

МАГНІТОЕЛЕКТРОХІМІЧНА ТЕОРІЯ ОБМІНУ РЕЧОВИН ЯК НОВИЙ ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМОК ПОГЛЯДІВ НА ЕТІОЛОГІЮ ТА ПАТОГЕНЕЗ НЕІНФЕКЦІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

О. П. Мінцер, М. М. Потяженко¹,
І. А. Бумблите², Г. В. Невоїт^{1,2}

Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика

¹*Полтавський державний медичний університет*

²*Литовський університет наук про здоров'я*

Подальший прогрес медицини у вирішенні проблеми неінфекційних захворювань може бути реалізований завдяки переосмисленню та глобалізації сучасних фундаментальних знань із створенням новітніх перспективних наукових напрямів їх розв'язання. Феномен біологічного життя організму людини як основа функціонального стану його здоров'я продовжує залишатись актуальним і не до кінця зрозумілим фундаментальним аспектом сучасної науки. Повне наукове розуміння феномену біологічного життя може сприяти вдосконаленню наукових медичних поглядів на етіопатогенез і принципи лікування неінфекційних захворювань. У роботі узагальнено наявні результати та наукові фізико-біологічні уявлення сучасної науки про електромагнітні процеси феномену життя на рівні клітини задля поглиблення фундаментальних знань комплексної/системної медицини зі створенням новітніх перспективних наукових напрямів розв'язання проблеми неінфекційних захворювань. У дослідженні застосовано такі методи: загальнонаукові та теоретичні – методи побудови теорії, логічні методи і правила нормативного характеру.

Авторами наведено фрагмент теоретичного узагальнення ряду аспектів перебігу магнітоелектрохімічних процесів на мікрорівні будови організму людини. Представлено опис модельних уявлень про фізичні механізми реалізації сигналіну на біополімерах та у водних кристалічних системах організму людини.

Зроблено концептуальні висновки з позицій системної медицини, що первинність магнітоелектричної взаємодії молекулярного рівня є основоположною для існування й адекватного функціонування живих біологічних систем різного рівня складності, включаючи людський організм. Хворобу можна розглядати як порушення магнітоелектричного стану біомолекулярних структур, смерть – як повну їх відсутність, а людський організм – як одну із форм магнітоелектрохімічної організації біологічної матерії на Землі. Зазначене являється наступним кроком до поглиблення фундаментального знання патогенезу захворювань внутрішніх органів із подальшим виходом на оптимізацію їх лікування та профілактики, оскільки для істинного розуміння причин неінфекційних захворювань необхідно чітко правильне уявлення про те, що власне відбувається з біополімерами людського тіла на молекулярному рівні. Сучасне поглиблення фундаментального природознавства до рівня перебігу магнітоелектричних процесів молекулярного рівня в живих біологічних системах із позицій системної медицини має бути повністю інтегровано в медичну науку зі зміною парадигми із електрохімічного на магнітоелектрохімічний обмін речовин.

Ключові слова: неінфекційні захворювання, комплексна медицина, системна медицина, електромагнітні процеси, феномен життя, біологічна роль води, транспорт енергії, магнітоелектрохімічна теорія обміну речовин.

MAGNETO-ELECTROCHEMICAL THEORY OF METABOLISM AS THE LATEST PROMISING DIRECTION FOR IMPROVING VIEWS ON THE ETIOLOGY AND PATHOGENESIS OF NON-COMMUNICABLE DISEASES

O. P. Mintser, M. M. Potyazhenko¹,
I. A. Bumblyte², G. V. Nevoit^{1,2}

Shupyk National Healthcare University of Ukraine

¹*Poltava State Medical University*

²*Lithuanian University of Health Sciences*

Background. The further progress of medicine in solving the problem of non-infectious diseases can be realized thanks to the rethinking and globalization of modern fundamental knowledge with the creation of the latest promising scientific directions for their solution. The phenomenon of the biological life of the human body as the basis of the functional state of its health continues to remain a relevant and not fully understood fundamental aspect of modern science. A complete scientific understanding of the phenomenon of biological life can contribute to the improvement of scientific medical views on etiology and pathogenesis and principles of treatment of Non-Communicable Diseases.

The aim of the theoretical study was to summarize the existing scientific physical and biological knowledge of modern science about the electromagnetic processes of the phenomenon of life at the cellular level in order to deepen the fundamental knowledge of complex medicine. This is necessary in order to deepen the fundamental knowledge of complex/systemic medicine with the creation of the latest promising scientific directions for solving the problem of Non-Communicable Diseases.

Materials and methods. The analysis of the presented data is a fragment of research work on "Development of algorithms and technologies for implementing a Healthy Lifestyle in patients with Non-Communicable Diseases based on the study of functional status" (state registration number 0121U108237). General scientific methods and theoretical methods (method of constructing theory, logical methods, and rules of normative nature) were used in this theoretical study.

Results. The authors provide a fragment of a theoretical generalization of a number of aspects of the course of magnetochemical processes on the micro-level structures of the human body. A description of model ideas about the physical mechanisms of signaling implementation on biopolymers and in aqueous crystal systems of the human body is presented. Conceptual conclusions from the standpoint of systemic medicine were made. The primacy of magnetochemical interaction at the molecular level is fundamental for the existence and adequate functioning of living biological systems of various levels of complexity, including the human body.

Conclusions. Disease is a phenomenon of violation of the magnetochemical state of biomolecular structures, death is a phenomenon of complete absence of magnetochemical phenomena, and the human body is one of the forms of magnetochemical organization of biological matter on Earth. This is the next step towards deepening the fundamental knowledge of the pathogenesis of diseases of internal organs. This can contribute to further optimization of treatment and prevention of diseases of internal organs. This is so because a clear and correct understanding of what actually happens to the biopolymers of the human body at the molecular level is necessary for a true understanding of the causes of Non-Communicable Diseases. Modern deepening of fundamental natural science to the level of the course of magnetochemical processes at the molecular level in living biological systems from the standpoint of systemic medicine should be fully integrated into medical science with a paradigm shift from electrochemical to magnetochemical metabolism.

Keywords: Non-Communicable Diseases, Complex Medicine, Systemic Medicine, electromagnetic processes, life phenomenon, biological role of water, energy transport, Magnetochemical Theory of Metabolism.

*Ми успадкували від наших предків гостре прагнення до цілісного, всеосяжного знання... Я не бачу виходу з цього положення (щоб при цьому наша основна мета не виявилася втраченою назавжди), якщо тільки дехто з нас не ризикне взятися за синтез фактів і теорій.
Е. Шредінгер, 1944 у книзі "Що таке життя?"*

Вступ. Подальший прогрес медицини у вирішенні проблеми неінфекційних захворювань (НІЗ) може бути реалізований завдяки переосмисленню та глобалізації сучасних фундаментальних знань із створенням новітніх перспективних наукових напрямів їх розв'язання. Феномен біологічного життя організму людини як основа функціонального стану його здоров'я продовжує залишатись актуальним та не до кінця зрозумілим фундаментальним аспектом сучасної науки. Повне наукове розуміння феномену біологічного життя може сприяти вдосконаленню наукових медичних поглядів на етіопатогенез і принципи лікування НІЗ.

