

УДК 614.2:615.835.2

DOI <https://doi.org/10.32782/pub.health.2023.4.5>

Маненко Алек Костянтинівич,
доктор медичних наук, професор,
завідувач кафедри педіатрії та соціальної медицини
ВПНЗ «Львівський медичний університет»
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-3512-9365>

Шипелик Юрій Петрович,
директор ТзОВ «ВЕДІС» ЛТД, м. Луцьк,
аспірант кафедри теоретичної та комп'ютерної фізики імені А. В. Свідзинського
Навчально-наукового фізико-технологічного інституту
Волинського національного університету імені Лесі Українки
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-1045-0703>

Гуцук Ігор Віталійович,
доктор медичних наук, професор,
завідувач кафедри громадського здоров'я
Національного університету «Острозька академія»
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8075-9388>

Ткаченко Галина Михайлівна,
доктор біологічних наук, професор,
директор Інституту біології і наук про Землю
Поморської академії в Слупську (Республіка Польща)
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3951-9005>

Касіян Ольга Петрівна,
кандидат медичних наук,
доцент кафедри загальної гігієни з екологією
Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0962-0719>

Данилишин Надія Іванівна,
кандидат медичних наук,
доцент кафедри педіатрії та соціальної медицини
ВПНЗ «Львівський медичний університет»
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-7341-9216>

Закаляк Наталія Романівна,
кандидат медичних наук,
доцент кафедри фізичної терапії, ерготерапії та здоров'я людини
Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9550-1961>

Сидурко Мирослава Мирославівна,
асистент кафедри педіатрії та соціальної медицини
ВПНЗ «Львівський медичний університет»
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5597-1053>

Козова Надія Ярославівна,
асистент кафедри педіатрії та соціальної медицини
ВПНЗ «Львівський медичний університет»
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-8686-0408>

Головацька Жанна Євгенівна,
асистент кафедри педіатрії та соціальної медицини
ВПНЗ «Львівський медичний університет»
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5389-1894>

САНІТАРНО-ГІГІЄНИЧНА ОЦІНКА ВЛАШТУВАННЯ «СОЛЯНИХ КІМНАТ»

Анотація. Актуальність. Перед фахівцями Міністерства розвитку громад, територій та інфраструктури України, Міністерства охорони здоров'я України, Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, експертами ДП «Укрдержбудекспертиза» і його обласних філій та іншими організаціями у зв'язку з повною відсутністю нормативно-технічної документації для влаштування «соляних кімнат» постає актуальна необхідність вирішення проблеми розроблення санітарно-гігієнічних та епідеміологічних вимог на підґрунті нормативів ISO, GMP, GLP для проєктів «соляних кімнат» галоаерозольної терапії, які на теперішній час відсутні.

Всі проєктні організації розробляють замість проєктів лише калькуляцію цін на влаштування «соляних кімнат», а всі ДБН, ДСП ігнорують факт їх влаштування (будівництва). Тому, починати слід з закладання підвалин культури проєктування шляхом внесення доповнень у державні будівельні норми та санітарні правила.

Матеріали та методи. Об'єктом дослідження є матеріали влаштування більш як 300 «соляних кімнат» в Україні, Європі, Китаї, Катарі, В'єтнамі, тощо, які надано ТзОВ «ВЕДІС» ЛТД (м. Луцьк), яке займається будівництвом «соляних кімнат», з пропозиціями щодо оцінки лікувальних факторів галоаерозольної терапії. Шлях насичення повітря «соляних кімнат» а відповідно організму пацієнтів викочодисперсним аерозолем NaCl рекомендується за допомогою галогенератора та допоміжних факторів.

Результати дослідження. Гігієнічна і санітарно-епідеміологічна оцінка матеріалів влаштування «соляних кімнат» виявила недоліки, яких не повинно було б бути, якби в діючих ДБН та СанПіН були затверджені санітарно-гігієнічні та екологічні вимоги з врахуванням міжнародних стандартів. На виявлені недоліки були розроблені пропозиції щодо розроблення проєктів «соляних кімнат» галоаерозольної терапії, що сприятиме поліпшенню їх влаштування та експлуатації.

Ключові слова: «соляні кімнати», галоаерозольна терапія, нормативно-технічна документація, ДБН, ДСП, галогенератори.

Manenko A. K., Shypelyk Yu. P., Hushchuk I. V., Tkachenko H. M., Kasiyan O. P., Danylyshyn N. I., Zakaliak N. R., Sydurko M. M., Kozova N. Ya., Holovatska Zh. Ye. The sanitary and hygienic assessment of “salt rooms” arrangement

Abstract. Introduction. The specialists of the Ministry for Communities, Territories and Infrastructure Development of Ukraine, the Ministry of Health of Ukraine, the Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine, as well as experts of SE “Ukrderzbudekspetyza” and its regional branches experience complete absence of regulatory and technical documentation related to the construction of the “salt rooms” and possess a burning need to develop special sanitary-hygienic requirements for their arrangement that will take into account the ISO, GMP, GLP standards. Project organizations tend to develop the price calculation and specific arrangement of the “salt room”, while all the DBNs, DSPs neglect the need to work out special documentation related to the “salt rooms” construction. For that reason, it is crucial to lay the foundations of the culture of the “salt rooms” of haloaerosol therapy projection by introducing additions towards the governmental construction norms and sanitary regulations.

