

<https://doi.org/10.15407/gpimo2025.01.022>

В.О. Ємельянов, чл.-кор. НАН України,
д-р геол.-мін. наук, проф., головн. наук. співроб.
e-mail: volodyasea1990@gmail.com
ORCID 0000-0002-8972-0754

А.В. Мокієнко, доктор мед. наук, ст. наук. співроб.
e-mail: mokienkoav56@gmail.com
ORCID: 0000-0002-4491-001X
ДНУ "МорГеоЕкоЦентр НАН України"
вул. Олеса Гончара, 55 б, Київ, 01054, Україна

ТАЛАСОТЕРАПІЯ ЯК ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕДИЧНОЇ ФУНКЦІЇ ГЕОЕКОСИСТЕМИ ОКЕАН: АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ

Стаття присвячена аналізу сучасного стану та перспектив застосування таласотерапії як форми реалізації медичної (лікувально-профілактичної) функції геоекосистеми Океан (далі — ГЕС Океан). Ця функція відіграє ключову роль у зміцненні імунної системи людини та профілактиці захворювань, що спонукало авторів та їхніх колег до формування й розвитку нових наукових напрямів, зокрема медичної океанології. У статті наведено приклади й результати реалізації цієї функції через таласотерапію — систему лікувально-профілактичних заходів, яка забезпечує помітне зниження тяжкості захворювань і покращення якості життя пацієнтів. Найбільш переконливі ефекти застосування таласотерапії проявляються при профілактиці неврозів, лікуванні низки захворювань легень, псоріазу та фіброміалгії. Водночас існує потреба в подальших дослідженнях, спрямованих на кількісну оцінку віддалених ефектів, довгострокових переваг і потенційних ризиків таласотерапії. Розширення доказової бази дозволить не лише поглибити розуміння медичної (лікувально-гігієнічної) функції ГЕС Океан та її екологічних субсистем, а й точніше визначити терапевтичний потенціал таласотерапії, підвищити її безпечність та ефективність у клінічній практиці.

Ключові слова: таласотерапія, геоекосистема, екологічні субсистеми, медична океанологія, псоріаз, фіброміалгія, кліматотерапія

Вступ

Серед основних зовнішніх функцій (епіфункцій) геоекологічної системи (ГЕС) Океан [1] особливе значення для людства має її медична (лікувально-гігієнічна) функція [2]. Саме ця функція ГЕС Океан, з численними потенційними послугами та перевагами, які мають вирішальне значення для зміцнення імунної системи

Цитування: Ємельянов В.О., Мокієнко А.В. Таласотерапія як практична реалізація медичної функції геоекосистеми Океан: аналіз сучасного стану та перспективи застосування. *Геологія і корисні копалини Світового океану*. 2024. **21**, № 1: 22—32. <https://doi.org/10.15407/gpimo2025.01.022>

людини та запобігання захворюванням, спонукала авторів та їхніх колег до започаткування та розвитку відповідних наукових напрямів науки про океан [3—5].

Зазначена функція реалізується, зокрема, через давні терапевтичні практики таласотерапії [6]. Таласотерапія (від грецьких *thalassa* — «море» та *therapeia* — «лікування») і сьогодні залишається популярним практичним методом профілактики та лікування широкого спектра захворювань, як-от хронічних дерматологічних, ревматичних і респіраторних [42].

У найширшому розумінні таласотерапія є певною системою лікувальних складових-субсистем, які так чи інакше пов'язані із середовищними складовими-субсистемами ГЕС Океан. Серед них найвідомішими для широкого загалу є профілактичні та лікувальні процедури, у яких використовують, зокрема:

- перебування на сонці та повітрі, яке насичене морським аерозолем тощо;
- морська вода (морські ванни, купання тощо);
- різноманітна морська біота (водорості, гідробіоти, продукти їхньої життєдіяльності тощо);
- донні осади (грязьові ванни тощо) [7, 8];
- інші лікувальні форми взаємодії людини з морським середовищем [36].

Біомедичні дослідження встановили потенційні переваги, які різні природні умови, включаючи прибережні середовища, можуть мати для покращення здоров'я людини [28].

Мета роботи

Основна мета роботи — проаналізувати оприлюднені літературні дані щодо сучасного стану досліджень ефективності лікувально-профілактичної системи таласотерапії як практичної реалізації медичної функції ГЕС Океан; показати результати проведеного аналізу та оцінити перспективи застосування цієї системи для профілактики й лікування різноманітних хвороб людини.

Матеріали та методи

Для дослідження використано бібліометричні, аналітичні та емпіричні методи, що дозволяють комплексно оцінити наукову літературу, проаналізувати статистичні дані та провести практичні спостереження або експерименти з метою вивчення ефективності лікувально-профілактичних систем.