У 1944 році видатним австрійським фізиком-теоретиком, автором квантової механіки, лауреатом Нобелівської премії з фізики Е. Шредінгером (нім. E. Schrödinger) було видано книгу "Що таке життя?", в якій зроблено спробу опису функціонування живої матерії на атомарному рівні. Монографія здійснила суттєвий вплив на розвиток фундаментальної науки та продовжує впливати на погляди

вчених і зараз. Е. Шредінгер намагався з'ясувати "як фізика та хімія зможуть пояснити ті явища в просторі та часі, що відбуваються всередині живого організму?". При цьому він не сумнівався, що "явна нездатність сучасної фізики та хімії [мається на увазі фізики того часу] пояснити такі явища зовсім не дає підстав сумніватися в тому, що вони можуть бути пояснені цими науками". При цьому Е. Шредінгер категорично визнавав саме метод систематизації знань – "синтез фактів і теорій" як один із важливих методів пізнання цілісного знання [52, 70].

Наразі світова наука нашої цивілізації перетинає першу чверть ХХІ сторіччя. Безперечно тепер наявний ще більший і значний пласт принципово новітніх наукових знань у галузях фундаментальних наук та інформаційних технологій, що потребують переосмислення і введення в медичну науку сучасності. Варто зауважити, що все ХХ століття наукова еволюція працювала на парадигму розщеплення речовини. Як результат раціональна наука впритул

підійшла до розуміння енергетичної та польової сутності матерії та життя. На сьогоднішній день атомарна будова речовини всім зрозуміла. Кожен знає, що електрони та протони – це згустки енергії. Виходячи з цього знання, тканини людського тіла також складаються з атомів і по суті є зрештою теж згустками енергії. І стало зрозуміло, що енергія в тілі людини виконує не лише формоутворюючу функцію, створюючи атоми та молекули, а якимось чином зв'язує їх в єдині живі ієрархічні структури: молекули, клітини, тканини, органи, системи органів і тканин, цілісний організм. Повне наукове розуміння біофізичних аспектів феномену біологічного життя на мікрорівні будови може сприяти вдосконаленню наукових медичних поглядів на етіопатогенез і принципи лікування НІЗ, оскільки буде сприяти відкриттю новітніх шляхів впливу та корекції патогенетичних ланок багатьох НІЗ [35, 36, 42-44, 65, 66].

Мета дослідження: узагальнити наявні результати і наукові фізико-біологічні уявлення сучасної науки про електромагнітні процеси феномену життя на рівні клітини задля поглиблення фундаментальних знань комплексної/системної медицини із створенням новітніх перспективних наукових напрямів розв'язання проблеми НІЗ.

Матеріал і методи дослідження. В дослідженні застосовували такі методи: загальнонаукові (розчленування й об'єднання елементів досліджуваної системи, уявний експеримент, логічне, історичне дослідження, аналіз, індукція, дедукція та синтез знань) та теоретичні – методи побудови теорії/теоретизація (сходження від абстрактного до конкретного, узагальнення та абстрагування, аксіоматичний, гіпотетико-дедуктивний), логічні методи та правила нормативного характеру (правила виведення, утворення складних понять із простих, встановлення істинності складних висловлювань, принципи формування аксіоматичних теорій, критерії несуперечності, повноти та незалежності систем, аксіом і гіпотез).

Аналіз представлених даних є фрагментом науково-дослідної роботи на тему "Розробка алгоритмів і технологій запровадження здорового способу життя у хворих на неінфекційні захворювання на підставі вивчення функціонального статусу" (номер держреєстрації 0121U108237). Частина досліджень виконана Г. Невоїт за грантової фінансової підтримки фонду Маріуса Якуліса Джейсона (м. Вільнюс, Литовська Республіка).

Результати та їх обговорення. На підставі попередньо здійсненої концептуалізації магнітоелектрохімічної теорії обміну речовин [36-38] сформульовано концептуальну модель системи поглядів на організацію основи функціонування біологічних систем на мікрорівні їх будови.

Сучасній фундаментальній науці зрозуміло, що основа феномену життя організму людини полягає в особливостях перебігу енергетичних процесів на мікрорівні будови клітин і тканин – субатомарному, атомарному та молекулярному рівнях [1-3, 14-17, 27, 34, 36-38, 45, 48, 50, 60-62].

Організм людини на мікрорівні складається з атомів. Атоми організуються в молекули завдяки хімічному зв'язку через валентні електрони. Відповідно до сучасних уявлень квантової механіки цей хімічний зв'язок виникає внаслідок корпускулярно-хвильових властивостей атомів. Це так, оскільки атоми є осциляторами, генерують хвилі, збуджують хвильове середовище, створюють електромагнітні хвильові поля, якими і з'єднуються між собою в молекули/речовину в ході взаємодії і самоорганізації [1-3, 34, 36, 42, 45, 47].

Саме тому модельно будь-яка молекула/речовина/біологічна система, в тому числі організм людини, може бути представлена у вигляді електромагнітних хвильових пакетів, у вузлах яких знаходяться атоми, що являються джерелом хвильової генерації. Електромагнітні хвильові пакети – результат інтерференції випромінювання всіх атомів молекули/речовини/біологічної системи – організму людини. При цьому геометрія молекул, що утворюються в живій біологічній системі – організмі людини також визначається квантово-механічними характеристиками, утворюючих її атомів. Останнє відбувається відповідно до розподілу електронної щільності в молекулах, утворення в них хімічних зв'язків у залежності від розміщення максимально віддалених одна від одної точок, що символізують центри тяжіння хмар електронних пар/електромагнітних хвильових полів. Детально зазначені процеси вивчаються кристалографією. Сучасній науці зрозуміло, що на практиці молекули мають складну будову, яку неможливо описати однією схемою або моделлю. Всі моделі опису молекулярної будови відносно умовні та неідеальні. Виходячи з фізичної моделі відповідно до квантової механіки реальна молекула організму людини складається з резонуючих електромагнітних хвильових польових структур (за принципом суперпозиції станів Дірака), оскільки кожній хвильовій функції Ψ від-

повідас своя резонуюча структура. Якщо хвильові функції Ψ_1 і Ψ_2 описують стан квантової системи, то й їхня лінійна комбінація представляє можливий стан цієї системи. Тобто реальна молекула ніби не має певної будови, а формується лише результатом безперервного резонансу – електромагнітного накладення багатьох різних атомарних структур – це так звана теорія резонансу хіміка Л. Полінга (США, 1931) [36, 40, 47].

Атоми як магнітно-польові структури мають електромагнітні характеристики. Коли атоми організуються в молекули, то саме ці їхні електромагнітні властивості обумовлюють наявні енергетичні властивості молекул, що ними утворені. Наразі у фізиці описане прийнято уявляти як систему енергетичних рівнів молекул. Зазначене обумовлює наявність у них енергетичних спектрів, електронного стану (основного та збудженого). Оскільки молекули живих біологічних систем (99 % маси живої клітини) являються з'єднанням атомів вуглецю (C) із воднем (H), киснем (O), азотом (N), фосфором (P), сіркою (S), то саме це зумовлює квантово-механічні особливості будови молекул організму людини. Отже, особливістю молекул живих систем являється їх біополімерна будова із включенням у молекулярні ланцюги значної кількості атомів (значна молекулярна маса та довжина молекули) в можливих різних поєднаннях і станах (первинна-четвертинні структури тощо). Також важливе значення в біоенергетиці живих систем мають ряд неорганічних і органічних молекул (вітаміни тощо) і близько ста різних іонів, що беруть участь у магнітоелектричних метаболічних процесах молекулярного рівня та в реалізації механізмів життєзабезпечення живої біологічної системи (утворення мембранних біострумів тощо). Проте не дивлячись на специфічний склад, складну будову та організацію біополімерів, а також на наявність значної кількості інших молекул у живих біологічних системах, у їх функціонуванні реалізуються всі електромагнітні та квантово-механічні особливості складових їхніх атомів [36, 47, 49].

