
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

№ 4 (105)
(жовтень - грудень)

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; <https://www.herald.org.ua>

Редактор Н. І. Єфременко

Здано до набору 20.12.2024 р.. Підписано до друку 26.12.2024 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. 4 (105)
(October - December)

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; <https://www.herald.org.ua>

Editor N. I. Yefremenko

Submitted for typing on 12/20/2024. Signed for printing on 12/26/2024. Format 70×108/164
Offset paper No. 2. Offset printing. Terms and conditions - print sheet. .
Deputy No. 2/9/15 Circulation 100 approx.

ISSN 2707-1324 ©Ministry of Health Care of Ukraine, 1999

©State enterprise Ukrainian Research Institute for Medicine of Transport, 2005

досліджень. На проведення досліджень було отримано поінформовану згоду пацієнтів.

Заява про доступність даних / Data Availability Statement

Вся інформація знаходиться у відкритому доступі.

Подяка /Acknowledgments

Автори висловлюють подяку за сприяння написанню роботи науковому колективу свого закладу

Конфлікт інтересів /Conflicts of Interest

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів

Робота надійшла в редакцію 07.10.2024 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.14567412>

В. В. Бабієнко, Д. В. Валькевич

ГІГІЄНИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ СОНЯЧНОЇ ДЕЗИНФЕКЦІЇ ПИТНОЇ ВОДИ У ПОМІРНОМУ КЛІМАТІ

Одеський національний медичний університет

Authors information

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

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

Summary. Babienko V. V., Valkevich D. V. **HYGIENIC JUSTIFICATION OF THE POSSIBILITY OF USING SOLAR DISINFECTION OF DRINKING WATER IN A TEMPERATE CLIMATE** - *The Odessa National Medical University; e-mail: mokienkoav56@gmail.com*. The question of whether SODIS can be used in temperate climates is still debatable. Some researchers consider this application unacceptable, while others have quite convincingly substantiated the effectiveness of SODIS in both humid continental and Mediterranean climate zones. In previous domestic publications, the theoretical and methodical foundations of solar disinfection of drinking water were presented and a hygienic evaluation of this method was carried out in conditions of summer air temperatures. Goal. Hygienic substantiation of the possibility of using solar disinfection of drinking water in a temperate climate Research methods. Sanitary and hygienic, sanitary and microbiological, statistical. Research results. The total duration of experiments in all cases was the same - 6 hours. All days of the experiments were sunny. The air temperature was 11-19 °C, bottled water 9-14 °C, the maximum dose of solar radiation (mW/cm²) 15-25, the first inoculation of coliforms 10⁴ CFU/100 ml. In contrast to the previous experiments, commercial polyethylene bags (with a capacity of 1 liter and a plastic wall thickness of 0.05 mm) were used as water containers. In addition, half of the surface of the package, which was not in contact with the sun's rays, was covered with aluminum foil, which acted as a reflector. It was found that in all 4 experiments during October 2024, solar disinfection of drinking water provided 4 log₁₀ inactivation of total coliforms. The obtained results correspond to the literature data on the high efficiency of solar disinfection of drinking water in a temperate climate. The importance of the obtained results is due to the expansion of the range of application of this method in the spring and autumn months under the conditions of predicted climate changes in the experiment region (northern Black Sea region).