Результати та їх обговорення

Відомо, що ГЕС Океан та її складові — середовищні субсистеми (аеральна, аквальна та геологічна) — характеризуються величезним хімічним і біологічним різноманіттям [6]. Морські гідробіоти, що входять до складу ГЕС Океан, зокрема до її аквальної та геологічної субсистем, є важливим джерелом вторинних метаболітів, наділених лікувальними властивостями. Тому не дивно, що препарати морського походження проявляють ефективність [45], що сприяє розробці нових терапевтичних підходів до лікування численних соціально значущих захворювань, зокрема таких, як рак і невропатії.

В огляді [17] наведено численні оприлюднені наукові літературні дані, які переконливо свідчать: океан є джерелом природних препаратів, що можуть бути

виділені з великої кількості морських організмів. Неорганічні солі та органічні сполуки є найбільш відомими хімічними компонентами, які містяться в морській воді або їх вилучають з водоростей та інших морських організмів [22], і мають позитивний вплив на здоров'я людини. Більше того, середовища ГЕС Океан позитивно впливають на психічне оздоровлення, забезпечуючи рекреаційне полегшення від стресу сучасного життя [31, 54].

Аналіз даних літератури [42] дозволив сформулювати основні принципи таласотерапії, яка охоплює широкий спектр лікування хронічних захворювань, їх профілактики [51] та є складовою оздоровчих програм, спрямованих на підвищення загального тонуусу організму й поліпшення його фізичного та психологічного стану [49].

Термін «таласотерапія» застосовують лише у випадку дотримання певних передумов і здійснення таких заходів:

- наявність інтегрованого плану терапії, профілактики та зміцнення здоров'я за чітко визначеними показаннями в рамках медичної допомоги за участю кваліфікованих фахівців;
- розташування поблизу моря в місцях, де морський клімат дає безпосередній лікувально-оздоровчий ефект;
- використання морської води для купання в природних або штучних (ваннах чи басейнах) умовах;
- застосування морських продуктів;
- наявність чистого морського повітря, якість якого повинна забезпечувати оздоровчий ефект при тривалому перебуванні просто неба;
- вплив природного сонячного випромінювання (геліотерапія); за несприятливих погодних умов можливе застосування штучного ультрафіолетового опромінення як доповнення до геліотерапії
- дія кліматичних чинників і проведення рухової терапії у чітко визначених режимах у прибережній зоні;
- покращення загального фізичного стану завдяки релаксації, здоровому збалансованому харчуванню та дозованим фізичним вправам [42].

Таласотерапія — це терапевтичне, контрольоване використання морських середовищ та їхніх природних елементів з метою зміцнення здоров'я. Огляд [9] присвячено узагальненню клінічних застосувань таласотерапії на основі принципів доказової медицини. Пошук опублікованих результатів клінічних досліджень щодо оцінки її ефективності було здійснено в базі даних *PubMed*. Загалом виявлено 566 публікацій, з яких 16 відповідали критеріям включення до аналізу.

Таласотерапія переважно досліджувалась у контексті впливу на шкірні захворювання, зокрема псоріаз, атопічний дерматит і вітіліго, а також на ревматичні стани, такі як фіброміалгія та анкілозівний спондиліт. Продемонстровано істотне зниження тяжкості захворювань і покращення якості життя пацієнтів. Найпереконливіші докази ефективності отримано для лікування псоріазу та фіброміалгії.

Однак для більш обґрунтованих висновків необхідні подальші дослідження, зокрема з кількісною оцінкою ефективності, аналізом довгострокових результатів, оцінкою потенційних ризиків і визначенням чинників, що можуть впливати на успішність терапії.

Типовими локаціями для проведення таласотерапії є прибережні регіони, що характеризуються значною кількістю та тривалістю сонячних днів і м'якими температурами впродовж року. До них належать Середземноморський регіон, Канарські острови, Близький Схід і Каліфорнія [14, 26]. Середземноморський басейн, розташований між 30 і 40° пн. ш., є характерним прикладом таких кліматичних умов: він вирізняється м'якими, вологими зимами та спекотним, сухим літом [32]. Окрему цінність становлять унікальні природно-кліматичні умови Мертвого моря та Солонного озера на Близькому Сході [11].

Серед 574 проаналізованих статей 16 досліджень повністю відповідали критеріям включення та були визнані придатними для подальшого аналізу [12, 15, 16, 18, 21, 23—25, 27, 35, 42, 47, 50, 52, 55, 56]. Зокрема двоє з цих досліджень [24, 25] стосувалися однієї й тієї самої когорти пацієнтів, однак зосереджені на різних клінічних оглядах, що дало змогу висвітлити різні аспекти ефективності лікування. Відібрані дослідження описують клінічну ефективність таласотерапії при різних патологічних станах із особливим акцентом на дерматологічні та ревматологічні розлади. Найчастіше серед шкірних захворювань досліджували псоріаз, atopічний дерматит і вітіліго. Щодо ревматичних хвороб, увага зосереджувалась на фіброміалгії та анкілозивному спондиліті.

