Mcguigan K. G., Elmore-Meegan M., Conroy R. M. Inactivation of Fecal Bacteria in Drinking Water by Solar Heating. *Applied and environmental microbiology*. 1996. V. 62, N. 2. P. 399–402.
14. Chidya R. C., Munthali A. K., Chitedze I., Chitawo M. L. Design and efficacy of solar disinfection system for improved rural household water treatment. *Journal of Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems*. 2021. V.9(4). P. 1–16. <https://doi.org/10.13044/j.sdewes.d8.0369>.
15. Heaselgrave W., Kilvington S. Antimicrobial Activity of Simulated Solar Disinfection against Bacterial, Fungal, and Protozoan Pathogens and Its Enhancement by Riboflavin. *Applied and environmental microbiology*. 2010. V. 76, N. 17. P. 6010–6012.
16. Solar disinfection – An appropriate water treatment method to inactivate faecal bacteria in cold climates. A. Juvakoski et al. *Science of The Total Environment*. 2022. V. 827. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.154086>
17. García-Gil Á., García-Muñoz R. A., McGuigan K. G., Marugán J. Solar water disinfection to produce safe drinking water: a review of parameters, enhancements, and modelling approaches to make SODIS faster and safer. *Molecules*. 2021. V. 26 (11). 3431. <https://doi.org/10.3390/molecules26113431>

Внесок автора/ authors' contribution

Автори стверджують про рівний внесок у написання роботи.

Фінансування/Funding

Це дослідження не отримало зовнішнього фінансування

Висновок комісії по біоетиці/Institutional Review Board Statement

Не потрібен

Заява про доступність даних / Data Availability Statement

Вся інформація знаходиться у відкритому доступі.

Подяка /Acknowledgments

Автор висловлює подяку за сприяння написанню роботи науковому колективу свого закладу

Конфлікт інтересів /Conflict of Interest

Автор заявляє про відсутність конфлікту інтересів

Робота надійшла в редакцію 27.08.2024 року.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ БІОЛОГІЇ ТА МЕДИЦИНИ