Прийнято вважати, що міжмолекулярне електронне перенесення за рахунок функціонування системи делокалізованих π -електронів є ключовою квантово-механічною особливістю, яка дає забезпечення феномену життя на молекулярному рівні в живих біологічних системах, включаючи людський організм. Існування делокалізованих π -орбіталей – найважливіша властивість живих біологічних молекул. Передавання енергії від мо-

лекули до молекули по молекулярному ланцюгу становить основу енергетики живих біологічних систем і забезпечує унікальну узгодженість у функціонуванні живих біологічних систем різного рівня складності, включаючи людський організм. Саме тому при вивченні феномену біологічного життя молекула – це ключовий компонент живої біологічної системи [35, 47].

Щоб зрозуміти сутність феномену життя, необхідно відповісти на запитання "що робить молекулу живою?". Молекула має однакою атомарну будову *in vivo* та *in vitro*. Але *in vitro* вона поступово перестає бути живою та руйнується. Чому це відбувається? Відповідь полягає у тому, що основу феноменології життя на мікрорівні складають магнітоелектрохімічні процеси та для живих складних органічних молекул тканин *in vivo* характерними є постійне внутрішньомолекулярне і міжмолекулярне утворення і перенесення енергії та заряду. Саме генерація та взаємообмін електромагнітною енергією дають змогу біополімерній молекулі бути живою *in vivo* та гинути в умовах *in vitro*, коли надходження даної енергії до неї від інших біополімерів припиняється. Відсутність протікання магнітоелектрохімічних процесів усередині молекули призводить до її біологічної смерті [15-17, 38, 42, 47].

У ХХ сторіччі механізм передавання енергії між біополімерами описувався виключно за допомогою моделі системи делокалізованих π -електронів. Однак дана модель не була здатна повністю пояснити механізми подальшого перетворення енергії у молекулі та дати відповідь на найпринциповіше питання фундаментального природознавства "як саме ця енергія робить молекули в біологічній системі "живими" та "розумними"?", а також описати механізм даного процесу [17, 20, 38, 47].

Систематизувавши валідні наукові напрацювання ряду вчених нами було концептуалізовано, що основа феномену біологічного життя живих біологічних систем, включаючи людину, на мікрорівні їх будови полягає в особливостях фізичного стану енергії, що передається по ланцюгам біополімерів – вона повинна бути когерентною. Також принципово важливим для передавання зазначеної когерентної енергії із ланцюгів-біополімерів у тканини є фізіологічна роль молекул води, що в організмі людини знаходяться у вигляді енергонапружених кристалічних структур. Отже, основою феномену життя на рівні молекул є перехід когерентної енергії/солітонів із ланцюгів біополімера на ланцюги

кристалічних енергонапружених структур води, об'єднаних із біополімерами водневими зв'язками, з утворенням довго існуючих біополімерно-водних структур, здатних сприймати енергію будь-якого виду, перетворювати її у когерентну форму та транспортувати, в тому числі по водних ланцюгах, до віддалених від біополімера молекулярних об'єктів. Дана модель опису феномену життя мала багатрічний і багатоступеневий етап свого формування [35-38].

Так, у 70-ті роки ХХ століття в експериментах був встановлений факт, що рух енергії по ланцюгу біополімера відбувається з настільки високою швидкістю, що цей ефект ніяк не міг бути пояснений за рахунок загальноприйнятої моделі перенесення енергії π -електронами, які перейшли до біополімерів від молекули аденозинтрифосфату (АТФ). Нова модель міграції енергії була відкрита фізиком-теоретиком А. С. Давидовим (1976) і отримала назву "солітон Давидова" [21, 56-58]. Сьогодні зрозуміло, що фізичний механізм передавання електронів по ланцюгу біополімерів – це екситонно-фононний механізм перетворення хімічної енергії АТФ біополімерами у когерентну енергію з подальшим передаванням у вигляді солітону по ланцюгу біополімера. При цьому біополімер шляхом власних осциляцій перетворює хімічну енергію АТФ у когерентну форму і це дає можливість біополімеру не витрачати енергію на теплові процеси, а транспортувати її безвипромінювально далі по своїм ланцюгах. Біополімер при цьому виступає в якості осцилятора-трансформатора енергії, що здійснює когерентне перетворення енергії завдяки квантово-механічним особливостям структури своїх первинних ланцюгів, які сформувалися ще на етапі хімічної еволюції [15-20].

Принципово, що зазначена модель передавання енергії була висловлена академіком А. С. Давидовим на прикладі білку колагену та визнана справедливою для всіх білків. Білки являються найбільш розповсюдженими біополімерами в організмі живої людини. Колаген – білок, вміст якого становить до 25 % загальної кількості білку живого організму, що в найбільшій мірі сконцентрований у сполучній тканині, являє собою ниткоподібну молекулу, яка має довжину близько 300 нм і молекулярну масу близько 285 кДа, з третинною структурою молекули у вигляді правої спіралі, скрученої із трьох поліпептидних спіралей. Зазначені властивості колагену та білків сполученої тканини до генерації та передавання енергії можуть принципово

доповнити існуючи новітні ідеї до міграції енергії через так звані міофасціальні шляхи організму, що в древньосхідній медицині описувались як зовнішні меридіани тіла. Дана концепція може стати спробою опису одного з можливих механізмів явища передавання енергії по канально-меридіальній системі тіла людини та знайти місце як доповнення механізмів явища п'єзобіосинтезу в сполучній тканині [2, 36, 39, 44, 67].

Завдяки дослідженням А. С. Давидова було відкрито, що енергія транспортується по живим біополімерам у вигляді стоячої хвилі – солітону – когерентного кванта енергії. У середині ХХ століття стало доведено, що самоорганізація молекул і енергообмін у живих біологічних системах здійснюються за допомогою транспорту електронів по ланцюгах біополімерів. Отже, з'явилась нова тенденція вирішення такого проблемного питаннями для фундаментального природознавства як детермінована самоорганізація молекул у живих біологічних системах за рахунок концептів магнітоелектрохімічної теорії, як удосконаленої сучасної комплексної системи знань [21, 15-20, 26, 36, 56-58].

Не дивлячись на відкриття солітонових механізмів передавання енергії по ланцюгам біополімерів, продовжувало залишатись відсутнім наукове пояснення детальних механізмів процесів подальшого переходу енергії із біополімерних молекул у навколишнє середовище живих біологічних систем. Був не зрозумілим механізм передавання енергії для реалізації високошвидкісних енергетичних і сигнальних процесів у тканинах у цілому. Проблема довго залишалася не вирішеною, було невідомо за рахунок яких саме механізмів це відбувається. У ХХІ столітті прогрес у вивченні перебігу квантових інформаційно-енергетичних електромагнітних процесів, ряд накопичених досягнень у фізиці води та ядерних систем дали можливість системного переосмислення наявних фундаментальних знань із формулюванням нових концепцій і теорій, здатних дати більш фундаментальне висвітлення питань молекулярного енергоперенесення в живих системах із урахуванням ролі в них квантових електромагнітних процесів і води, як основи життя біологічних систем на Землі [15-20, 43, 50].