Таласотерапія включає різні терапевтичні компоненти, такі як бальнеотерапія з морською водою, кліматотерапія, контрольована інсоляція, фізичні вправи та індивідуальні програми реабілітації. Ці методи застосовували в різних географічних місцях, відомих своїм сприятливим морським кліматом, включаючи Мертве море, Чорне море, Середземне море, Атлантичний океан тощо. Тривалість таласотерапії суттєво варіювала, що відображає гетерогенність у протоколах лікування. Здебільшого курси таласотерапії тривали від 2 до 6 тижнів. Попри цю варіативність, результати послідовно демонстрували, що таласотерапія значно полегшує перебіг захворювання, зменшує симптоми і покращує загальну якість життя пацієнтів з дерматологічними (наприклад, псоріазом, atopічним дерматитом та вітіліго) та ревматичними захворюваннями (фіброміалгією й анкілозивним спондилітом).

При псоріазі декілька досліджень підтвердили ефективність таласотерапії для зменшення тяжкості захворювання [12, 15, 16, 23—25, 27, 44]. Зокрема на Мертвому морі та Канарських островах встановлено суттєве зниження показників індексу поширення та тяжкості псоріазу (PASI). Покращення охоплювало не лише зовнішні прояви захворювання, але й рівень запальних біомаркерів. Крім того, у порівнянні з біологічними препаратами, такими як секукукінумаб (селективний інгібітор інтерлейкіну—17А, ІЛ—17А), таласотерапія продемонструвала подібну клінічну ефективність, хоча діяла за іншими молекулярними механізмами [25].

У випадку atopічного дерматиту кліматотерапія на Мертвому морі виявилася високоефективною, особливо для дітей [36, 47]. У рандомізованому контрольованому дослідженні (РКД) клінічний індекс *SCORAD*, який використовують для оцінки тяжкості захворювання, знизився на 87,5 % після чотирьох тижнів лікування у порівнянні з результатами у контрольній групі, яка отримувала стероїдну терапію [35]. У дорослих пацієнтів, які проходили бальнеотерапію з використанням морських солей Мертвого моря, спостерігалось зменшення трансепідермальної втрати води та рівня запалення шкіри [47]. Ці результати вказують на

суттєве покращення бар'єрної функції шкіри та зменшення симптомів у хворих на atopічний дерматит.

При вітіліго кліматотерапія на Мертвому морі показала багатообіцяючі результати у покращенні пігментації шкіри: у великому дослідженні за участю 436 пацієнтів у 3,9 % осіб відбулася загальна репігментація, а в 81,4 % — хороша репігментація [18].

У пацієнтів із анкілозивним спонділоартритом застосування кліматотерапії в поєднанні з реабілітаційною терапією на Середземному морі значно покращило рухливість хребта та відбулося полегшення симптомів. Рандомізоване клінічне дослідження (РКД), яке порівнювало групу пацієнтів, що отримували лікування в Середземномор'ї, з групою, яка проходила лікування в Норвегії, засвідчило більш значне зниження активності захворювання в першій групі — на 3,7 проти 1,7 у контрольній групі [50]. Ці результати підтверджують, що морський клімат зі своїми сприятливими умовами дає додаткові терапевтичні переваги, що перевищують ефективність стандартної реабілітації.

У випадку фіброміалгії таласотерапія, особливо у поєднанні з фізичними вправами або стандартною медичною допомогою, забезпечувала зменшення болю та підвищення загальної якості життя [21, 55, 56]. Дослідження, проведені в Тунісі та Бразилії, показали, що пацієнти, які проходили таласотерапію, відчували більш значне поліпшення цих параметрів, ніж ті, хто отримував лише стандартну терапію або лише займався фізичними вправами. В одному з досліджень оцінка за шкалою *FIQ (Fibromyalgia Impact Questionnaire)* знизилася на —40,6 у дослідній групі проти —38,7 у контрольній групі [21]. Це підкреслює потенціал таласотерапії як частини інтегративної терапії лікування фіброміалгії, що сприятиме підвищенню фізичної активності та покращенню емоційного стану пацієнтів.

Дослідження свідчать, що позитивні ефекти таласотерапії можуть бути результатом комплексної дії кількох природних факторів, наявних у водному та геологічному середовищах, відповідно до аквальної й геологічної підсистем ГЕС Океан. Наприклад, занурення у сильно мінералізовану воду, збагачену магнієм, калієм, натрієм і кальцієм, сприяє покращенню стану при різних хронічних захворюваннях, особливо запальних чи дегенеративних [10], покращує кровообіг і сприяє загальному розслабленню організму [38].