УДК 616.61 - 099 - 036.11 - 085.36/. 874.2 - 091.8

DOI <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.13889242>

A. I. Гоженко¹, B. M. Сірман², O. A. Тюленева³, Ю. Є. Rogovий³

ЗМІСТ	CONTENT
<p align="center">МЕДИЦИНА НЕВІДКЛАДНИХ СТАНІВ</p>	<p align="center">EMERGENCY MEDICINE</p>
<p>Гур'єв С. О., Деркач Р. В. КЛІНІКО-ЕПІДЕМІОЛОГІЧНА СТРУКТУРА ЦИВІЛЬНИХ ПОСТРАЖДАЛИХ З ТРАВМАТИЧНИМИ ПОШКОДЖЕННЯМИ В РЕЗУЛЬТАТІ СУЧАСНИХ БОЙОВИХ ДІЙ5</p>	<p>Guriev S. O., Derkach R. V. CLINICAL AND EPIDEMIOLOGICAL STRUCTURE OF CIVILIAN VICTIMS WITH TRAUMATIC INJURIES AS A RESULT OF MODERN COMBAT ACTIONS5</p>
<p align="center">COVID-19</p>	<p align="center">COVID-19</p>
<p>Дінь Тхі Суан Ні, Носенко О. М. СЕКСУАЛЬНЕ ЗДОРОВ'Я ЖІНОК АКТИВНОГО РЕПРОДУКТИВНОГО ВІКУ, ЯКІ ПЕРЕНЕСЛИ ПОМІРНИЙ АБО ТЯЖКИЙ COVID-19, ЩО УСКЛАДНИВСЯ АНОМАЛЬНИМИ МАТКОВИМИ КРОВОТЕЧАМИ..... 12</p>	<p>Din Tkhi Suan Ni, Nosenko O. M. SEXUAL HEALTH OF WOMEN OF ACTIVE REPRODUCTIVE AGE WHO HAVE HAD MODERATE OR SEVERE COVID-19 COMPLICATED BY ABNORMAL UTERINE BLEEDING12</p>
<p>Лісовий В. М., Панасовський М. Л. Семчишин Ю. Р. ВПЛИВ SARS-CoV-2 НА ФЕРТИЛЬНІСТЬ ЧОЛОВІКІВ 21</p>	<p>Lisovyi V., Panasovskyi M. Semchyshyn Y. IMPACT OF SARS-COV-2 ON MEN'S FERTILITY 21</p>
<p align="center">ОРГАНІЗАЦІЯ МЕДИКО-ПРОФІЛАКТИЧНОЇ СЛУЖБИ</p>	<p align="center">ORGANIZATION OF MEDICAL AND PROPHYLACTIC SERVICE</p>
<p>Анчев А. С. ЯКІСТЬ МЕДИЧНИХ ПОСЛУГ - ГЛОБАЛЬНА ВИМОГА31</p>	<p>Anchev A. S. QUALITY OF MEDICAL SERVICES IS A GLOBAL REQUIREMENT.....31</p>
<p align="center">МЕДИЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПРИМОРСЬКИХ РЕГІОНІВ</p>	<p align="center">MEDICAL AND ECOLOGIC PROBLES OF SEACOAST REGIONS</p>
<p>Золотарьова Н. А., Карпенко Ю. І. ПОНЯТТЯ ГІПЕРМОБІЛЬНОСТІ СУГЛОБІВ ТА ГІПЕРМОБІЛЬНОГО СИНДРОМУ: МЕТОД СПРОЩЕНОЇ ДІАГНОСТИКИ ТА ПОШИРЕНІСТЬ У ПОПУЛЯЦІЇ 39</p>	<p>Zolotareva N. A., Karpenko Yu. I. THE CONCEPT OF JOINT HYPERMOBILITY AND HYPERMOBILITY SYNDROME: A METHOD OF SIMPLIFIED DIAGNOSTIC AND PREVALENCE IN THE POPULATION 39</p>