Теперішню можливість формулювання механізмів магнітоелектрохімічного феномена життя біологічних систем на молекулярному рівні обумовило, ще два принципово важливих наукових відкриття. Перше – теоретичне рішення завдання

для ангармонічного полімеру, що перетворює енергетичні кванти, коли він знаходиться в електронному середовищі – воді. Встановлено факт, що на кордоні "полімер-вода" солітон може перейти з ланцюга полімеру в середовище/воду, якщо він це середовище/воду поляризує і тоді він [солітон] буде переходити в середовище/воду без втрат енергії (Del Giudice E., 1985) [16, 17, 36, 59]. Друге – відкриття законів фрактальної кристалізації води та власне факту, як у фізиці конденсованих середовищ відбувається поляризація води (М. О. Бульйонков) [16, 17, 36, 54, 55].

Ці наукові відкриття дали підстави для ряду фізиків у ХХІ столітті сформулювати нові фізичні погляди. Зазначене доповнило прогалину в питаннях перенесення енергії на мікрорівні будови живих біологічних систем, і пояснило феномен біологічного життя на молекулярному рівні. Також новітні знання вперше пояснили роль молекул води в адекватному фізико-хімічному аспекті – більш широкому, ніж просто розчинник, відповідному квантово-механічним уявленням сучасного рівня розвитку фундаментального природознавства [15-20, 36, 63, 64].

У ході наукового еволюціонування ідей про роль води у живих організмах у фундаментальному природознавстві однозначно було доведено, що вода – ключовий компонент життєдіяльності біологічних систем і без неї їх життя припиняється. Накопичення знань відносно властивостей води та їх наукова інтерпретація відбувалися відповідно до розвитку науки у кожній із епох людства. ХХІ століття, як період глобалізації, значного прориву в магнітології та у фундаментальних науках, створив теоретичну базу та надав інструментальні можливості для логічного системного узагальнення наявної наукової інформації, створення на цій основі єдиної теорії обміну речовин із урахуванням раніше відкритих хімічних і фізичних властивостей води. Рівень розвитку наукових знань минулих епох і відсутність наукового розуміння сутності електромагнітних процесів, що відбуваються на мікрорівні речовини довгий час зумовлювали розгляд води виключно лише як розчинника і не враховували квантово-механічних особливостей її будови та її електромагнітних властивостей. Сучасний рівень наукових знань фундаментальної квантової фізики та квантової хімії робить такий підхід абсолютно абсурдним, неприйнятним. Науковий погляд на роль води докорінно змінився [5, 6, 9, 11-13, 22-25, 28-32, 36, 42].

У живих біологічних системах вода в рідкій фазі перебуває в зв'язаному вигляді з органічними молекулами, неорганічними речовинами, а також у вигляді самоорганізованих фрактальних структур/кристалів. Самоорганізація молекул води в рідкій фазі під фрактальні структури описується положеннями нелінійної модульної кристалографії. Закони класичної кристалографії категорично не придатні для пояснення принципів самоорганізації молекул води у живих біологічних системах, оскільки вода в цитоплазмі живої клітини не є континуальною рідиною і має високу концентрацію розчинених речовин, що "зв'язують" молекули. Вода *in vivo* перебуває принципово в інших умовах, що кардинально змінює багато її властивостей. Наприклад, експериментально спостерігається зниження електропровідності протоплазми (цитоплазми) порівняно до фізіологічного розчину; температура цитоплазми для більшості живих організмів є вищою 0° С; вода із полімерами в живих системах утворює коацервати, тобто знаходиться з ними в настільки єдиному стані, що втрачає при цьому свою розчинну здатність тощо [16, 17, 22-25, 27-32, 41, 46].

На сучасному етапі вже розроблено новий математичний апарат для вирішення завдань узагальненої кристалографії, введено у кристалографію новий критерій – так званий "кристалічний модуль", за допомогою якого в системі досягається "повна зв'язаність" усіх складових її атомів, сформульовано принципи модульного дизайну та відповідні алгоритми для розрахунку кристалічних структур, у тому числі й стосовно кристалізації води. Зазначене дозволило вирішити проблему досягнення повної зв'язаності при самоорганізації аперіодичних структур. Показано, що аперіодичні структури неможливо достовірно вивчати теоретичними й експериментальними методами, прийнятими в класичній кристалографії. Для вирішення проблеми потрібно розглядати такі нелінійні кооперативні перетворення у вигляді зростаючих кристалічних модулів без порушення зв'язаності їх структури і зміни їх власної евклідової природи, що забезпечує суцільне заповнення ними тривимірного евклідового простору. Доведено, що кристалізація води в живих біологічних системах відбувається відповідно до принципу виникнення енергонапруженості зв'язків у кристалах [4-13, 15-17, 33, 54, 55].

Тепер стало зрозуміло, що у природі молекули води в залежності від зовнішніх умов (однорідність масиву рідкої фази, концентрація домішок,

температура та тиск), відповідних умові фазового переходу можуть утворювати як енергоненапруженні (лід), так і енергонапруженні кристалічні структури (фрактальні структури *in vivo*). Останнє має принципове значення для функціонування живих біологічних систем. Здатність молекул води до самоорганізації саме у вигляді енергонапруженості фрактальних кристалів являється ключовою властивістю, що зумовлює енергозабезпечення молекулярного рівня та реалізацію феномену життя в живих біологічних системах, включаючи людину [15-17, 36, 46, 47, 53]

Цитоплазма клітини заповнена клітинними оргanelами і біополімерами, малими органічними молекулами та іонами. При цьому всі вони розташовані дуже близько один до одного і часто розділені лише відстанями, що відповідають декільком моношарам води. Під мікроскопом цитоплазма виглядає як хаотичне скупчення клітинних елементів, що знаходяться у клітині в безперервному русі. Біополімери в цитоплазмі розташовані досить близько один до одного, але при цьому всі вони розділені принаймні декількома моношарами води, котрі відчувають на собі вплив поверхонь біополімерів. Ці моношари дозволяють молекулам вільно "ковзати" відносно один одного. З вищенаведених даних про структуру цитоплазми випливає висновок, важливий для подальшого розгляду – в цитоплазмі клітини немає (або дуже мало) рідкої води, що можна було б не вважати "зв'язаною. Вода, активно і по-різному взаємодіє з гідрофобними та гідрофільними поверхнями біополімерів, стабілізує їх нативну структуру, і при цьому структура води у різних поверхонь біополімерів також принципово змінюється. Гідрофобні взаємодії ведуть до збільшення щільності води у вигляді шарів, паралельних гідрофобним поверхням, але щодо гідрофільних взаємодій єдиної думки не існує [15-20, 36].

Молекули води здатні в конденсованому стані утворювати просторово-сітчасті каркаси з іншими молекулами води та іншими речовинами, а також формувати короткоживучі квазікристалічні енергонапружені структури, оскільки кожна молекула води має чотири центри утворення водневого зв'язку (дві неподілені електронні пари в атома кисню та два некомпенсовані заряди в атомів водню). Дана здатність є принципово важливою, продовжує вивчатися і саме вона визначає різноманіття можливих станів води в природі [15-20, 36].

З точки зору системної медицини важливо, що на сьогоднішній день процеси самоорганізації води у цитоплазмі живих біологічних систем є вже описаними із залученням до більш складних алгоритмів, розроблених для нелінійної модульної кристалографії води та враховують найближче до даної молекули водне оточення (пárні потенціали), колективні процеси для всього водного середовища. Встановлено, що вода є тим розчинником, на якому ростуть біокристали у вигляді розчину низькомолекулярних солей і поліетиленгліколю. На її частку в біокристалі доводиться 35-80 об. % [11, 36].