Materials and methods. The object of current research is the construction materials utilized in development of more than 300 “salt rooms” in Ukraine, Europe, China, Qatar, Vietnam, etc., provided by “VEDIS” LLC (Lutsk) that is engaged in construction of the “salt rooms” and evaluation of the therapeutic factors of haloaerosol therapy. The air saturation with NaCl aerosol within the “salt rooms”, and within the body of patients accordingly, is conducted using a halogenerator.

Results. Hygienic and sanitary-epidemiological assessment of the materials utilized in construction of the “salt rooms” revealed a number of disadvantages, which could be avoided in case of presence of DBN and SanPIN sanitary, hygienic and environmental requirements worked out using the international standards. Special proposals were developed to deal with existing disadvantages and contribute towards the advancement of arrangement and operation of the “salt room” of haloaerosol therapy.

Key words: “salt rooms”, regulatory and technical documentation, DBN, DSP, halogenerators.

Вступ. Висока ефективність спелеотерапії в соляних карстових печерах і шахтних виробітках селища Солотвино Закарпатської області для лікування пульманологічних захворювань призвела до відтворення штучного мікроклімату соляних печер на поверхні землі в «соляних кімнатах» за допомогою галоаерозольтерапії із застосуванням мінералу галіт (височодисперсних частинок

NaCl з підвищеним негативним зарядом), використовуючи галогенератори різних марок та інші допоміжні фактори (соляні поверхні стін, стелі, підлоги; нагріті кристали у вигляді соляних світильників, та соляні фільтри для подачі повітря).

На жаль, санітарно-гігієнічні і протиепідеміологічні вимоги до «соляних кімнат» не викладені у новому ДБН В.2.2-10-2022 «Заклади охорони

здоров'я. Основні положення» [2]; Державних санітарних норм і правил «Санітарно-протиепідемічні вимоги до новозбудованих, реставрованих і реконструйованих закладів охорони здоров'я та Змін до деяких нормативно-правових актів Міністерства охорони здоров'я України [10]; Державних санітарних правил розміщення, улаштування та експлуатації оздоровчих закладів від 19.06.1996 № 472 [4] (будинків відпочинку та пансіонатів для сімей з дітьми, баз відпочинку підприємств та організацій, молодіжних таборів, туристичних баз, туристичних баз для сімей з дітьми, курортних і туристичних готелів з приоб'єктними блоками спецпризначення, оздоровчих таборів туристичних притулків; ДБН Б.2.2-12-2019 «Планування та забудова територій» [1], а також спортивних споруд [3], спортивних залів, басейнів (критих і відкритих), комплексів майданчиків для дитячих та спортивних ігор тощо.

Тому, велика кількість проектувальників і не тільки при влаштуванні «соляних кімнат» переслідують лише комерційні цілі, що є недопустимим.

Особи, що влаштовують «соляні кімнати» не враховують класи чистоти, можливі допустимі рівні бактеріального забруднення повітряного середовища згідно вимог ДСТУ 14644-1:2009 «Чисті приміщення та пов'язані з ними контрольовані середовища. Класифікація чистоти». Відомі класи чистоти приміщень – особливо чисті (ОЧ), чисті приміщення (Ч), умовно чисті (УЧ), брудні (Б).

«Соляні кімнати» необхідно вважати умовно чистими. В будь-якому випадку наведене треба підтверджувати бактеріологічними дослідженнями або вимірювати кількість часток за допомогою спеціального приладу (портативний лічильник частинок Fluke983 з лазерним виявленням кількості часток). Норма для 8 класу чистоти, до яких можна віднести «соляні кімнати» – 3520000 частинок, або 0,5 мкг/1 м³ повітря. Очевидно, що побутові кондиціонери в «соляних кімнатах» використовувати недоцільно.

За ризиками можливого інфікування «соляні кімнати» можна віднести до середнього ризику (приміщення перебування пацієнтів), що можна співвіднести до умовно чистих приміщень (УЧ) КУО/1 м³ до початку роботи ≤ 750, під час роботи ≤ 1000, допускається КУО *St. aureus* ≤ 2 в 1 м³ повітря, або за кількістю часток в 1 м³. Лише включення санітарно-гігієнічних та протиепідеміологічних норм для «соляних кімнат» в діючі ДБН, ДСП стосовно закладів охорони здоров'я, оздоровчих закладів, спортивних споруд тощо дозволить грамотно влаштовувати «соляні кім-

нати» (розробляючи не калькуляцію цін, а повноцінні проекти).

Механізм лікувальної дії ґрунтується на лікувальних властивостях високодисперсних аерозолів солі [11–19], які стимулюють рухову активність миготливого епітелію, продукцію секрету слизової бронхів, поліпшують їх реологічні властивості, покращують мукоциліарний кліренс, стимулюють репаративні процеси в бронхах, зменшують кількість імуноглобулінів класів А, Е, G та еозинофілів; потенціюють дію адреналіну, підтримують тонус периферичних судин, поліпшують газообмін, ефективність тканинного дихання, стимулюють антитоксичну функцію печінки, секрецію глюкокортикоїдів, нормалізують білковий та ліпідний обміни.

Показання для галоаерозольної терапії: пердастма, бронхіальна астма, хронічне обструктивне захворювання легень [7], полінози, алергічний вазомоторний риніт фази ремісії, в осіб, працюючих в умовах шкідливих виробництв, проживаючих в екологічно несприятливих умовах тощо.