- Бойко А. І., Щирін О. Л.
**ЕФЕКТИВНІСТЬ БІПОЛЯРНОЇ
 ТРАНСУРЕТРАЛЬНОЇ
 РЕЗЕКЦІЇ/КОАГУЛЯЦІЇ ПРИ
 ЛІКУВАННІ СКВАМОЗНОЇ
 МЕТАПЛАЗІЇ СЛИЗОВОЇ ОБОЛОНКИ
 СЕЧОВОГО МІХУРА46**
- Носенко О. М., Демидчик Р. Я.
**ВИРАЖЕНІСТЬ ОКИСЛЮВАЛЬНОГО
 СТРЕСУ В ЖІНОК З ІМПЛАНТА-
 ЦІЙНОЮ НЕДОСТАТНІСТЮ53**
- Авраменко А. О., Магденко Г. К.
 Смоляков С. М., Дерменжі О. В.
 Короленко Р. М.
**МЕХАНІЗМ ФОРМУВАННЯ
 РЕАКТИВНОГО ПАНКРЕАТИТУ
 ПІСЛЯ ЛІКУВАННЯ ІЗ ЗАСТОСУВАН-
 НЯМ ІНГІБІТОРІВ ПРОТОННОЇ
 ПОМПИ У ПАЦІЄНТІВ З ХРОНІЧНИМ
 НЕАТРОФІЧНИМ ГАСТРИТОМ.....63**
- Огоренко В. В., Лященко Ю. В.
 Мамчур О. Й.
**ВЗАЄМОВПЛИВ КЛІНІКО-ПСИХО-
 ПАТОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ
 ТА ЯКОСТІ ЖИТТЯ У ХВОРИХ З
 ТРИВОЖНО-ДЕПРЕСИВНИМИ
 РОЗЛАДАМИ З ДИСОМНІЄЮ69**
- Железняков О. Ю., Лазуренко В. В.
 Васильєва І. А., Дмитрієва С. А.
 Пелих І. М.
**КЛІНІЧНИЙ ВИПАДОК
 РОЗРОДЖЕННЯ ВАГІТНОЇ З
 ГЕСТАЦІЙНИМ ЦУКРОВИМ
 ДІАБЕТОМ НА ТЛІ ОЖИРІННЯ76**
- Колов Г. Б.
**КЛІНІКО-НОЗОЛОГІЧНА
 ХАРАКТЕРИСТИКА ІНФЕКЦІЙНИХ
 УСКЛАДНЕНЬ У ПАЦІЄНТІВ ПРИ
 ПЕРЕЛОМАХ ВЕРХНЬОЇ КІНЦІВКИ
83**
- Boyko A. I., Shchyrin O. L.
**EFFICIENCY OF BIPOLAR
 TRANSURETHRAL RESECTION/
 COAGULATION IN THE TREATMENT
 OF SQUAMOUS METAPLASIA OF THE
 MUCOUS MEMBRANE OF THE
 URINARY BLADDER46**
- Nosenko O. M., Demidchik R. Ya.
**EXPRESSION OF OXIDATIVE STRESS
 IN WOMEN WITH IMPLANTATION
 FAILURE.....53**
- Avramenko A. A., Magdenko G. K.
 Smolyakov S. N., Dermenzhi O. V.
 Korolenko P. M.
**MECHANISM OF FORMATION OF
 REACTIVE PANCREATITIS AFTER
 TREATMENT USING PROTON PUMP
 INHIBITORS IN PATIENTS WITH
 CHRONIC NEATROPHIC
 GASTRITIS.....63**
- Ogorenko V., Liashchenko Y.
 Mamchur O.
**INTERACTION OF CLINICAL-
 PSYCHOPATHOLOGICAL FEATURES
 AND QUALITY OF LIFE IN PATIENTS
 WITH ANXIETY-DEPRESSIVE
 DISORDERS WITH DYSSOMNIA69**
- Zhelezniakov O., Lazurenko V.
 Vasylyeva I., Dmitrieva S.
 Pelykh I. A
**CLINICAL CASE OF DELIVERY OF A
 PREGNANT WOMAN WITH
 GESTATIONAL DIABETES DUE TO
 OBESITY76**
- Kolov G. B.
**CLINICAL AND NOSOLOGICAL
 CHARACTERISTICS OF INFECTIOUS
 COMPLICATIONS IN PATIENTS WITH
 UPPER EXTREMITY FRACTURES
83**

НОВІ МЕДИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Волобуєв О. Є., Михайличенко Б. В.
**ТРОПОНІН І В ПЕРИКАРДІАЛЬНІЙ
 РІДИНІ ЯК БІОМАРКЕР АСФІК-
 ТИЧНОГО ПРОЦЕСУ ПРИ СМЕРТІ
 ВІД МЕХАНІЧНОЇ АСФІКСІЇ**90

Валькевич Д. В., Бабієнко В. В.
**ГІГІЄНИЧНА ОЦІНКА
 ЕФЕКТИВНОСТІ СОНЯЧНОЇ
 ДЕЗИНФЕКЦІЇ ПИТНОЇ ВОДИ**
95

**ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-
 ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ БІОЛОГІЇ
 ТА МЕДИЦИНИ**

Гоженко А. І., Сірман В. М.
 Тюленева О. А., Роговий Ю. Є.
**ПАТОГІСТОЛОГІЧНА
 ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСТРОЇ
 СУЛЕМОВОЇ НЕФРОПАТІЇ У ЩУРІВ
 З ВОДНИМ І СОЛЬОВИМ РЕЖИМОМ
 ПИТТЯ ПІСЛЯ ВВЕДЕННЯ КЛІТИН
 ФЕТАЛЬНОЇ ПЕЧІНКИ**.....101