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

Реферат. Бабієнко В. В., Валькевич Д. В. **ГІГІЄНИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ СОНЯЧНОЇ ДЕЗИНФЕКЦІЇ ПИТНОЇ ВОДИ У ПОМІРНОМУ КЛІМАТІ.** Досі залишається дискусійним питання щодо можливості використання SODIS у помірному кліматі. Одні дослідники вважають неприйнятним таке застосування, тоді, як інші цілком переконливо обґрунтували ефективність SODIS як у вологій континентальній, так і в середземноморській кліматичних зонах. У попередніх вітчизняних публікаціях представлено теоретичні та методичні основи сонячної дезінфекції питної води та проведено гігієнічну оцінку цього методу в умовах літніх температур повітря. Мета. Гігієнічне обґрунтування можливості застосування сонячної дезінфекції питної води у помірному кліматі. Методи досліджень. Санітарно-гігієнічні, санітарно-мікробіологічні, статистичні. Результати досліджень. Загальна тривалість експериментів у всіх випадках була однаковою – 6 годин. Всі дні експериментів були сонячними. Температура повітря складала 11-19 °С, води в пляшках 9-14 °С, максимальна доза сонячного випромінювання (мВт/см²) 15-25, первина інюкуляція колі-форм 10⁴ КУО/100 мл. На відміну від попередніх експериментів в якості контейнерів для води використовували комерційні поліетиленові пакети (ємністю 1 л, товщиною пластикової стінки 0,05 мм). Окрім цього, половину поверхні пакета, яка не контактувала із сонячними променями, покривали алюмінієвою фольгою, яка виконувала роль рефлектора. Встановлено, що у всіх 4 експериментах впродовж жовтня 2024 року сонячна дезінфекція питної води забезпечувала 4 log₁₀ інактивації загальних колі-форм. Отримані результати кореспондують із даними літератури щодо високої ефективності сонячної дезінфекції питної води у помірному кліматі. Вагомість отриманих результатів обумовлена розширенням діапазону застосування цього методу у весняні та осінні місяці за умови прогнозованих змін клімату в регіоні експерименту (північне Причорномор'я).

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

Вступ

Сонячна дезінфекція води (SODIS) є одним з найдешевших і найбільш підходящих методів обробки для отримання безпечної питної води на рівні домогосподарств в умовах обмежених ресурсів. В огляді [1] 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. Крім того, рекомендується переоцінка часу сонячного опромінення, оскільки на успіх процесу часто впливає багато факторів, які знаходяться поза контролем користувача SODIS. Розробка точних кінетичних моделей має вирішальне значення для забезпечення виробництва безпечної питної води. У цій роботі [1] 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 сенсibilізатори, запускаючи процес інактивації [1].

Досі залишається дискусійним питання щодо можливості використання SODIS у помірному кліматі. Наприклад, Moreno-SanSegundo et al. [2], Borde et al. [3] вважають помірний клімат однією з можливих перешкод ефективності застосування SODIS. Тоді, як Juvakoski et al. [4] цілком переконливо обґрунтували таку можливість як у вологій

континентальній, так і в середземноморській кліматичних зонах.

У попередніх вітчизняних публікаціях [5-8] представлено теоретичні та методичні основи сонячної дезінфекції питної води. Результати гігієнічної оцінки цього методу в умовах високих температур повітря (липень поточного року) представлені у роботі [9].

Мета роботи. Гігієнічна обґрунтування можливості застосування сонячної дезінфекції питної води у помірному кліматі.

Методи досліджень

Санітарно-гігієнічні, санітарно-мікробіологічні, статистичні.

Як відомо, найбільш розповсюдженим контейнером для SODIS є ПЕТ-пляшки, що обумовлено їх суттєвими перевагами: їх можна легко закривати, що знижує ризик повторного забруднення очищеної води; вони повсюдно доступні, легкі у використанні (наповнення, транспортування), що знижує ризик повторного забруднення; вони досить довговічні: навіть після кількох місяців застосування пляшка все ще залишається в хорошому стані [10]. Саме тому, у всіх попередніх експериментах [9] використано вживані одноразово ПЕТ-пляшки ємністю 2 літри для мінеральних та очищених питних вод різних типів.

Однак, для всіх експериментів цього дослідження були обрані комерційні поліетиленові пакети (ємністю 1 л, товщиною пластикової стінки 0,05 мм), які також використовуються для SODIS в побутових умовах. Цей вибір був зумовлений більш високим коефіцієнтом пропускання UVB-випромінювання пластикової стінки поліетиленових пакетів на відміну від стінки ПЕТ-пляшок [4].