Клінічні дослідження показали, що пацієнти з остеоартритом, ревматичними болями в спині, фіброміалгією та дерматологічними захворюваннями (зокрема псоріазом і atopічним дерматитом) відчують симптоматичне полегшення після проходження курсу таласотерапії. Крім того, відзначалося зменшення проявів хронічної венозної недостатності нижніх кінцівок [35]. Вважається, що висока концентрація мінералів у морській воді (аквальне середовище) та/або в морських пелоїдах (геологічне середовище) субсистем ГЕС Океану [7, 8] забезпечує трансдермальний вплив на організм. У поєднанні з природними процесами саморегуляції це сприяє покращенню загального самопочуття.

Зазначимо також, що традиційна бальнеотерапія, яка використовує мінералізовані термальні води з природних джерел, має подібні механізми дії — зокрема, зменшення запалення та полегшення ревматичних і шкірних захворювань. Останні дослідження також вказують на імуномодулюючий ефект СПА-терапії [33].

Терапевтичні ефекти морських кліматичних умов пояснюють унікальні властивості повітря прибережних районів на межі морської та континентальної

аеральних субсистем геоекосистем Океану і континенту, яке характеризується помірними температурами, комфортним рівнем вологості та збільшеним впливом сонячного світла. Ці кліматичні фактори можуть сприяти релаксації та зменшенню стресу, що покращує загальне самопочуття людей, які страждають на хронічні захворювання [48]. Доведено, що заспокійливий вплив морського бризу в поєднанні з природними елементами прибережної атмосфери допомагає пацієнтам з різноманітними проблемами зі здоров'ям, особливо тим, хто має ревматичні захворювання або хронічний біль. Крім того, задокументовано психологічні зміни, зокрема покращення настрою, зменшення тривоги та підтримка психічного здоров'я [21].

Контрольований вплив сонячного світла, яке є природною частиною таласотерапії, особливо корисний для людей з псоріазом та іншими дерматологічними недугами. Як відомо, сонячне світло стимулює вироблення вітаміну *D* в організмі, що є критично важливим для підтримки здоров'я кісток, зміцнення імунної системи та сприяння здоров'ю шкіри [29]. У пацієнтів з псоріазом помірний вплив ультрафіолетового (УФ) світла зменшує тяжкість симптомів, включаючи поширення, свербіж та почервоніння [36]. Окрім сонячного світла та морської води, терапевтичний ефект таласотерапії значно підсилюють біологічно активні сполуки, які виділяють водорості та прибережна рослинність. Наприклад, йод, сірка та їхні органічні сполуки вивільняються в оточуюче повітря та воду, де можуть бути поглинені шкірою [53]. Біогенні сполуки відомі своїми протизапальними та антиоксидантними властивостями, що може допомогти зменшити окислювальний стрес, покращити імунну функцію та полегшити симптоми, пов'язані з хронічними запальними захворюваннями [39, 40]. Таким чином, ці природні сполуки можуть сприяти покращенню стану шкіри та загального самопочуття при використанні разом з іншими компонентами таласотерапії [41].

Нарешті, вдихання морських аерозолів у прибережній місцевості має терапевтичний ефект для людей з хворобами дихальної системи. Морські аерозолі — це мікроскопічні частинки морської води, збагачені солями, мінералами та мікроелементами, які переносять в повітря океанські хвилі та вітри. Вдихання цих частинок приносить користь пацієнтам з астмою, хронічним бронхітом та іншими захворюваннями легень [37]. Аерозолі допомагають очистити слизу в дихальних шляхах, зменшити запалення та покращити функцію легень. Сприятливий ефект морських аерозолів часто є найбільш помітним у прибережних районах із сильною хвильовою дією, де концентрація аерозолів у повітрі найвища.

Дані проведених досліджень свідчать про тривалість корисного впливу таласотерапії для здоров'я впродовж кількох місяців. Зокрема у пацієнтів з псоріазом поліпшення могло зберігатися до 3 місяців після лікування [23]. Існують певні занепокоєння щодо потенціалу збільшення захворюваності шкіри внаслідок надмірного УФ-опромінювання від сонячного світла. Тому для таласотерапії важливо заздалегідь дотримуватись протоколів лікування та професійних вказівок для мінімізації шкідливого впливу УФ-променів. Це включає використання відповідних заходів захисту від сонця та проведення лікування під наглядом кваліфікованих медичних працівників [43]. Дослідження показують, що при перевищенні мінімальної еритемної дози (MED) 25 мДж/см³ може виникати почервоніння шкіри у чутливих осіб [19]. Однак цей поріг змінюється залежно від індивідуальних характеристик пацієнта, включаючи тип шкіри, анамнез хворо-

би та конкретні частини тіла, які піддаються впливу. Пацієнти з більш високою схильністю до новоутворень шкіри, зокрема особи з особистим або сімейним анамнезом раку шкіри, генетичною сприйнятливістю та збільшеним ризиком клітинних мутацій, повинні уникати впливу терапевтичного сонячного світла. Хоча використання сонцезахисного крему може пом'якшити шкідливий вплив УФ-променів, широке застосування такого засобу може дещо зменшити терапевтичний ефект сонячного світла. Проте залишається важливим дотримуватись загальних рекомендацій щодо захисту шкіри, особливо в літні місяці. Зокрема, сонцезахисний крем не заважає синтезу вітаміну *D* і значно знижує ризик шкірних хвороб, спричинених сонячним світлом [20, 46].