Роль води/водного розчину в самоорганізації білкових кристалів полягає в наступному [11, 36, 41]:

– заповнення простору між великими білковими молекулами, оскільки укладка біомолекул у кристалі пухка з утворенням порожнин;

– вода являється квантово-механічною основою зростання та існування біокристалів (наприклад, кристали білків при висиханні руйнуються);

– сприяє формуванню вторинної та третинної (глобулярної) структур білка, оскільки ділянки молекули із гідрофільними неполярними залишками прагнуть екрануватися від водного розчину, а ділянки з гідрофільними – проконтактувати, створити водневі зв'язки та гідратаційну оболонку;

– структури зв'язаної із біополімерами води впливають на спосіб їхнього укладання.

Основним елементом самоорганізації води у фрактальні кристали являється структура, що отримала в кристалографії води найменування "спіраль 30/11" і яка складає основу структури гідратаційних оболонок біополімерів живих біологічних систем. Уважається, що кристалізація білків відбувається із формуванням зв'язаної водної решітки з ребрами зі спіралей 30/11.

Особливості утворення водних енергонапружених фрактальних ниткоподібних кристалів, з'єднаних на основі фрактальної спіралі 30/11, полягають у такому [3, 6, 9, 13, 36, 69]:

– водні енергонапружені фрактальні ниткоподібні кристали з періодично повторюваними елементами (спіралями 30/11) можуть утворюватися навіть при відсутності масиву рідкої фази, при дисконтинуальності середовища та в умовах, при яких молекули до зростаючої кристалічної структури надходять нерівномірно в часі (дане якраз відповідає фактичним умовам середовища цитоплазми живих систем);

– при цьому надходження/підхід молекул (дімерів) води до зростаючих кристалічних ниток виявляється утрудненим порівняно з масивом чистої води та "нитки" ростуть у послідовності нерівномірних у часі елементарних актів приєднання нових елементів до кристалічної структури;

– валентні зв'язки води припускають можливість росту бічних ниток того ж типу 30/11;

– оскільки фрактальна водна структура – це кристал, тобто має твердотільну структуру, то на його існування не впливає температура середовища (до тих пір, доки до нього надходить енергія, він не може "замерзнути" при звичайних температурах замерзання для води або "розплавитися"). Саме це обумовлює ту особливість, що вода живого організму не перетворюється у лід під дією дуже низьких температур;

– структурована фрактальнокристалічна вода відрізняється від звичної нам [органам чуття людей] рідкої води, не має провідності в її звичайному фізико-хімічному розумінні, наповнює більш ніж на 90 % фізичні тіла живих біологічних організмів;

– фрактальні енергонапружені кристали води, що утворюються в цитоплазмі живих клітин, з'єднуються із біополімерами водневими зв'язками; при цьому для білків найбільш енергетично вигідною є приєднання води до групи N-H пептидного зв'язку білка;

– енергонапружений водний кристал, що утворюється у цитоплазмі клітини, відчуває постійну "атаку" хімічно активних домішок, може довго існувати та навіть продовжувати рости лише в тому випадку, якщо він з'єднаний із джерелами енергії, якими в живій клітині є біополімери;

– фрактальні енергонапружені кристалічні водні системи, що з'єднані з біополімерами водневими зв'язками, можуть, хоч і видозмінюючи постійно свою будову внаслідок атак хімічних домішок, тим не менш, існувати стільки, скільки існує сама жива клітина;

– структура каркасу водної спіралі 30/11 являє собою порожню трубку з внутрішнім діаметром 3,2 нм, організовану атомами кисню; при цьому протони покривають її внутрішню та зовнішню поверхні, що зумовлює наявність виражених парамагнітних властивостей і може пояснювати механізм виникнення внутрішньої напруги в кристалічній решітці водних енергонапружених кристалів живих біологічних систем, вплив на їх поведінку (орієнтацію, напрям росту, швидкість

зближення в розчині, на транспорт у них солітонів тощо) зовнішнього магнітного поля Землі;

– біополімери здатні утримати на своїй поверхні значну кількість за числом молекул кристалічних структур води; при цьому структури води, що не замкнуті молекулами, здатні завдяки квантово-механічним особливостям своєї будови здійснювати дальнотіючий енергетичний зв'язок біоактивних молекул із їх резонансними партнерами *in vivo*.

Але для розуміння магнітоелектричнохімічної феноменології життя принципово важливе значення має факт, що фрактальні енергонапружені кристалічні водні структури живих біологічних систем реалізують можливості нехімічної дальнотіючої резонансної взаємодії біополімерів через загальну ієрархічну структуру організованої води живого організму. Тобто, вода утворює субстрат для сигналіngu між біополімерами. В цьому і полягає ключове принципове фізико-біологічне значення води в людському організмі на мікрорівні будови. Даний механізм може бути коротко описаний наступним чином. Коли до молекули біополімера *in vivo* надходить некогерентна енергія від АТФ, то вона шляхом осциляцій перетворюється в солітон і потім має два варіанти подальшого шляху – пересуватися по ланцюгу біополімера далі (перший варіант) і перейти із біополімера у середовище, що оточує біополімер – на молекули води (другий варіант). Молекули води, взаємодіючи із гідрофільними містками біополімерів, утворюють розгалужені кристалічні ланцюги, гілки яких можуть змикатися одна з одною, забезпечуючи транспортування солітонів між полімерами, при цьому іони, присутні у водному розчині, гідратуються, локально порушуючи структурований стан води, а неструктурована вода (за умови наявності) веде себе як континуальна рідина. Як уже зазначалось раніше, механізм і можливість переходу солітону із ланцюга біополімера в навколишнє середовище – у воду без втрати енергії були доведені у роботах Е. Дель Джудічі (Італія, 1985). Рух потоку солітонів через структуровану кристалічну воду, з одного боку, підтримує стан зв'язаності енергонапруженості кристалічних структур води, з іншого – забезпечує зміну квантово-механічних властивостей атомів віддалених біополімерів, яких досягає і, як наслідок, стимулює їх хімічну активність, управління перебігом біохімічних процесів, їх синхронізацію тощо. Тобто по суті солітоновий рух через водні кристалічні структури *in vivo* є

енергоінформаційним/керуючим енергетичним потоком, що забезпечує сигналінг [36, 59].

Отже, саме завдяки з позицій системної медицини стає зрозумілою фізична сутність таких біологічних феноменів як життя та смерть.

Молекули в живих біологічних системах детерміновано самоорганізовані в єдину цілісну систему завдяки енергетичному сигналінгу шляхом постійного передавання через фрактальні енергонапружені кристалічні структури води когерентної енергії/солітонів від біополімерів у ході перебігу екзоергічних хімічних реакцій (наприклад, реакціях із універсальним носієм енергії – молекулами АТФ). При цьому в живій біологічній системі водні енергонапруженні рідкокристалічні структури води поступово руйнуються та постійно відновлюються. Вони існують, доки жива система нормально функціонує, незважаючи на високу температуру живого організму та безліч хімічних реагентів, що ініціюють деградацію/руйнування структурованих водних кристалів. Зазначене є сутністю феномену життя на мікрорівні будови організму [16, 17, 36].

У мертвих клітинах біологічних систем і в модельних системах *in vitro* через відсутність надходження енергії від зовнішніх джерел до молекулярних систем, фрактальні структури води не підтримуються, а виявляються повністю зруйнованими. Саме тому на поверхні біополімерів у "мертвій" цитоплазмі має місце звичайна сорбція води, а масив решти незв'язаної води веде себе в повній відповідності з уявленнями хімії про воду як розчинника [16, 17, 36].