Протипоказання для проведення галоаерозольної терапії: всі захворювання в гострій стадії, гострі інфекційні захворювання, хронічні захворювання в стадії загострення, психічні захворювання, хвороби крові в гострій стадії, злаякісні новоутворення, кахексія, всі форми туберкульозу в активній стадії, рясні менструальні кровотечі, алергічна реакція на сіль; період проведення специфічної гіпосенсибілізації при респіраторних алергозах, нейродерміту, рецидивуючій екземі у фази ремісії, рецидивуючому трахеобронхіті у часто хворіючих. [12].

До речі, в додатку № 11 до Наказу МОЗ України № 555 від 25.06.2013 року «Хронічне обструктивне захворювання легень. Адаптована клінічна настанова, заснована на доказах», вперше є згадка про спосіб реабілітації хворих поряд із спелеотерапією (метод лікування і реабілітації в підземних печерах) – галоаерозольною терапією NaCl в наземних приміщеннях [7].

Найбільш ґрунтовні медичні дослідження виведені в підсумковій рекомендації, які було отримано на базі наукових надбань поколіннями фахівців з 1968 року, сформульовані науковомедичним пулом центру «Реабілітація» при МОЗ України та його керівником д.м.н. І. С. Лемко.

Слід зазначити, що завдяки такому досвіду, набутих знань та наукової глибини в даній сфері (галоаерозольна терапія) на рівні медичної науки Україна є світовим лідером [9; 15]. Наведене ще раз свідчить про необхідність легалізувати

«соляні кімнати» в діючих нормативно-технічних документах.

Мета та завдання. Дати аналіз наявних розробок та методів влаштування більше як 300 «соляних кімнат», влаштованих ТзОВ «ВЕДІС» ЛТД в Україні та деяких закордонних країнах, на підґрунті діючих нормативно-технічних документів.

Методи дослідження. Об'єктами дослідження були розробки та методи влаштування «соляних кімнат», які оцінювалися щодо відповідності ДСТУ ISO 14644-1-2009, ДСТУ ISO 14644-3:2005 IDT стосовно класифікації чистоти повітря, метрології та методів вимірювання, діючих ДБН, ДСП та інших нормативних документів для обґрунтування висновків експертизи розроблених проєктів.

Результати дослідження. Більшість фірм, які розробляли калькуляцію цін «соляних кімнат» замість проєктних пропозицій, навіть лякались, коли ми пропонували поділитися досвідом влаштування «соляних кімнат». Та лише ТзОВ «ВЕДІС» ЛТД допомогло експертам філії ДП «Укрдержбудекспертиза» у Львівській області проаналізувати наявні розробки методів влаштування великої кількості «соляних кімнат» як в Україні, так за кордоном (Китай, В'єтнам, Словенія, Катар тощо).

Як зазначалось вище, основним лікувальним фактором є аерозоль хлориду натрію певної дисперсності та концентрації. Проте слід зазначити декілька важливих моментів. Оскільки даний вид терапії базується на повітрі, яке людина (пацієнт) вдихає, то надважливим аспектом є якість даного повітря, а саме: його чистота (відсутність пилу, пилю, сторонніх газів та запахів, а особливо патогенної мікрофлори), достатність кисню. Також додатковим лікувальним фактором є високий від'ємний заряд, котрий мав місце в природних соляних копальнях внаслідок певних фізичних процесів, а також можливий в умовах штучно створеного мікроклімату галоаерозольтерапії (наукове підґрунтя ефективності лікування іонізованим від'ємним зарядом повітря свого часу заклав проф. Д. І. Чижевський).

Слід зазначити що вологість негативно впливає на дисперсність частинок, оскільки молекули води дуже швидко зв'язують високодисперсні (0,3–1 мкм) частинки мінералу. Саме високодисперсні частинки є найбільш ефективними в процесі лікування, оскільки їх розмір дозволяє проникнути на всю глибину дихальних тканин.

Діапазон соляних частинок від 0,5–1 мікрон до 30 мікрон дає можливість впливати на всі тканини дихальних шляхів людини.

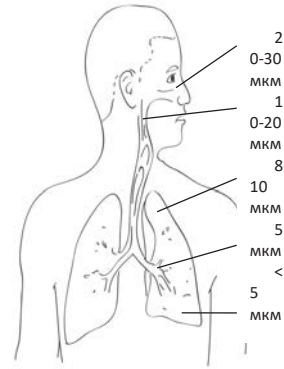


Рис. 1. Проникнення частинок різної дисперсності

Також внаслідок попередніх факторів та в деяких випадках незначного радіаційного впливу вкраплених радіоактивних елементів в породі мінералу галіт відбувається іонізація частинок, що прискорює лікувальну дію на організм людини. Так як даний вид лікування має накопичувальний характер, то для підвищення ефективності в таких умовах лікувальний процес для пацієнта може тривати від 6 до 12 годин (за призначенням лікаря в залежності від діагнозу).

Оскільки в Україні та світі спостерігається висока динаміка розвитку даного методу лікування шляхом влаштування приміщень (соляні кімнати, галокамери, штучні соляні шахти, галоаерозольні кабінки тощо), потрібно виділити основні фактори, котрі забезпечують реальне відтворення мікроклімату соляних копалень, та в умовах штучного мікроклімату забезпечать необхідну ефективність лікувальних сеансів за 30–60 хв – як галоаерозольтерапія.