Тірон. О. І., Вастьянова Л. Р.
 Левіна О. О., Ніц П. М.
**МОРФОЛОГІЧНІ ПОРУШЕННЯ
 ПАРЕНХИМИ ЩИТОПОДІБНОЇ
 ЗАЛОЗИ У СТАДІЇ ГОСТРОЇ
 ОПІКОВОЇ ТОКСЕМІЇ ПРИ ОПІКУ
 ШКІРИ**112

Вастьянов Р. С., Стоянов О. М.
 Добровольський В. В., Плакіда О. Л.
 Талалаєв К. О., Бабієнко В. В.
 Гавриченко Д. Г.
**ЗМІНИ РЕАКЦІЇ ТВАРИН В ТЕСТІ
 ПОРСОЛТА В ДИНАМІЦІ
 ВІДТВОРЕННЯ ЧЕРЕПНО-МОЗКОВОЇ
 ТРАВМИ ПРИ МОДУЛЯЦІЇ
 АКТИВНОСТІ МОНОАМІНЕРГІЧНИХ
 НЕЙРОМЕДІАТОРНИХ СИСТЕМ**...121

Чулак Ю. Л., Чулак О. Л.
**КОРЕГУЮЧИЙ ВПЛИВ ОЛІЇ
 АМАРАНТУ НА СТРУКТУРНІ
 ПРОЯВИ ЗАГОСННЯ ОПІКОВОЇ
 ТРАВМИ**129

NEW MEDICAL TECHNOLOGIES

Volobuyev O. Ye., Mykhailychenko B. V.
**TROPONIN I IN PERICARDIAL FLUID
 AS A BIOMARKER FOR ASPHYXIAL
 PROCESS IN DEATH DUE TO
 MECHANICAL ASPHYXIA**90

Valkevich D. V., Babienko V. V.
**HYGIENIC ASSESSMENT OF THE
 EFFICIENCY OF SOLAR
 DISINFECTION OF DRINKING WATER**
95

**EXPERIMENTAL AND TEORETICAL
 ASPECTS OF BIOLOGY AND
 MEDICINE**

Gozhenko A. I., Sirman V. M.
 Tyuleneva O. A., Rogovii Yu. E.
**PATHOHISTOLOGICAL
 CHARACTERISTICS ACUTE SULEMA
 NEPHROPATHY IN RATS WITH A
 WATER AND SALT DRINKING
 REGIME AFTER INJECTION OF
 FETAL LIVER CELLS**.....101

Tiron O. I., Vastyanova L. R.
 Levina O. O., Nits P. M.
**MORPHOLOGICAL DISORDERS OF
 THYROID GLAND PARENCHYMA IN
 THE STAGE OF ACUTE TOXEMIA
 AFTER SKIN BURN**
112

Vastyanov R. S., Stoyanov O. M.
 Dobrovolskyi V. V., Plakida O. L.
 Talalayev K. O., Babienko V. V.
 Gavrychenko D. G.
**ANIMALS' REACTIONS CHANGES IN
 THE PORSOLT TEST IN BRAIN
 TRAUMA DYNAMICS IN CONDITIONS
 OF MONOAMINERGIC
 NEUROMEDIATOR SYSTEMS
 ACTIVITY MODULATION**121

Chulak Y. L., Chulak O. L.
**THE CORRECTING EFFECT OF
 AMARANTU OIL ON THE
 STRUCTURAL MANIFESTATIONS OF
 HEALING BURN INJURIES**.....129

Остапенко І. О., Кірчев В. В.
 Волохова Г. О., Ляшенко С. Л.
 Бабій В. П., Колесниченко О. О.
 Вастьянов М. Р.
**ПОРІВНЯЛЬНА ЕФЕКТИВНІСТЬ
 РОЗДІЛЬНОГО ТА СУМІСНОГО
 ВВЕДЕННЯ ВОРТІОКСЕТИНУ З
 ПРОТИСУДОМНИМИ
 ПРЕПАРАТАМИ ЗА УМОВ КІНДЛІНГ-
 ІНДУКОВАНОЇ МОДЕЛІ
 ХРОНІЧНОГО ЕПІЛЕПТОГЕНЕЗУ**
135