Квантово-механічна феноменологія настання стану біологічної смерті на молекулярному рівні може бути описана з позиції узагальненої нелінійної кристалізації [16, 17, 36, 66, 68]:

1) якщо жива біологічна система (клітина) помирає та відповідно в ній припиняється рух енергії, то баланс між структурованою і неструктурованою водою швидко зміщується в бік неструктурованої, оскільки енергонапружені структури водних кристалів розпадаються відповідно до швидкості згасання біохімічних процесів у тканинах;

2) для різних тканин процеси припинення руху енергії та розпаду енергонапружених водних систем можуть бути різними в часі (від хвилин до декількох годин і діб);

3) як наслідок водне середовище (цитоплазма) померлих клітин стає звичайним водним розчином із високою концентрацією домішок і лише тоді у цій "мертвій" цитоплазмі вода, що контактує

з розчиненими в ній біополімерами, біомолекулами, іонами тощо, починає взаємодіяти із їх поверхнею виключно відповідно до законів сорбції, гідратації, хімічних взаємодій, утворюючи безліч різних хімічно обумовлених продуктів, у тому числі – кластерні та клатратні структури, протяжністю в декілька моношарів води;

4) при цьому в значній мірі відновлюється як провідність, так і розчинна здатність цитоплазми, тобто біологічні "аномалії" води, характерні для *in vivo* практично зникають;

5) відсутність енергетичних процесів у організмі означає відсутність життя. Це відбувається не дивлячись на той факт, що молекули біополімерів залишаються "на своїх місцях" і ще якийсь час зберігають свою структуру. Лише після припинення енергетичних процесів відбувається розпад фрактальних енергонапружених структур води, а згодом і біологічний розпад біополімерів. Тобто після зникнення енергетичних біохімічного і керуючого потоків енергії ніщо не підтримує структурний зв'язок біологічної системи та розпочинаються неконтрольовані хаотичні хімічні реакції між речовинами. Отже, без здійснення магнітоелектрохімічних процесів біологічна система із живої трансформується в мертво – в набір молекул за своєю суттю. Механізм неконтактних енергетичних молекулярних взаємодій "біополімер-вода-біополімер-вода" реалізується в повній мірі лише в живій біологічній системі *in vivo* та являється одночасно й механізмом забезпечення її існування.

Слід зазначити, що цей висновок має свої дискусійні питання. Життя не порушує другий закон термодинаміки, але до недавнього часу фізики не могли використовувати термодинаміку, щоб пояснити, чому воно взагалі має виникнути. За часів Шредінгера рівняння термодинаміки могли розв'язувати лише для замкнених систем у рівновазі. В 1960-х роках бельгійський фізик Ілля Пригожин досяг успіхів у передбаченні поведінки відкритих систем, слабо керованих зовнішніми джерелами енергії. Але поведінку систем, далеких від рівноваги, пов'язаних із зовнішнім середовищем і сильно керованих зовнішніми джерелами енергії, було неможливо передбачити. В останні роки спостерігається швидкий розвиток теорії дисипативних структур. Доведено, що системи, які рухаються завдяки зовнішнім джерелам енергії, таким як електромагнітні хвилі, можуть віддавати тепло в навколишнє середовище. До цього класу

систем відносяться всі живі істоти. Основним принципом, що керує всім процесом, є адаптація матерії, керована дисипацією. Але цей принцип застосовується й до неживої матерії. Учені вже спостерігали самовідтворення в неживих системах. Покриття поверхонь мікросфер може спричинити їх мимовільне збирання у вибрану структуру, таку як політетраедр, що потім запускає сусідні сфери для формування ідентичної структури, вихори в турбулентних рідинах спонтанно відтворюються, черпаючи енергію від зсуву в навколишній рідині [35].

Висновки. 1. Біологічні системи різного рівня складності організації, включаючи людський організм, є живими до тих пір, доки у них відбуваються магнітоелектрохімічні процеси метаболізму на молекулярному рівні, що обумовлюють життєзабезпечення тканин тіла та, в першу чергу, життєво важливих органів.

2. Припинення магнітоелектрохімічних процесів молекулярного рівня призводить до смерті біологічної системи, що буде проявлятися втратою сигналіngu, зникненням магнітоелектрохімічної взаємодії, відсутністю функціонування на більш високих ієрархічних рівнях (тканинному, органному, організменному) і мати в цьому зв'язку етапність у часі в залежності від властивостей метаболізму тканин.

3. Феномен умирання, перш за все, відбувається у тканинах із високим рівнем магнітоелектрохімічної активності та значними метаболічними потребами.

4. Через припинення магнітоелектрохімічної активності об'єктивно смерть клітини, тканини, органу підтверджується зникненням у них різниці потенціалів на клітинних мембранах, що на рівні організму в людини в усьому світі прийнято констатувати реєстрацією ізоелектричної лінії при електрографії (окремий випадок – ізолінія на електрокардіограмі при настанні клінічної смерті людини тощо).

Загальний висновок: життя біологічної системи – це процес магнітоелектричної активації її біомолекул, що запускає та забезпечує їх біохімічну активність (каналізація когерентної енергії – біохімічний солітоновий потік), забезпечує структурну цілісність у їхній [молекул] колективній взаємодії цілісного організму (транспортування солітонів по водним енергезованим структурам – керуючий солітоновий потік). Тому первинність

магнітоелектричної взаємодії молекулярного рівня є основоположною для існування й адекватного функціонування живих біологічних систем різного рівня складності, включаючи людський організм. Зазначене справедливо, оскільки життєдіяльність і функціонування живих біологічних систем у коридорі фізіологічної норми, що умовно називається "здоров'я", повністю визначається магнітоелектричним забезпеченням молекул живого організму за участю енергетично зміненого водного середовища.

Виходячи з позицій магнітоелектрохімічної теорії, важливо відзначити, що феномени життя та здоров'я набувають нових характеристик свого понятійного апарату, оскільки повинні описуватися тепер і як стан наявності адекватних (яких саме належить конкретизувати в майбутньому) рівнів перебігу магнітоелектричних енергетичних процесів між біомолекулами, що об'єктивно проявляється на макрорівні нормальним рівнем обміну речовин, функціонування тканин і органів людського організму.

Відповідно хворобу логічно розглядати як порушення магнітоелектричного стану біомолекулярних структур, смерть – як повну їх відсутність, а людський організм – як одну з форм магнітоелектрохімічної організації біологічної матерії на Землі.

Сучасне поглиблення фундаментального природознавства до рівня перебігу магнітоелектричних процесів молекулярного рівня в живих біологічних системах із позицій системної медицини має бути повністю інтегровано в медичну науку зі зміною парадигми із електрохімічного на магнітоелектрохімічний обмін речовин. Це так оскільки для істинного розуміння причин захворювань внутрішніх органів/НІЗ необхідно чітко правильне уявлення про те, що власне відбувається із біополімерами людського тіла на молекулярному рівні, які саме трансформації відбуваються з ними в різних умовах і під впливом різних факторів внутрішнього середовища, що визначаються стилем життя людини (характер харчування, рівень фізичної активності тощо).

Знання та розуміння квантово-механічних особливостей функціонування біополімерів у живих системах, розуміння суті їх енергетичного функціонування, організації форми та ролі електромагнітних компонентів однозначно на сьогоднішній момент являється наступним кроком до поглиблення фундаментального знання патогенезу захворювань внутрішніх органів із подальшим виходом на оптимізацію їх лікування та профілактики.