Основним фактором насичення високодисперсними частинками є галогенератор. Це пристрій, котрий внаслідок подрібнення мінералу галіт (по принципу млина) до дисперсності 1–10 мкм (не менше 80 %) створює аерозоль заданої концентрації. Під час подрібнення в наслідок певних фізичних процесів отримується певний відсоток іонізованих частинок. Тому цей фактор створює якісне середовище. Концентрація частинок може контролюватися спеціальними інтегрованими датчиками (оптичні та аспіраційні), або методом градації.

Метод градації, який використовується для галогенераторів, які не оснащені інтегрованими датчиками полягає у наступному: галогенератор (апарат для подрібнення солі «соляний млин») повинен бути відградуваний вимірювальним пристроєм на певний об'єм приміщення галоаерозольної камери з урахуванням повітрообміну

вентиляційної системи, де шляхом циклічності вмикання та вимикання отримується та чи інша концентрація галоаерозолу.

Допоміжними факторами при відтворенні природних властивостей є покриття поверхонь стін, стелі та підлоги шаром чистої солі (NaCl) не менше 6,0 мм. Це дає нам фактор природної дифузії з поверхонь кристалів. Шар солі повинен наноситись без змішування з будь-якими будівельними компонентами, щоб не порушувати стерильності і забезпечити недопустимість дифузії інших хімічних елементів у повітря лікувального приміщення. Також дана поверхня забезпечує антисептичну дію. Хорошим додатком може слугувати збільшення корисної соляної поверхні по відношенню до об'єму приміщення шляхом встановлення декоративних елементів, покритих шаром солі. Повітря припливної вентиляційної системи повинне бути якісним і може додатково очищатись через соляний фільтр, котрий буде його дезинфікувати та шляхом механічної дії повітря на поверхню кристалу донасичувати іонізованими частинками NaCl. Також соляний фільтр буде гасити коливання атмосферної вологи припливного повітря. Крім того, повітря може незаражуватися сучасними екранованими безозоновими рециркуляційними УФ-опромінювачами, а також бактерицидними увіолевими лампами БУВ-15; прямою увіолевою лампою БУВ-30; прямою ртутно-кварцовою лампою ПРК, тощо.

Світильники передбачено виконати з мінералу галіт, з отвором, в якому розташована лампа розжарювання. При включеній лампі кристали галіту нагріваються, спричиняючи потужну іонізацію та виривання частинок розміром до 1 мкм в повітряний простір «соляної кімнати».

Осушувач повітря (в кліматичних місцях підвищеної атмосферної вологості) забезпечує зниження кількості молекул води, котрі погіршують дисперсність частинок та нейтралізують іонізацію. Також волога погіршує ефективність соляних поверхонь. Згідно досліджень, при високій відносній вологості аерозоль, що утворюється галогенератором, має на порядок гірші показники по дисперсності, а також і в кількісному значенні.

Підсумовуючи дослідження можна стверджувати наступне: основний фактор насичення галоаерозолем – галогенератор, забезпечує в основі великий потік частинок 1-10 мкм в кількісному і масовому показниках і незначну кількість до 1 мкм; допоміжні фактори дають потік частинок до 1 мкм у великому кількісному показнику, але не в масовому. Ці фактори сприяють підвищенню від'ємному заряду в галоаерозолі.

Варто зазначити, що відтворюючи природний лікувальний мікроклімат соляних копалень, слід дотримуватись критеріїв стерильності, низької вологості, якісного галоаерозольного середовища, отриманого з якісного чистого повітря. Об'єм повітря на 1 дорослу особу протягом одно-годинного сеансу повинен бути не менше 6 м³.

Примусова припливно-витяжна вентиляційна система повинна забезпечувати заміну повітря в приміщенні не менше кратності $K=1$ за одну годину (можливий варіант під час лікувального сеансу, а також між сеансами) Приплив повітря повинен бути з вулиці (підігрітий та осушений) через додаткову вентиляційну кімнату, або з більшого за площею суміжного приміщення, куди є приплив свіжого повітря. Припливне повітря повинно проходити через соляний фільтр для очищення від патогенної мікрофлори та його донасичення частинками NaCl. Для виключення попадання частинок технічного пилу та хімічних сполук будівельних матеріалів із поверхонь стін, так як антибактеріальне покриття поверхонь стін та стель повинні бути покриті сіллю (NaCl) з товщиною шару не менше 6,0 мм. Насичення галоаерозолем передбачено здійснювати галогенератором за принципом млина, котрий подрібнює частинки солі (NaCl). Кількісні показники концентрації повинні забезпечувати інтегрований з генератором датчик, або метод градації циклічності роботи галогенератора. Для галогенератора можна використовувати лише сіль (NaCl) без антизлежувальних добавок з вмістом NaCl не менше 98 %. Зберігати сіль необхідно в герметичних харчових боксах.

Додаткові рекомендації: необхідно виділити технічне приміщення, в якому можна розмістити галогенератор, системи управління вентиляцією, світлом, звуком, соляний фільтр, за потреби електрощитову; освітлення галоаерозольної камери забезпечити соляними світильниками з лампами розжарювання; збільшити корисні соляні поверхні шляхом встановлення додаткових декорацій; встановити осушувач повітря; сіль (NaCl) для галогенератора необхідно використовувати фармакопійну в кристалах; сіль (NaCl) перед використанням галогенератором слід просушувати (прожарювати) для зменшення вмісту вологи; забезпечити пацієнтів бахілами та шапочками; не допускати до процедур пацієнтів з сильними запахами.