Ostapenko I. O., Kirchev V. V.
 Volokhova G. O., Lyashenko S. L.
 Babiy V. P., Kolesnychenko O. O.
 Vastianov M. R.
**COMPARATIVE EFFICACY OF
 SEPARATE AND COMBINED
 ADMINISTRATION OF
 VORTIOXETINE WITH
 ANTICONVULSIVE DRUGS IN
 CONDITIONS OF KINDLING-INDUCED
 MODEL OF CHRONIC
 EPILEPTOGENESIS**135

ІСТОРІЯ МЕДИЦИНИ

HISTORY OF MEDICINE

Стоянов О. М., Сон А. С.
**У ВИТОКІВ НЕВРОЛОГІЇ У
 СТРУКТУРІ МОРСЬКОЇ МЕДИЦИНИ
 (ДО 100-РІЧЧЯ З ДНЯ НАРОДЖЕННЯ
 ВИДАТНОГО НЕВРОЛОГА ЮРІЯ
 ЛЬВОВИЧА КУРАКО)**
144

Stoyanov O. M., Son A. S.
**AT THE ORIGINS OF NEUROLOGY IN
 THE STRUCTURE OF MARINE
 MEDICINE (TO THE 100TH
 ANNIVERSARY OF THE BIRTH OF
 THE OUTSTANDING NEUROLOGIST
 YURI LVOVICH KURAKO**144

ОГЛЯДИ ЛІТЕРАТУРИ

REVIEWS

Кудін І. Д., Лазуренко В. В.
**ПРОБЛЕМА ІНФЕКЦІЙНИХ
 УРАЖЕНЬ ВАГІТНОЇ ТА ЇХ ВПЛИВ
 НА СТАН ПЛОДА ТА
 НОВОНАРОДЖЕНОГО**
154

Kudin I. D., Lazurenko V. V.
**THE PROBLEM OF INFECTIOUS
 LESIONS IN PREGNANT WOMEN AND
 THEIR EFFECTS ON THE CONDITION
 OF THE FETAL AND THE NEWBORN**
154

Біляков А. М., Ванчуляк О. Я.
**ЗНАЧЕННЯ МОРФО-БІОХІМІЧНИХ
 ЗМІН У ГОЛОВНОМУ МОЗКУ ДЛЯ
 ОБГРУНТУВАННЯ КИСНЕВОГО
 ГОЛОДУВАННЯ ПРИ МЕХАНІЧНІЙ
 АСФІКСІЇ**164

Bilyakov A. M., Vanchuliak O. Ya.
**SIGNIFICANCE OF MORPHO-
 BIOCHEMICAL CHANGES IN THE
 BRAIN FOR SUBSTANTIATION OF
 OXYGEN STARVATION IN
 MECHANICAL ASPHYXIA**.....164

Зуб О. В., Лазуренко В. В.
**КЛІНІКО-ПАТОГЕНЕТИЧНІ
 ОСОБЛИВОСТІ ДОБРОЯКІСНИХ
 ПУХЛИН ЯЄЧНИКІВ У ЖІНОК З
 ОЖИРІННЯМ**.....169

Zub O. V., Lazurenko V. V.
**CLINICAL AND PATHOGENETIC
 FEATURES OF BENIGN OVARIAN
 TUMORS IN OBESOUS WOMEN**
169

Мацегора Н. А., Шпота О. Є.
 Капрош А. В.
**ПАТОГЕНЕТИЧНІ АСПЕКТИ
 РОЗВИТКУ КЛІНІЧНО ЗНАЧУЩІХ
 СУДИННИХ ТА ПОЛІОРГАННИХ
 ПОШКОДЖЕНЬ У ХВОРИХ НА ХОЗЛ
 У СПОЛУЧЕННІ З АРТЕРІАЛЬНОЮ
 ГІПЕРТЕНЗІЄЮ**
 178