Література.

1. Квантовая механика и квантовая химия / В. Барановский. – М.: Academia, 2008. – 384 с.
2. Квантово-биологическая теория / В. В. Бойко, М. А. Красноголовец (ред.). – Харьков: Факт, 2003. – 967 с.
3. Жидкие кристаллы и биологические структуры / Г. Браун, Дж. Уолкен. – М.: Мир, 1982. – 198 с.
4. Обоснование понятия "кристаллический модуль" / Н. А. Бульенков // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. Сер. Физика тв. тела. – 1998. – Вып. 1. – С. 19-30.
5. Параметрические фрактально-триплетные структуры "связанной" воды в виде замкнутых поверхностей и возможность надмолекулярной самосборки на них капсул вирусов / Н. А. Бульенков // Кристаллография. – 1990. – № 1 (35). – С. 155-159.
6. Периодические диспирационно-модульные алмазоподобные структуры "связанной воды" – возможные конструкции, определяющие конформацию биополимеров в структурах их гидратов / Н. А. Бульенков // Кристаллография. – 1988. – Т. 33. – № 2. – С. 424-444.
7. Роль модульного дизайна в изучении процессов системной самоорганизации / Н. А. Бульенков // Материаловедение. – 2006. – № 9. – С. 2-14.
8. Роль модульного дизайна в изучении процессов системной самоорганизации (окончание) / Н. А. Бульенков // Материаловедение. – 2006. – № 10. – С. 2-13.
9. Самоорганизующиеся триплетные структуры идеальных фракталов "связанной" воды с симметрией D₃ и T / Н. А. Бульенков // Кристаллография. – 1990. – № 1 (35). – С. 147-154.
10. Системно-структурное модульное обобщение кристаллографии связанной воды для изучения механизмов процессов в биосистемах на атомно-молекулярном уровне / Н. А. Бульенков // Кристаллография. – 2011. – № 4 (56). – С. 729-746.
11. Роль связанной воды и осадителей в самоорганизации биокристаллов / Н. А. Бульенков, Е. А. Желиговская // Журнал структурной химии. – 2014. – № Приложение 1. – Т. 55. – С. S30-S40.
12. Системообразующие функции связанной воды в механизме топохимических реакций образования ультратонких слоёв на водной поверхности / Н. А. Бульенков, Е. А. Желиговская // Биофизика. – 2013. – № 1 (58). – С. 8-26.
13. Функциональная модульная динамическая модель поверхностного слоя воды / Н. А. Бульенков, Е. А. Желиговская // Журнал физической химии. – 2006. – № 10 (80). – С. 1784-1805.
14. Изучение явлений жизни и новая физика / Вернадский В. И. // Изв. АН СССР. Сер. ОМОН. – 1931. – № 3 (30). – С. 403-437.
15. В мире сверхслабых. Нелинейная квантовая биоэнергетика: новый взгляд на природу жизни / Л. Н. Галль. – М., 2009. – 317 с.
16. Материя и жизнь / Л. Н. Галль. – С.-Пб.: ООО "Торгово-издательский дом "Амфора"", 2015. – 319 с.
17. Физические принципы функционирования материи живого организма / Л. Н. Галль. – С.-Пб.: Изд-во Политехнического ун-та, 2014. – 399 с.
18. Коллективные процессы в биомолекулярных системах / Л. Н. Галль, Н. Р. Галль // Научно-технические ведомости СПбГПУ. – 2010. – № 2. – С. 141-151.
19. Механизм межмолекулярной передачи энергии и восприятия сверхслабых воздействий химическими и биологическими системами / Л. Н. Галль, Н. Р. Галль // Биофизика. – 2009. – № 3 (54). – С. 563-574.
20. Новый подход к проблеме биоэнергетики – новые методы исследований в науках о жизни / Л. Н. Галль, Н. Р. Галль // Науч. приборостр. – 2008. – № 2 (18). – С. 52-60.
21. Солитоны в молекулярных системах / А. С. Давыдов. – К.: Наукова думка, 1984. – 288 с.
22. Образование наноразмерных молекулярных ансамблей в высокоразбавленных водных растворах / Коновалов А. И. // Вестник РАН. – 2013. – Т. 83. – № 12. – С. 1076-1082.
23. Разделение спинмодификаций молекул воды и тяжелой воды / В. Е. Конюхов, В. И. Тихонов, Т. Л. Тихонова // Письма в ЖТФ. – 1986. – Т. 12. – № 23. – С. 1438-1441.
24. Квантовые эффекты в природной воде / В. Г. Краснобрыжев, М. В. Курик // Квантовая магия. – 2010. – Т. 7. – № 3. – С. 4132-4138.
25. Свойства когерентной воды / В. Г. Краснобрыжев, М. В. Курик // Квантовая Магия. – 2010. – Т. 7. – № 2. – С. 2161-2166.
26. Нелинейные волны и солитоны / Н. А. Кудряшов // Соревский образовательный журнал. – 1997. – № 2. – С. 86-91.
27. Биофизические основы живых систем: учеб. пособие / Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2015. – 112 с.
28. О фрактальности питьевой воды ("живая вода") / М. В. Курик // Физика сознания и жизнь, космология и астрофизика. – 2001. – № 3. – С. 45-48.