Додаткові терапії, котрі можуть застосовуватись разом з галоаерозольною терапією:

– хромотерапія – додаткова підсвітка елементів дизайну статичним або змінним кольором за допомогою світлодіодних модулів або стрічок.

– аудіотерапія – оснащення звуковим супроводом протягом сеансу. Рекомендується звуки природи (дощ, океан, ліс, спів пташок) в поєднанні із заспокійливою класичною музикою.

Слід зауважити, що галоаерозольне середовище при використанні високих концентрацій від 10 мг/м³ є лікувальною медичною послугою і вимагає контролю медичним персоналом, а при незначних концентраціях (до 10 мг/м³) є загальнооздоровчою, профілактичною процедурою і може надаватись як послуга з комфорту населення в СПА салонах, оздоровчих центрах тощо. Але як і в будь-яких загальнооздоровчих напрямках (баня, масаж, спорт тощо) існують свої протипокази, на котрі слід зважати.

Є два типи галогенераторів: медичні, що вимагають для роботи з ними отримання ліцензії та висококваліфікованих медичних працівників; побутові, з якими можна працювати без отримання ліцензії.

На ринку є багато пропозицій від компаній, які пропонують послуги з монтажу соляних кімнат з усім обладнанням під ключ. Ціна на послуги таких компаній залежатиме від площі та додаткового устаткування. Терміни втілення таких рішень – 2–3 тижні.

Додаткове обладнання: крісла або шезлонги для відвідувачів; дитяча зона (іграшки, стільці, стіл); освітлювальні прилади; вентиляція; система опалення; аудіосистема; телевізор; меблі для адміністратора та комп'ютерна техніка. Один сеанс процедури поділяють на два етапи: 30–60 хв. – сеанс галоаерозольтерапії – процедура, 5–20 хвилин – провітрювання (в залежності від потужності вентиляційної системи тобто – перерва).

Робочий процес протягом 5–20 хвилин зазвичай складається з таких кроків: прибирання приміщення; провітрювання (примусова вентиляція); перевірка та, в разі необхідності, очищення та перезаправка свіжою сіллю галогенератора; зустріч та розрахунок гостей, оформлення пацієнтів на наступний сеанс.

Початкові вкладення: придбання обладнання; ремонт приміщення; оформлення документів; витрати на рекламу (логотип, вивіска, сайт); витратні матеріали (сіль для галогенератора, миючі засоби, бахіли, шапочки).

Щомісячні платежі: орендна плата та комунальні витрати; заробітна плата персоналу; закупівля витратних матеріалів; реклама.

Більшість галокамер мають площу 12–20 м² і розраховані на 5–8 осіб. Галокамера – це кімната повністю вкрита сіллю, але це слугує здебільшого в декоративних цілях, натомість лікувальний результат досягається за рахунок галогенераторів,

які за допомогою спеціальної технології подрібнюють сіль на мікроскопічні частинки (1–30 мкм) змішують їх з повітрям і подають даний галоаерозоль безпосередньо в повітряний простір приміщення «соляної кімнати».

За даними деяких авторів [12; 13] розпилення аерозолу під час процедур галоаерозольтерапії здійснюється за допомогою галогенератора, серед яких найбільш поширеними є HaloPima 02m, GDA 01.17, HaloSet, Соляний млин (подрібнюють сіль до потрібної дисперсності), та апарати, які використовують вже подрібнену до потрібної дисперсності сіль – всередині котрих створюється хаотичний рух кристалів хлориду натрію в повітряному потоці (так званий «киплячий шар»). Під час процедури в галокамері хворі перебувають в зручних кріслах, їх одяг має бути вільним, не ускладнювати вдих і видих.

Індивідуальну галоаерозольтерапію здійснюють за допомогою апаратів для галоаерозольтерапії АГТ01 або інгалятора сухої сольової аерозольтерапії ГИСА-01 «Галонеб». Останній забезпечує 6 режимів лікувального впливу тривалістю 5, 10 та 15 хв і продуктивністю сухого аерозолу 0,4–0,6 мг/хв та 0,8–1,2 мг/хв. Галоаерозольтерапію дозують по лічильній концентрації аерозолу, продуктивності галогенератора і часу впливу. Курс галоаерозольної терапії зазвичай складається з 12–25 щоденних процедур тривалістю до 30 хв (для дітей) та до 60 хв (для дорослих). Хворим з хронічною патологією рекомендується протягом року проводити 2 курси галотерапії. Галотерапія може застосовуватися як самостійно, та і спільно з медикаментозною терапією. Вона комбінується практично з усіма лікарськими засобами, що застосовуються в пульмонології. Її також комбінують з різними методами фізіотерапії, масажу, ЛФК та рефлексотерапії.

Переваги методу галоаерозольтерапії: висока ефективність (до 80–90%); немедикаментозний метод лікування з використанням природного фактора; зменшення медикаментозного навантаження (менші дози ліків, більш ощадні засоби); активація механізмів захисту; широкий спектр дії; використання для дітей та дорослих; добра індивідуальна переносимість; безпека; комфортність; позитивний психоемоційний вплив; економічність (низькі витрати при експлуатації); поєднання з іншими фізіотерапевтичними та немедикаментозними методами.