У дослідженні псоріазу був застосований збалансований підхід до використання сонцезахисних засобів під час геліотерапії, з рекомендацією наносити товстий шар крему на все тіло в перший день лікування, а потім обмежити його використання [43]. Це дозволяє зберегти терапевтичний ефект сонячного світла, захищаючи найбільш чутливі ділянки шкіри. Крім того, підтримка адекватної гідратації під час і після геліотерапії є вирішальною, особливо при високих температурах повітря. Це особливо важливо для літніх пацієнтів або тих, хто має хронічні стани, що робить їх більш вразливими до зневоднення.

Обмеженням досліджень, включених, зокрема, в оглядову роботу [9], був їхній дизайн. Із 16 проаналізованих досліджень лише 7 мали контрольну групу, що є вирішальним елементом для забезпечення надійності та обґрунтованості отриманих результатів. Відсутність контрольної групи в решті досліджень може призводити до потенційних упереджень. У результаті їм бракує переконливості та доказовості для встановлення чітких причинно-наслідкових зв'язків між таласотерапією та відстеженням покращення стану здоров'я. Крім того, неоднорідність протоколів дослідження — таких як варіації тривалості лікування, умови навколишнього середовища та характеристики пацієнтів — ускладнює інтерпретацію результатів. Ця відсутність стандартизації обмежує можливість узагальнення отриманих висновків і підкреслює потребу в якісніших, рандомізованих контрольованих дослідженнях, виконаних на сучасному методологічному та методичному рівнях.

Висновок

Геоекосистема Океан (ГЕС Океан) та її три основні середовищні екологічні субсистеми — аеральна, аквальна та геологічна — мають важливу функцію: медичну, або лікувально-гігієнічну. Ця функція реалізується, зокрема, через таласотерапію — систему профілактичних і лікувальних заходів, що, як правило, забезпечують помітне зменшення тяжкості захворювань і поліпшення якості життя пацієнтів. Найбільш переконливі результати спостерігаються при профілактиці неврозів, лікуванні деяких захворювань легень, псоріазу та фіброміалгії.