Окрім цього, половину поверхні пакета, яка не контактувала із сонячними променями, покривали алюмінієвою фольгою, яка виконувала роль рефлектора. Такий методичний підхід обґрунтовано, наприклад, дослідженнями Kehoe et al. [11]: ефективність інактивації *E. coli* була значно покращена в ПЕТ-пляшках, наполовину покритих алюмінієвою фольгою. Бактеріальні популяції у пляшках із фольгою показали середню константу інактивації у 1,85 раза вищу, ніж ті, що не мали фольги.

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 [12] з оцінки очищення води в побутових умовах. Щоб отримати тестову воду для експериментів SODIS, суміш бутильованої води та відфільтрованої (25 мкл) стічної води (0,1–1% об'єм/об'єм) готували таким чином, щоб початкова концентрація загальних коліформ становила приблизно 10^4 КУО в 100 мл готового зразку.

Загальну кількість колі-форм до та після експерименту визначали згідно методичних вказівок "Санітарно-мікробіологічний контроль якості питної води" [13].

Експерименти проведено у м. Одесі протягом жовтня 2024 р.

Після заповнення на 0,5 об'єму (0,5 л) кожний пакет з водою ретельно взбавували для підвищення рівня розчиненого кисню [14]. У всіх експериментах SODIS заповнені водою пакети розміщували рядами під прямим сонячним світлом. Загальна тривалість цих експериментів становила 6 годин. Експозицію дезінфекції, у порівнянні із високими температурами і рівнями ультрафіолетового випромінювання у попередній роботі [9], не підвищували, орієнтуючись на досвід попередніх дослідників [4], згідно із яким у Фінляндії із ще більш прохолодним кліматом було вибрано саме цю тривалість. Під час кожного відбору зразків один пакет знімали з сонячного світла для культивування бактерій і реєстрували температура повітря, температура води та інтенсивність радіації. Температуру повітря вимірювали термометром, покладеним біля пляшок. Температура повітря співпадала із показниками Одеської метеорологічної станції (<http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=33837>). Всі дні експериментів були сонячними. Для вимірювання температури води використовувався термометр, поміщений у наповнений водою пакет, ідентичний зразкам. Об'єм тестової води в кожному пакеті становив 500 мл, що забезпечувало до 2 см товщини шару води в пляшці у положенні лежачи під час експериментів. Загальна кількість пакетів становила 10. Пакети розміщували на даху із металочерепиці темно-коричневого кольору.

Оцінку інтенсивності прямого сонячного випромінювання проводили за даними

актинометрії Одеської метеорологічної станції. Доза сонячного випромінювання ($\text{мВт}/\text{см}^2$) була розрахована на основі формули, представленої Gutierrez-Alfaro et al. [15]:

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

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 інактивацію загальних колі-форм до рівнів межі виявлення (< 1 КУО/100 мл).

Таблиця 1

Результати експериментів з оцінки гігієнічної ефективності сонячної дезінфекції питної води

Дата	Тривалість	Температура повітря, °С	Температура води, °С	Максимальна доза сонячного випромінювання, ($\text{мВт}/\text{см}^2$)	Первина інокуляція колі-форм, КУО/100мл	Індекс загальних колі-форм, КУО/100мл
01. 10	6	19 (19,2)*	14 (18-12)	25	10^4	<1
08. 10	6	15 (15,2)*	13 (14-11)	23	10^4	<1
15. 10	6	12 (11,5)*	10 (12-8)	16	10^4	<1
22. 10	6	11 (11,7)*	9 (10-8)	15	10^4	<1

*Показники Одеської метеорологічної станції

(<http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=33837>)

Як зазначалося вище, існує точка зору щодо неефективності SODIS у помірному кліматі. Наприклад, Moreno-SanSegundo et al. [2] оцінюють, що застосування SODIS є сумнівним у регіонах із відносно низькими температурами та УФ-випромінюванням. Borde et al. [3] також стверджують, що холодна погода є одним з обмежень ефективності SODIS.