Таким чином, усі державні стандарти і науково-технічна документація повинні бути доопрацьовані з метою розроблення якісних проєк-

тів «соляних кімнат», а за класом наслідків (відповідальності) віднесені до СС1.

Висновки. Санітарно-гігієнічна, екологічна та епідеміологічна оцінка матеріалів влаштування «соляних кімнат» виявила порушення Національного і Міжнародного стандартів ДСТУ ISO 14644-1:2009 (ISO 14644 1-1:1999, IDT) та ДБН і ДСП, бо проектів, як таких, в офіційних матеріалах не передбачено, розробляється лише калькуляція цін і цим переслідуються лише комерційні цілі, що недопустимо.

Пропонуємо розділити «соляні кімнати» на 2 види: загальнооздоровчі з концентрацією солі до 10 мг/м^3 та галоаерозольної терапії з концентрацією більшою за 10 мг/м^3 .

Соляні кімнати галоаерозольної терапії за класом наслідків (відповідальності) віднести до СС1, а за класом чистоти приміщень та за ризиками можливого інфікування – до умовно чистих приміщень (УЧ) і, замість бактеріологічного посіву повітря на живильне середовище, застосувати портативний лічильник частинок з лазерним виявленням їх кількості. Нормою для 8 класу чистоти є 3520000 частинок, або $0,5 \text{ мкм/1 м}^3$ повітря.

Розпилення аерозолі NaCl необхідно проводити за допомогою галогенераторів марки Halorima 02m, GDA 01.17, HaloSet, та аналогічних, котрі обов'язково оснащені датчиком контролю соляного аерозолі, або апаратом для подрібнення солі «Соляний млин» при умові відградування циклічності його роботи вимірювальним приладом (наприклад СЕМ DT-9881) з урахування роботи системи вентиляції, тощо. Індивідуальну галоаерозольтерапію здійснюють апаратами А2Т01 ГНСА-01 «Галомед», або аналогічними.

Діапазон соляних частинок (від $0,5$ – 1 мкм до 30 мкм з високим від'ємним зарядом) дає можливість впливати на дихальні шляхи людини, причому 80% є частки дисперсності 1 – 10 мкм . NaCl перед використанням повинна просушуватись

для зменшення вмісту вологи, або може використовуватись вже готова фармакопійна сіль.

Припливне повітря при однократному обміні повинно додатково очищатись через соляний фільтр, який сприяє дезінфікуванню та іонізуванню від'ємними аеродіонами для отримання якісно чистого повітря в «соляній кімнаті». Крім того, повітря знезаражують сучасними екранованими беззоновими рециркуляційними УФ-опромінювачами, лампами БУВ-15, прямою увіолевою лампою БУВ-30, прямою ртутно-кварцевою лампою ПРК. Під контролем медичного персоналу необхідно проводити санацію заразочисливих (бактеріоносіїв) пацієнтів.

Світильники передбачено виконати з мінералу галіт, з отвором, в якому розташована лампа розжарювання. При включеній лампі кристали галіту нагріваються, спричиняючи потужну іонізацію та виривання частинок розміром до 1 мкм в простір «соляної кімнати».

Медичні працівники, які працюють з адміністрацією підприємств, зайнятих влаштуванням «соляних кімнат», повинні чітко визначати показання і протипоказання для проведення галоаерозольної терапії серед пацієнтів, ознайомити їх з механізмом лікувальної дії аерозолі NaCl , а також, оцінювати ефективність галоаерозольної терапії.

Фахівці Міністерства розвитку громад, територій та інфраструктури України, Міністерства охорони здоров'я України, Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, експертами ДП «Укрдержбудекспертиза» і його обласних філій та інших організацій, на наш погляд, повинні вирішити проблеми розроблення санітарно-гігієнічних та епідеміологічних і екологічних вимог для розроблення проектів галокамер галоаерозольної терапії на підґрунті нормативів ISO, GMP, GLP та доповнити діючі ДБН, ДСП матеріалами сучасних наукових досліджень щодо ефективності галоаерозольної терапії.

ЛІТЕРАТУРА:

1. ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій». Київ. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України 2019.
2. ДБН Б.2.2-10:2022 «Заклади охорони здоров'я. Основні положення». Київ. Міністерство розвитку громад та територій України 2022.
3. ДБН Б.2.2-13:2003 «Спортивні та фізкультурно-оздоровчі споруди». Державний комітет України з будівництва та архітектури. Київ. 2004.
4. Державні санітарні правила розміщення, улаштування та експлуатації оздоровчих закладів. Затверджено наказом Міністерства охорони здоров'я України від 19.06.1996 № 172.
5. ДСТУ ISO 14644-1:2009 (ISO 14644-1:1999, IDT). Чисті приміщення та пов'язані з ними контрольовані середовища. Частина 1. Класифікація чистоти повітря. К.: Державне підприємство «Центр стандартизації ракетно-космічної техніки» (ЦС РКТ).
6. ДСТУ ISO 14644-3:2007 (ISO 14644-3:2005, IDT). Чисті приміщення та пов'язані з ними контрольовані середовища. Частина 3. Метрологія та методи вимірювання. К.: Держспоживстандарт України, 2007.