Matsegora N. A., Shpota O. Ye.
 Kaprosh A. V.
**PATHOGENETIC ASPECTS OF THE
 DEVELOPMENT OF CLINICALLY
 SIGNIFICANT VASCULAR AND
 MULTI-ORGAN DAMAGE IN
 PATIENTS WITH COUGH IN
 COMBINATION WITH ARTERIAL
 HYPERTENSION** 178

Гаркавенко К. В., Лазуренко В. В.
**АНОМАЛЬНІ МАТКОВІ КРОВОТЕЧІ
У ЖІНОК ЕКСТРАГЕНІТАЛЬНОЮ
ПАТОЛОГІЄЮ**185

Harkavenko K. V., Lazurenko V. V.
**ABNORMAL UTERINE BLEEDING IN
WOMEN WITH EXTRAGENITAL
PATHOLOGY**185

**МАТЕРІАЛИ ІХ НАЦІОНАЛЬНОГО
КОНГРЕСУ ПАТОФІЗІОЛОГІВ
УКРАЇНИ З МІЖНАРОДНОЮ
УЧАСТЮ «ПАТОЛОГІЧНА
ФІЗІОЛОГІЯ – ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я
УКРАЇНИ»**

**МАТЕРІАЛИ ІХ НАЦІОНАЛЬНОГО
КОНГРЕСУ ПАТОФІЗІОЛОГІВ
УКРАЇНИ З МІЖНАРОДНОЮ
УЧАСТЮ «ПАТОЛОГІЧНА
ФІЗІОЛОГІЯ – ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я
УКРАЇНИ»**

Левицький А. П., Гоженко А. І.
Селіванська І. О., Величко В. В.
Шумивода Ю. А.
**АЛІМЕНТАРНО-ДИСБІОТИЧНІ
АСПЕКТИ РЕАБІЛІТАЦІЇ ХВОРИХ І
ПОРАНЕНИХ**195

Levytsky A. P., Gozhenko A. I.
Selivanska I. O., Velichko V. V.
Shumyvoda Yu. A.
**ALIMENTARY-DYSBIOTIC ASPECTS
OF THE REHABILITATION OF SICK
AND WOUNDED PATIENTS**195

Степанов Г. Ф., Дубна Є. С.
Терещенко Л. О., Бурячківський Е. С.
**ФУНКЦІОНУВАННЯ ЧОВНИКОВИХ
МЕХАНІЗМІВ ТРАНСПОРТУ
ВІДНОВЛЕНИХ ЕКВІВАЛЕНТІВ У
РІЗНИХ ВИДАХ М'ЯЗІВ НАЩАДКІВ
ІНТАКТНИХ ТВАРИН**..... 200

Stepanov H. F., Dubna Ye. S.
Tereshchenko L. O., Buriachkivskiy E. S.
**SHUTTLE MECHANISMS
FUNCTIONING FOR RESTORED
EQUIVALENTS TRANSPORT IN
DIFFERENT TYPES OF MUSCLES OF
INTACT ANIMALS DESCENDANTS**..200

Щепанський С. О., Лушнікова І. В.
Осадченко І. О., Скибо Г. Г.
**ЗМІНИ ПОВЕДІНКОВИХ РЕАКЦІЙ У
ЩУРІВ ПРИ МОДЕЛЮВАННІ
ПОСТТРАВМАТИЧНОГО
СТРЕСОВОГО РОЗЛАДУ ТА ОЦІНКА
СТРУКТУРНИХ ЗМІН У ГІПОКАМПІ**
.....208

Shepanskiy S. O., Lushnikova I. V.
Osadchenko I. O., Skibo G. G.
**CHANGES IN BEHAVIORAL
REACTIONS IN RATS IN MODELING
POST-TRAUMATIC STRESS
DISORDER AND ASSESSMENT OF
STRUCTURAL CHANGES IN THE
HIPPOCAMPUS**208

ІНФОРМАЦІЯ

INFORMATION

.....213

.....213