Juvakoski et al. [4] в паралельних експериментах, проведених у вологому континентальному (Фінляндія) і середземноморському (Іспанія) кліматі, була досягнута інактивація принаймні на 4-log ($> 99,99\%$) ентерококів і загальних колі-форм. Крім того, реактивація бактерій у темряві після кожного експерименту SODIS була незначною ($>0,3\%$) протягом усього експерименту. Вперше продемонстрована хороша ефективність SODIS у найхолодніших умовах цього дослідження (середня температура води $8\text{--}11$ °С).

На відміну від попередніх висновків [2, 3] ці результати [4] підтверджують висновки BOO3 [12] щодо ефективності SODIS також у вологому континентальному кліматі. Ефективність SODIS у цих умовах проти вірусів і найпростіших ще потребує вивчення в майбутніх дослідженнях.

Обговорюючи результати своїх досліджень, автори [4] зазначають наступне. Дезінфекція 4-log колі-форм 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 у Фінляндії, як і в Іспанії. Висока швидкість дезінфекції в експерименті з найхолоднішою середньою температурою води додатково підкреслює ефективне застосування SODIS в холодних умовах.

Автори [4] приходять до висновку, що може існувати синергетичний ефект між низькими температурами та SODIS, оскільки з точки зору необхідної дози дезінфекція кишкової палички та ентерококів значно прискорилося зі зниженням температури експериментів. Це можна пояснити повільнішим метаболізмом і, отже, повільнішими механізмами відновлення впливу УФ-променів у мезофільних бактерій при низьких температурах, особливо якщо температура падає нижче або близько до мінімальних температур для їх розмноження.

Висновок

Отримані результати підтверджують висновки попередньої роботи [9], згідно із

якими сонячна дезінфекція є ефективним методом отримання епідемічно безпечної питної води у побутових умовах сільських населених пунктів при відсутності традиційних засобів її знезараження. Однак, вагомість цієї роботи зростає з огляду на розширення діапазону застосування цього методу у весняні та осінні місяці регіону експерименту (північне Причорномор'я). Безумовність того, що ці данні попередні, як і у минулому випадку [9], цілком очевидна. Ріст впевненості у життєздатності SODIS в нашій країні не відміння необхідності проведення численних комплексних досліджень цієї перспективної технології дезінфекції питної води.

Література

1. 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>
2. SODIS potential: a novel parameter to assess the suitability of solar water disinfection worldwide. J. Moreno-San Segundo et al. *Chem. Eng. J.* 2021. 129889.
3. Borde P., Elmusharaf K., McGuigan K.G., Keogh M.B. Community challenges when using large plastic bottles for solar energy disinfection of water (SODIS). *BMC Public Health*. 2016. V.16 (1). P. 931.
4. 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>
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. Валькевич Д.В., Бабієнко В.В. Гігієнічна оцінка ефективності сонячної дезінфекції питної води. *Вісник морської медицини*. 2024. №3. С. 95-10.
10. 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.
11. Effect of agitation, turbidity, aluminium foil reflectors and container volume on the inactivation efficiency of batch-process solar disinfectors. S. Kehoe et al. *Water Research*. 2001. V. 35 (4). P. 1061-1065. [https://doi.org/10.1016/S0043-1354\(00\)00353-5](https://doi.org/10.1016/S0043-1354(00)00353-5).
12. WHO. Evaluating Household Water Treatment Options: Health-Based Targets and Microbiological Performance Specifications. WHO region: World Health Organization, Geneva, Switzerland. 2011.
13. 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=>.
14. 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.
15. 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.

References

1. 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>

2. SODIS potential: a novel parameter to assess the suitability of solar water disinfection worldwide. J. Moreno-San Segundo et al. *Chem. Eng. J.* 2021. 129889.
3. Borde P., Elmusharaf K., McGuigan K.G., Keogh M.B. Community challenges when using large plastic bottles for solar energy disinfection of water (SODIS). *BMC Public Health*. 2016. V.16 (1). P. 931.
4. 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>
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., Hrynzovsky 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. Valkevich D.V., Babienko V.V. Hygienic evaluation of the effectiveness of solar disinfection of drinking water. *Journal of marine medicine*. 2024. N. 3. P. 95-10.
10. 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.
11. Effect of agitation, turbidity, aluminium foil reflectors and container volume on the inactivation efficiency of batch-process solar disinfectors. S. Kehoe et al. *Water Research*. 2001. V. 35 (4). P. 1061-1065. [https://doi.org/10.1016/S0043-1354\(00\)00353-5](https://doi.org/10.1016/S0043-1354(00)00353-5).
12. WHO. Evaluating Household Water Treatment Options: Health-Based Targets and Microbiological Performance Specifications. WHO region: World Health Organization, Geneva, Switzerland. 2011.
13. 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=>.
14. 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.
15. 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.