Водночас існує нагальна потреба в подальших дослідженнях, спрямованих на розширення доказової бази ефективності таласотерапії, кількісну оцінку її віддалених ефектів, довгострокових переваг і потенційних ризиків. Розширення цієї бази дозволить не лише посилити вплив медичної (лікувально-гігієнічної) функції ГЕС Океан та її екологічних субсистем, але й точніше визначити терапевтичний потенціал таласотерапії, а також підвищити безпечність й ефективність її застосування в клінічній практиці.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ємельянов В.О. Океан і здоров'я людини. Стан проблеми. *Геологія і корисні копалини Світового океану*. 2017. № 4, С. 12—25.
2. Ємельянов В.О. Функції морських геоекосистем: поняття, систематика та загальний підхід до вивчення. *Геологічний журнал*. 2002. № 3, С. 62—72.
3. Ємельянов В.О., Нікітіна А. О. Медична морська геоекологія як новий синтетичний напрямок морської геоекології і медицини. *Сучасні проблеми літології осадових басейнів України та суміжних територій*: зб. матер. міжнар. наук. конф. 2014. С. 39.
4. Ємельянов В.О. Геоекосистема океану і здоров'я людини. *Медична океанологія*. Матеріали 4-ї Між. наук.-практ. конф. «Надрокористування в Україні. Перспективи інвестування» Трускавець. 2017. С. 405—411.
5. Ємельянов В.О., Мокієнко А.В. Щодо створення нового наукового напрямку «Медична океанологія». *Матеріали науково-практичної конференції: Екологічні та гігієнічні проблеми сфери життєдіяльності людини*. Київ, 2025. С. 120—122.
6. Ємельянов В.О. Основи морської геоекології. Теоретико-методологічні аспекти. Київ: Наук. думка, 2003. 300 с. (рос. мовою)
7. Ємельянов В.О., Нікітіна А.О. Глибоководні пелоїди Чорного моря — речовинний склад, властивості та перспективні ресурси. *Вісник Одеського національного університету. Географічні та геологічні науки*. 2014. № 3. С. 258—268.
8. Шніюков Є.Ф., Ємельянов В.О., Нікітіна А.О. Глибоководні пелоїди Чорного моря. Київ: «Академперіодика», 2012, 241 с.
9. Antonelli, M., Donelli, D. A narrative review of thalassotherapy and the health benefits of seawater and coastal climates. *International Journal of Biometeorology*. 2025. № 69. P. 517—526. <https://doi.org/10.1007/s00484-024-02840-0>
10. Antonelli, M., Donelli, D., Veronesi, L. et al. Clinical efficacy of medical hydrology: an umbrella review. *International Journal of Biometeorology*. 2021. <https://doi.org/10.1007/s00484-021-02133-w>
11. Asmar B.N., Ergenzinger, P. Estimation of evaporation from the Dead Sea. *Hydrological Processes*. 1999. № 13. P. 2743—2750. <https://doi.org/10.1002>
12. Ben-Amitai, D., David, M. Climatotherapy at the dead sea for pediatric-onset psoriasis vulgaris. *Pediatric Dermatology*. 2009. № 26. P. 103—104. <https://doi.org/10.1111/j.1525-1470.2008.00837.x>
13. Bouchet, P. The magnitude of marine biodiversity. *The exploration of marine biodiversity: scientific and technological challenges*. Fundación BBVA. Bilbao, 2006. P. 31—62.
14. Charlier, R.H., Chaîneux, M.C.P. The healing sea: a sustainable coastal ocean resource. *Thalassotherapy Journal of Coastal Research*. 2009. № 25. P. 838—856. <https://doi.org/10.2112/08A-0008.1>
15. Cohen, A.D., Shapiro, J., Michael, D. et al. Outcome of short-term Dead Sea climatotherapy for psoriasis. *Acta Dermato-Venereologica*. 2008. № 88. P. 90—91. <https://doi.org/10.2340/00015555-0340>
16. Cohen, A.D., Van-Dijk, D., Naggan, L., Vardy, D.A. Effectiveness of climatotherapy at the Dead Sea for psoriasis vulgaris: a community-oriented study introducing the Beer Sheva Psoriasis Severity score. *Journal of Dermatology Treatment*. 2005. № 16. P. 308—313. <https://doi.org/10.1080/09546630500375841>
17. Costanzo, M., De Giglio, M. A. R., Gilhen-Baker, M., Roviello, G. N. The chemical basis of seawater therapies: a review. *Environmental Chemistry Letters*. 2024. № 22. P. 2133—2149.
18. Czarnowicki, T., Harari, M., Ruzicka, T., Ingber, A. Dead Sea climatotherapy for vitiligo: a retrospective study of 436 patients. *Journal of European Academy of Dermatology and Venereology* 2011, № 25, P. 959—963. <https://doi.org/10.1111/j.1468-3083.2010.03903.x>
19. Czerwinska, A.E., Krzyscin, J.W. Climatological aspects of the increase of the skin cancer (melanoma) incidence rate in Europe. *International Journal of Climatology*. 2020. № 40. P. 3196—3207. <https://doi.org/10.1002/joc.6391>
20. Wilson, B.D., Moon, S., Armstrong, F. Comprehensive review of ultraviolet radiation and the current status on sunscreens. *Journal of Clinical Aesthetic Dermatology*. 2012. № 5. P. 18—23.
21. de Andrade, S.C., de Carvalho, R.F.P.P., Soares, A.S. et al. Thalassotherapy for fibromyalgia: a randomized controlled trial comparing aquatic exercises in sea water and water pool. *Rheumatology International*. 2008. № 29. P. 147—152. <https://doi.org/10.1007/s00296-008-0644-2>