7. Додаток до наказу МОЗ України від 27.06.2013 № 555 «Хронічне обструктивне захворювання легені. Адаптована клінічна настанова, заснована на доказах». <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0555282-13>.
8. Калугін В.О., Голубченко В.Г., Кушнір Л.Д., Зуб Я.О. «Галотерапії, аерозольні терапії». Чернівці, «Прут», 1998.
9. Лемко О. І., Лемко І. С. «Спелеотерапія, галотерапія, галоаерозольотерапія: дефініції, механізми впливу, перспективи використання (частина II)». Науково-практичний журнал «Астма і алергія», м. Ужгород.
10. Наказ МОЗ України від 21.02.2023 № 354 (zareєстровано в Міністерстві юстиції України 05 квітня 2023 р. за № 562/39618) «Про затвердження Державних санітарних норм і правил «Санітарно-протиепідемічні вимоги до новозбудованих, реставрованих і реконструйованих закладів охорони здоров'я» та Змін до деяких нормативно-правових актів Міністерства охорони здоров'я» <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0562-23>.
11. Самосюк І. З., Мавродій В. М., Фісенко Л. І. «Фізіотерапія, фізіопунктура і бальнеолікування». Київ, 1998, с. 335.
12. Сиволап В. Д., Каленський В. Х., Пахомова С. О. «Фізіотерапія». Запоріжжя, 1999, с. 195.
13. Сиволап В. Д., Каленський В. Х. «Фізіотерапія». Запоріжжя, Державний медичний університет, 2014, с. 88–93;
14. Latour T. Characteristics of salt aerosols and other factors used in different objects for aerosoltherapy. *Acta Balneologica*. 2014. Vol. 56, № 3(137). P. 152.
15. Lemko I. S., Lemko O. I., Haysak M. O. Haloaerosoltherapy – method of treatment or spa– procedure? *Acta Balneologica* 2015; 57 (1\139): 28–33.
16. Mohammad-Ali Zamani, Therapeutic effects of Ventolin versus hypertonic saline 3% for acute bronchiolitis in children. *Medical Journal of The Islamic Republic of Iran (MJIRI)*. 2015; 29: p. 1–2. URL: <http://mjzi.iuims.ac.ir>.
17. Eslaminejad A. et al. Speleotherapy as an Effective Treatment of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Journal of Respiratory Medicine and Lung Disease*. 2017. Vol. 2, № 5. P. 1–4. URL: http://www.remedypublications.com/respiratory-medicine/articles/pdfs_folder/jrml-d-v2-id1029.pdf.
18. Bar-Yoseph R et al. Halotherapy as asthma treatment in children: A randomized, controlled, prospective pilot study. *Pediatr. Pulmonol*. 2017. Vol. 52, № 5. P. 580–587. DOI: 10.1002/ppul.23621.
19. Achkar M. Al., Geller D.E., Slaney A.P., Layish D.T. Halotherapy in Patients with Cystic Fibrosis: A Pilot Study. *International Journal of Respiratory and Pulmonary Medicine*. 2015. № 2:1. URL: <https://clinmedjournals.org/articles/ijrpm/ijrpm-2-009.pdf> (дата звернення: 01.05.2018). DOI: 10.23937/2378-3516/1410009 25.

REFERENCES:

1. DBN B.2.2-12:2019 «Planuvannia i zabudova terytorii». Kyiv. Ministerstvo rehionalnoho rozvytku, budivnytstva ta zhytlovo-komunalnoho hospodarstva Ukrainy 2019 [DBN B.2.2-12:2019 "Planning and development of territories". Kyiv. Ministry of Regional Development, Construction, Housing and Communal Services of Ukraine 2019] [in Ukrainian].
2. DBN B.2.2-10:2022 «Zaklady okhorony zdorov'ia. Osnovni polozhennia». Kyiv. Ministerstvo rozvytku hromad ta terytorii Ukrainy 2022 [DBN B.2.2-10:2022 "Health care facilities. Substantive provisions". Kyiv. Ministry of Development of Communities and Territories of Ukraine 2022] [in Ukrainian].
3. DBN B.2.2-13:2003 «Sportyvni ta fizkulturno-ozdorovchi sporudy». Derzhavnyi komitet Ukrainy z budivnytstva ta arkhitektury. Kyiv. 2004 [DBN B.2.2-13:2003 "Sports and physical culture and health facilities". State Committee of Ukraine for Construction and Architecture. Kyiv. 2004] [in Ukrainian].
4. Derzhavni sanitarni pravyla rozmishchennia, ulashtuvannia ta ekspluatatsii ozdorovchyykh zakladiv. Zatverdzheno nakazom Ministerstva okhorony zdorovia Ukrainy vid 19.06.1996 № 172 [State sanitary rules for accommodation, arrangement and operation of health facilities. Approved by the Ministry of Health of Ukraine dated 19.06.1996 № 172] [in Ukrainian].
5. DSTU ISO 14644-1:2009 (ISO 14644-1:1999, IDT). Chysti prymishchennia ta pov'iazani z nymy kontrolovani seredovyscha. Chastyna 1. Klastyfikatsiia chystoty povitria [DSTU ISO 14644-1:2009 (ISO 14644-1:1999, IDT). Clean premises and associated controlled environments. Part 1]. K.: Derzhavne pidpriemstvo «Tsentr standartyzatsii raketno-kosmichnoi tekhniki» (TsS RKT) [in Ukrainian].
6. DSTU ISO 14644-3:2007 (ISO 14644-3:2005, IDT). Chysti prymishchennia ta pov'iazani z nymy kontrolovani seredovyscha. Chastyna 3. Metrolohiia ta metody vymiriuvannia (2007). [DSTU ISO 14644-3:2007 (ISO 14644-3:2005, IDT). Clean premises and associated controlled environments. Part 3. Metrology and methods measurement]. K.: Derzhspozhyvstandart Ukrainy [in Ukrainian].
7. Dodatok do nakazu MOZ Ukrainy vid 27.06.2013 № 555 «Khronichne obstruktyvne zakhvoriuvannia leheni. Adaptovana klinichna nastanova, zasnovana na dokazakh» [Appendix to the order of the Ministry of Health of Ukraine dated 27.06.2013 № 555 "Chronic obstructive lung disease. Adapted clinical guideline, based on evidence"]. [zakon.rada.gov.ua](https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0555282-13). Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0555282-13> [in Ukrainian].
8. Kaluhin, V.O., Holubchenko, V.H., Kushnir, L.D., & Zub, Ya.O. (1998). *Haloterapii, aerezolnii terapii [Halotherapy, aerosol therapy]*. Chernivtsi, "Pрут" [in Ukrainian].
9. Lemko, O.I., & Lemko, I.S. «Speleoterapiia, haloterapiia, haloaerezoloterapiia: definitsii, mekhanizmy vplyvu, perspektyvy vykorystannia (chastyna II)» ["Speleotherapy, halotherapy, haloaerosol therapy: definitions, mechanisms of influence, perspectives of use (part II)"]. *Scientificallly- practical journal "Asthma and Allergy"*, Uzhhorod [in Ukrainian].
10. Nakaz MOZ Ukrainy vid 21.02.2023 № 354 (zareiestrovano v Ministerstvi yustytstii Ukrainy 05 kvitnia 2023 r. za № 562/39618) «Pro zatverdzhennia Derzhavnykh sanitarnykh norm i pravyl «Sanitarno-protiepidemichni vymohy do novozbudovanykh, restavrovanykh i rekonstruiovanykh zakladiv okhorony zdorov'ia» ta Zmin do deiakykh normatyvno-pravovykh aktiv Ministerstva okhorony zdorov'ia» [Order of the Ministry of Health of Ukraine dated 21.02.2023 № 354 (registered in the Ministry of Justice of Ukraine on April 5, 2023 under № 562/39618) "On approval of state sanitary norms

and rules "Sanitary and anti-epidemic requirements to of newly built, restored and reconstructed health care facilities" and Amendments to some normative legal acts of the Ministry of Health"]. *zakon.rada.gov.ua*. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0562-23> [in Ukrainian].

11. Samosiuk, I.Z., Mavrodii, V.M., & Fisenko, L.I. (1998). *Fizioterapiia, fiziopunktura i balneolikuвання ["Physiotherapy, physiopuncture and balneotherapy]*. Kyiv. 335 [in Ukrainian].

12. Syvolap, V.D., Kalenskyi, V.Kh., & Pakhomova, S.O. (1999). *Fizioterapiia [Physiotherapy]*. Zaporizhzhia. 195 [in Ukrainian].

13. Syvolap, V.D., & Kalenskyi, V.Kh. (2014). *Fizioterapiia [Physiotherapy]*. Zaporizhzhia, Derzhavnyi medychnyi universytet. P. 88–93 [in Ukrainian].

14. Latour, T. (2014). Characteristics of salt aerosols and other factors used in different objects for aerosol therapy. *Acta Balneologica*, Vol. 56, № 3(137). R. 152.

15. Lemko, I.S., Lemko, O.I., & Haysak, M.O. (2015). Haloaerosoltherapy – method of treatment or spa procedure? *Acta Balneologica*, 57 (1\139). 28–33.

16. Mohammad-Ali, Zamani. (2015). Therapeutic effects of Ventolin versus hypertonic saline 3% for acute bronchiolitis in children. *Medical Journal of The Islamic Republic of Iran (MJIRI)*, 29. P. 1–2. Retrieved from: <http://mjiri.iums.ac.ir>

17. Eslaminejad, A., et al. (2017). Speleotherapy as an Effective Treatment of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Journal of Respiratory Medicine and Lung Disease*, Vol. 2, № 5. R. 1–4. Retrieved from: http://www.remedypublications.com/respiratory-medicine/articles/pdfs_folder/jrml-d-v2-id1029.pdf

18. Bar-Yoseph, R., et al. (2017). Halotherapy as asthma treatment in children: A randomized, controlled, prospective pilot study. *Pediatr. Pulmonol.* Vol. 52, No. 5. R. 580–587. <https://doi.org/10.1002/ppul.23621>.

19. Achkar, M.A.L., Geller, D.E., Slaney, A.P., & Layish, D.T. (2015). Halotherapy in Patients with Cystic Fibrosis: A Pilot Study. *International Journal of Respiratory and Pulmonary Medicine*, 2. 1. Retrieved from: <https://clinmedjournals.org/articles/ijrpm/ijrpm-2-009.pdf> (access date: 01.05.2018). <https://doi.org/10.23937/2378-3516/1410009>.