Робота надійшла в редакцію 17.11.2024 року.
Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування

ЗМІСТ	CONTENT
ОРГАНІЗАЦІЯ МЕДИКО-ПРОФІЛАКТИЧНОЇ СЛУЖБИ	ORGANIZATION OF MEDICAL AND PROPHYLACTIC SERVICE
Пекліна Г. П., Смірнова Г. В. ДОСТУПНІ ЛІКИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ: ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПРОГРАМИ5	Peklina G., Smirnova A. MEDICINES AVAILABLE UNDER THE CONDITIONS OF MARITAL STATE: PROGRAM DEVELOPMENT PROSPECTS5
Анчев А. С. АУДИТ СИСТЕМИ МЕНЕДЖМЕНТУ ЯКОСТІ 17	Anchev A. S. QUALITY MANAGEMENT SYSTEM AUDIT17
Варфоломеев Є. А. КІЛЬКІСНІ ПОКАЗНИКИ ТА СТРУКТУРА НЕНАСИЛЬНИЦЬКОЇ СМЕРТІ ЗА ДАНИМИ РОБОТИ БЮРО СУДОВО-МЕДИЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ УКРАЇНИ23	Varfolomeiev Y. A. QUANTITATIVE INDICATORS AND STRUCTURE OF NON-VIOLENT DEATH ACCORDING TO THE WORK DATA OF THE FORENSIC MEDICAL EXAMINATION BUREAU OF UKRAINE23
Красюк С. П. СОЦІОЛОГІЧНЕ ОПИТУВАННЯ ПАЦІЄНТІВ КОНСУЛЬТАТИВНО-ДІАГНОСТИЧНОЇ ПОЛІКЛІНІКИ УНІВЕРСИТЕТСЬКОЇ КЛІНІКИ НАЦІОНАЛЬНОГО МЕДИЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ О. О. БОГОМОЛЬЦЯ 30	Sergii Krasiuk SOCIOLOGICAL SURVEY OF PATIENTS OF THE OUTPATIENT DEPARTMENT OF THE UNIVERSITY CLINIC OF THE O. O. BOGOMOLETS NATIONAL MEDICAL UNIVERSITY30
ГІГІЄНА, САНІТАРІЯ, ПРОФЕСІЙНІ ЗАХВОРЮВАННЯ	HIGIENE, SANITARY AND OCCUPATIONAL DISEASES
Панюта О. І., Ігнат'єв О. М. Маслюк В. В., Пасечник В. Я. ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ У РОБОТУ МЕДИЧНИХ КОМІСІЙ З ОГЛЯДУ ПРАЦІВНИКІВ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВИРОБНИЦТВ 36	Panyuta O. I., Ignatiev O. M. Maslyuk V. V., Pasechnik V. Ya.. FEATURES OF THE IMPLEMENTATION OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL EXAMINATION IN THE WORK OF MEDICAL COMMISSIONS FOR EXAMINATION OF EMPLOYEES IN HAZARDOUS INDUSTRIES36
Бабієнко В. В., Валькевич Д. В. ГІГІЄНИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ СОНЯЧНОЇ ДЕЗИНФЕКЦІЇ ПИТНОЇ ВОДИ У ПОМІРНОМУ КЛІМАТІ ...42	Babienko V. V., Valkevich D. V. HYGIENIC JUSTIFICATION OF THE POSSIBILITY OF USING SOLAR DISINFECTION OF DRINKING WATER IN A TEMPERATE CLIMATE42