22. Dittmar, T., Paeng, J. A heat-induced molecular signature in marine dissolved organic matter. *Nature Geoscience*. 2009. № 2. P. 175—179. <https://doi.org/10.3390/biom11010028>
23. Emmanuel, T., Ignatov, B., Bertelsen, T. et al. Secukinumab and Dead Sea climatotherapy impact resolved psoriasis skin differently potentially affecting disease memory. *International Journal of Molecular Sciences*. 2024. № 25. <https://doi.org/10.3390/ijms25116086>
24. Emmanuel, T., Lybek, D., Johansen, C., Iversen, L. Effect of Dead Sea climatotherapy on psoriasis; a prospective cohort study. *Frontiers in Medicine*. 2020. № 7. P. 83. <https://doi.org/10.3389/fmed.2020.00083>
25. Emmanuel, T., Petersen, A., Houborg, H. I. et al. Climatotherapy at the Dead Sea for psoriasis is a highly effective anti-inflammatory treatment in the short term: an immunohistochemical study. *Experimental Dermatology*. 2022. № 31. P. 1136—1144. <https://doi.org/10.1111/exd.14549>
26. Gomes, C.S.F., Fernandes, J.V., Fernandes, F.V., Silva, J.B.P. Salt mineral water and thalassotherapy. *Minerals latu sensu and human health*. Springer, 2021. P. 631—656.
27. Harari, M., Novack, L., Barth, J. et al. The percentage of patients achieving PASI 75 after 1 month and remission time after climatotherapy at the Dead Sea. *International Journal of Dermatology*. 2007. № 46. P. 1087—1091. <https://doi.org/10.1111/j.1365-4632.2007.03278.x>
28. Jimenez, M.P., DeVille, N.V., Elliott, E.G. et al. Associations between nature exposure and health: a review of the evidence. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021. № 18. <https://doi.org/10.3390/ijerph18094790>
29. Kim, C.-G., Cho, H.-J. Comprehensive literature study on efficacy of marine therapeutic resources. *Journal of Korean Society of Integrative Medicine*. 2022. № 10. P. 121—136. <https://doi.org/10.15268/ksim.2022.10.4.121>
30. Kron, J. Water therapies. *Journal of Complementary Medicine*. 2007. № 6, P. 46—49.
31. Lim, K.H., Nam, K.J., Rah, Y.C., Cha, J., Lee, S.-J., Lee, M.-G., Choi J. The effect of natural ocean sound exposure and ocean-side relaxation on chronic tinnitus patients: a pilot study in Korea. *Ear, Nose Throat J*. 2021. 100(5). P. 256—262. <https://doi.org/10.1177/0145561319873907>
32. Lionello, P., Malanotte-Rizzoli, P., Boscolo, R. et al. The Mediterranean climate: an overview of the main characteristics and issues. *Mediterranean*. Elsevier, 2006. P. 1—26.
33. Maccarone, M.C., Scanu, A., Coraci, D., Masiero, S. The potential role of spa therapy in managing frailty in rheumatic patients: a scoping review. *Health (Basel)*. 2023. 11. <https://doi.org/10.3390/health>
34. Maraver, F., Michan, A., Morer, C., Aguilera, L. Is thalassotherapy simply a type of climatotherapy? *Int. J. Biometeorol*. 2011. 55. P. 107—108. <https://doi.org/10.1007/s00484-010-0382-5>
35. Marsakova, A., Kudish, A., Gkalpakiotis, S. et al. Dead Sea climatotherapy versus topical steroid treatment for atopic dermatitis in children: long-term follow-up study. *J. Dermatol. Treat*. 2020. 31. P. 711—715. <https://doi.org/10.1080/09546634.2019.1605138>
36. Mead, M.N. Benefits of sunlight: a bright spot for human health. *Environ. Health Perspect*. 2008. 116. P. A160—A167. <https://doi.org/10.1289/ehp.116-a160>
37. Moses, S. Health effects of Dead Sea climatotherapy on patients with heart and lung diseases. *Anales de hidrologia medica*. 2012. 5(1). P. 11—19. http://dx.doi.org/10.5209/rev_ANHM.2012.v5.n1.39166
38. Moss, G.A. Water and health: a forgotten connection? *Perspect. Public Health*. 2010. 130. P. 227—232. <https://doi.org/10.1177/1757913910379192>
39. Mourelle, M., Gomez, C., Legido, J. The potential use of marine microalgae and cyanobacteria in cosmetics and thalassotherapy. *Cosmet. Toiletries*. 2017. P. 4—46. <https://doi.org/10.3390/cosmetics4040046>
40. Mourelle, M.L., Gomez, C.P., Legido, J.L. Cosmeceuticals and thalassotherapy: recovering the skin and well-being after cancer therapies. *Appl. Sci*. 2023. 13(2), P. 850. <https://doi.org/10.3390/app13020850>
41. Mourelle, M.L., Gomez, C.P., Legido, J.L. Role of algal derived compounds in pharmaceuticals and cosmetics. In: Rajauria, G., Yuan, Y. V. (eds) *Recent Advances in Micro- and Macroalgal Processing*. 2021. <https://doi.org/10.1002/9781119542650.ch19>
42. Munteanu, C., Munteanu, D. Thalassotherapy today. *Balneo Res. J*. 2019. 10. P. 440—444. <https://doi.org/10.12680/balneo.2019.278>

43. Nilsen, L. T. N., Spyland, E., Krogstad, A.L. Estimated ultraviolet doses to psoriasis patients during climate therapy. *Photodermatol. Photoimmunol. Photomed.* 2009. 25. P. 202—208. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0781.2009.00443.x>
44. Nissen, J.B., Avrach, W.W., Hansen E.S. et al. Increased levels of enkephalin following natural sunlight (combined with saltwater bathing at the Dead Sea) and ultraviolet A irradiation. *Br. J. Dermatol.* 1998. 139. P. 1012—1019. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2133.1998.02557.x>
45. Papon, N., Copp, B.R., Courdavault, V. Marine drugs: biology, pipelines, current and future prospects for production. *Biotechnol. Adv.* 2022. 54. 107871. <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2021.107871>
46. Passeron, T., Bouillon, R., Callender, V. et al. Sunscreen photoprotection and vitamin D status. *Br. J. Dermatol.* 2019. 181. P. 916—931. <https://doi.org/10.1111/bjd.17992>
47. Proksch, E., Nissen, H.P., Bremgartner, M., Urquhart, C. Bathing in a magnesium-rich Dead Sea salt solution improves skin barrier function, enhances skin hydration, and reduces inflammation in atopic dry skin. *Int. J. Dermatol.* 2005. 44. P. 151—157. <https://doi.org/10.1111/j.1365-4632.2005.02079.x>
48. Schuh, A. Climatotherapy. *Experientia.* 1993. 49. P. 947—956. <https://doi.org/10.1007/BF02125641>
49. Schuh, A., Nowak, D. Evidence-based acute and long-lasting effects of climatotherapy in moderate altitudes and on the seaside: a qualitative review. *Deutsche medizinische wochenschrift.* 2011. 136(4), P. 135—139.
50. Staalesen-Strumse, Y.A., Nordvag, B.-Y., Stanghelle, J.K. et al. Efficacy of rehabilitation for patients with ankylosing spondylitis: comparison of a four-week rehabilitation programme in a Mediterranean and a Norwegian setting. *J. Rehabil. Med.* 2011. 43. P. 534—542. <https://doi.org/10.2340/16501977-0804>
51. Sukenik, S.I., AbuShakra M., Flusser, D. Balneotherapy in autoimmune disease, Conference: 10th Autoimmunity Meeting. *Israel Journal of Medical Sciences.* 1997. 33(4). P. 258—261.
52. Wahl, A.K., Langeland, E., Larsen, M. H. et al. Positive changes in self-management and disease severity following climate therapy in people with psoriasis. *Acta Derm. Venereol.* 2015. 95. P. 317—321. <https://doi.org/10.2340/00015555-1939>
53. Westby, T., Cadogan, A., Duignan, G. In vivo uptake of iodine from a *Fucus serratus* Linnaeus seaweed bath: does volatile iodine contribute? *Environ. Geochem. Health.* 2018. 40. P. 683—691. <https://doi.org/10.1007/s10653-017-0015-6>
54. Wiwatwongwana, D., Vichitvejpaisal, P., Thaikruea, L., Klaphajone, J., Tantong, A., Wiwatwongwana, A. The effect of music with and without binaural beat audio on operative anxiety in patients undergoing cataract surgery: a randomized controlled trial. *Eye.* 2016. 30(11), P. 1407—1414. <https://doi.org/10.1038/eye.2016.160>
55. Zijlstra, T. R., Braakman-Jansen, L. M. A., Taal, E. et al. Cost-effectiveness of spa treatment for fibromyalgia: general health improvement is not for free. *Rheumatology.* 2007. 46. P. 1454—1459. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/kem157>
56. Zijlstra, T. R., van de Laar, M. A. F. J., Bernelot M. H. J. et al. Spa treatment for primary fibromyalgia syndrome: a combination of thalassotherapy, exercise and patient education improves symptoms and quality of life. *Rheumatology.* 2005. 44. P. 539—546. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/keh537>

Стаття надійшла 05.05.2024

V.O. Iemelianov, NAS Corresp. Member,
Dr. Sci. (Geol. & Mineral.),
Prof., Chief Researcher
e-mail: volodyasea1990@gmail.com
ORCID 0000-0002-8972-0754
A.V. Mokienko, Dr. Sci. (Med.), Senior Researcher
e-mail: mokienkoav56@gmail.com
ORCID: 0000-0002-4491-001X
SSI «MorGeoEcoCenter NAS of Ukraine»
55b, st. Oles Honchar, Kyiv, 01054, Ukraine

THALASSOTHERAPY AS A PRACTICAL IMPLEMENTATION
OF THE MEDICAL FUNCTION OF THE OCEAN GEOECOSYSTEM:
CURRENT STATE ANALYSIS AND APPLICATION PROSPECTS

This article analyzes the current state and future prospects of thalassotherapy as a form of implementing the medical (preventive and therapeutic) function of the Ocean Geoecosystem (OGE). This function plays a key role in strengthening the human immune system and preventing diseases, which has led the authors and their colleagues to initiate and develop new scientific directions, particularly medical oceanology. The article presents examples and results of the practical implementation of this function through thalassotherapy — a system of preventive and therapeutic measures that significantly reduces disease severity and improves patients' quality of life. The most convincing effects are observed in the prevention of neuroses and the treatment of various pulmonary diseases, psoriasis, and fibromyalgia. At the same time, there is a need for further research aimed at quantitative assessment of long-term effects, benefits, and potential risks of thalassotherapy. Expanding the evidence base will not only deepen the understanding of the medical (hygienic and therapeutic) function of the OGE and its ecological subsystems, but also help determine the therapeutic potential of thalassotherapy more precisely, enhancing its safety and effectiveness in clinical practice.

Keywords: thalassotherapy, geoecosystem, ecological subsystems, medical oceanology, psoriasis, fibromyalgia, climatotherapy.