29. Мицеллярность и фрактальные кластеры биологических структур / М. В. Курик // Изв. АН СССР. сер. Физ. – 1991. – № 55 (9). – С. 1798-1803.
30. Диссимметрия – критерий живой воды / М. В. Курик, А. М. Курик // Квантовая магия. – 2005. – Т. 2. – № 4. – С. 4134-4140.
31. Кирлианография питьевой воды / М. В. Курик, В. Н. Лапицкий, Л. А. Песоцкая // Сознание и физическая реальность. – 2010. – Т. 15. – № 12. – С. 25-32.
32. Структурные и энергетические свойства природной воды / М. В. Курик, Л. С. Марцинюк // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. – 2011. – № 2. – С. 13-32
33. Компьютерный модульный дизайн параметрических структур воды / В. И. Лобышев, А. Б. Соловей, Н. А. Бульенков // Биофизика. – 2003. – № 6 (48). – С. 1011-1021.
34. Природа полей: взгляд с позиций классической физики и опыта / А. А. Лучин, А. Л. Шапиро. – М. : URSS, 2010. – 120 с.
35. Системна біомедицина. Т. 1: Концептуалізація : монографія / О. П. Мінцер, В. М. Заліський. – К. : Інтерсервіс, 2019. – 549 с.
36. Магнітоелектрохімічна теорія обміну речовин. Том 1. Концептуалізація: монографія / за заг. ред. О. П. Мінцера, М. М. Потяженка / О. П. Мінцер, М. М. Потяженко, Г. В. Невоїт. – Київ-Полтава : Інтерсервіс, 2021. – 352 с.
37. Магнітоелектрохімічна концепція обміну речовин: постулати і основні висновки. Частина 2 / Г. В. Невоїт // Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії. – 2021. – № 2. – Т. 21. – С. 229-233.
38. Магнітоелектрохімічна концепція обміну речовин: постулати і основні висновки. Частина 1 / Г. В. Невоїт // Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії. – 2021. – № 1 (21). – С. 203-209.
39. Миовисцерофасциальные связи в традиционном и современном представлении / К. Б. Петров, Т. В. Митичкина. – Новокузнецк : ООО "Полиграфист", 2010. – 221 с.
40. Общая химия / Л. Полинг. – М. : Мир, 1974. – 846 с.
41. Признаки сверхпроводимости и сверхтекучести в жидкой воде / Э. А. Поляк // Гипотеза. – 1992. – № 1. – С. 20-31.
42. Энергетическая система человека в свете современных физико-биологических знаний, концепций, гипотез / М. М. Потяженко, А. В. Невоїт // Український медичний часопис. – 2019. – № 4, Т. 2. – С. 24-29.
43. Энергетическая система человека: что известно официальной науке / М. М. Потяженко, А. В. Невоїт // Український медичний часопис. – 2018. – № 6. – Т. 2. – С. 22-24.
44. Неинфекционные заболевания: поиск альтернативных решений проблемы с биофизических позиций / М. М. Потяженко, А. В. Невоїт // Практикуючий лікар. – 2019. – № 1. – С. 57-62.
45. Современные представления о химической связи. Современное естествознание: Энциклопедия: В 10 т. Т. 1. Физическая химия / В. И. Пупышев. – М. : Наука, 1999-2000. – 328 с.
46. Свойства супрамолекулярных наноассоциатов, образующихся в водных растворах низких и сверхнизких концентраций биологически активных веществ / И. С. Рыжкина, Л. И. Муртазина, Ю. В. Киселёва, А. И. Коновалов // ДАН. – 2009. – Т. 428. – № 4. – С. 487-491.
47. Медицинская биофизика / В. О. Самойлов. – С.-Пб. : СпецЛит, 2013. – 591 с.
48. Биоэлектроника. Исследование в области клеточной регуляции, защитных механизмов и рака / А. Сент-Дьёрди. – М. : Мир, 1971. – 80 с.
49. Химия. Основы химии живого: учебник для вузов / В. И. Слесарев. – С.-Пб. : Химиздат, 2000. – 768 с.
50. Физика в конспективном изложении. Часть 3. Основы молекулярной физики и термодинамики. Квантовая физика. Физика в конспективном изложении / А. Н. Тюшев. – Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/599159/>.
51. Квантовая химия / В. Г. Цирельсон. – М. : Бином, 2015. – 496 с.
52. Что такое жизнь? Физический аспект живой клетки / Э. Шредингер / Русский перевод Cambridge, 1944. – Москва: АСТ, 2018. – 288 с.
53. Multiwalled Ice Helixes and Ice Nanotubes / J. Bai, J. Wang, C. Zeng // Proc. Natl. Acad. Sci. – 2006. – Vol. 103 (52). – P. 19664-19667.
54. Functional modular dynamic model of the surface layer of water / N. A. Bulienkov, E. A. Zheligovskaya // Russian Journal of Physical Chemistry – 2006. – Vol. 10 (80). – P. 1584-1604.
55. System-forming functions of bound water in the mechanism of topochemical reactions of formation of ultrathin layers on water surface / N. A. Bulienkov, E. A. Zheligovskaya // Biophysics. – 2013. – Vol. 1 (58). – P. 1-18.

56. Solitons as energy carries in biological systems / A. S. Davydov // *Studia Biophys.* – 1977. – Vol. 62 (1). – P. 1-8.
57. Solitons in one-dimensional chains / A. S. Davydov // *Phys. Stat. Sol. (b).* – 1976. – Vol. 75. – P. 735-742.
58. The theory of contraction of proteins under their excitation / A. S. Davydov // *J. Theor. Biol.* – 1973. – Vol. 38. – P. 559-569.
59. Water dynamics at the root of metamorphosis in living organisms / E. Del Giudice, P. R. Spinetti, A. Tedeschi // *Water.* – 2010. – Vol. 2. – P. 566-586.
60. Advances in electronics and electron physics. 1st Edition. Ed. L. Marton / H. Frohlich. – Academic Press, 1980. – 85 p.
61. Long-ranch coherence and energy storage in biological systems / H. Frohlich // *Int. J. Quantum. Chem.* – 1968. – Vol. 2. – P. 641-649.
62. Coherent Excitations in Biological Systems / H. Frohlich, F. Kremer. – Berlin, Springer-Verlag, 1985. – P. 1-5.
63. Accent of the human body electromagnetic balance regulation system / S. A. Gulyar // *Photobiology and Photomedicine.* – 2018. – Vol. 24. – P. 52-68.
64. Modification of Polychromatic Linear Polarized Light by Nanophotonic Fullerene and Graphene Filter Creates a New Therapeutic Opportunities / S. A. Gulyar, Z. A. Tamarova // *J. of US-China Medical Science.* – 2017. – Vol. 14 (5). – P. 173-191.
65. Evaluation of the human bioelectromagnetic field in medicine: the development of methodology and prospects are at the present scientific stage / O. P. Mintser, M. M. Potiazhenko, G. V. Nevoit // *Wiadomości Lekarskie.* – 2019. – Vol. 5 (II). – P. 1117-1121.
66. The study of the electromagnetic component of the human body as a diagnostic indicator in the examination of patients with Non-communicablediseases: problem statement / O. P. Mintser, V. V. Semenets, M. M. Potiazhenko, P. M. Podpruzhnykov, G. V. Nevoit // *Wiadomości Lekarskie.* – 2020. – Vol. 6 (73). – P. 1279-1283.
67. Anatomy Trains: Myofascial Meridians for Manual and Movement Therapists. / T. W. Myers. – Churchill Livingstone, 2014. – 332 p.
68. Modern biophysical view of electromagnetic processes of the phenomenon of life of living biological systems as a promising basis for the development of complex medicine: the role of cell membranes / G. Nevoit, I. A. Bumblyte, M. Potyazhenko, O. Mintser // *Journal of Complexity in Health Sciences.* – 2022. – Vol. 5. – P. 22-34.
69. Local water bridges and conformational stability / M. Petukhov, D. Cregut, C. M. Soares, L. Serrano // *Protein Science.* – 1999. – Vol. 8. – P. 1982-1989.
70. What is the Life? The Physical Aspect of the Living Cell / E. Schrödinger. – Cambridge: University Press, 1944. – 184 p.

Referens.

1. Baranovskiy, V. (2008). *Kvantovaya mekhanika i kvantovaya khimiya [Quantum mechanics and quantum chemistry]: a tekstbook.* Academia. [In Russian].
2. Bojko, V. V., Krasnogolovec, M. A., (red.). (2003). *Kvantovo-biologicheskaya teoriya [Quantum Biological Theory]: a tekstbook.* Harkov: Fakt. [In Russian].
3. Brown, G., Walken, J. (1982). *Zhidkiye kristally i biologicheskiye struktury [Liquid crystals and biological structures]: a tekstbook.* Moscow: Mir. [In Russian].
4. Bulyenkov, N. A. (1998). *Obosnovaniye ponyatiya "kristallicheskiy modul'" [Justification of the concept of "crystal module"].* Vestnik Nizhegorodskogo universiteta imeni N. I. Lobachevskogo. Seriya Fizika tverdogo tela (Bulletin of the Nizhny Novgorod University named after N.I. Lobachevsky. Solid State Physics Series), 1, 19-30. [In Russian].
5. Bulyenkov, N. A. (1990). *Parametricheskiye fraktal'no-tripletnyye struktury "svyazannoy" vody v vide zamknutykh poverkhnostey i vozmozhnost' nadmolekulyarnoy samosborki na nikh kapsul virusov [Parametric fractal-triplet structures of "bound" water in the form of closed surfaces and the possibility of supramolecular self-assembly of virus capsules on them].* Kristallografiya (Crystallography), 1(35), 155-159. [In Russian].
6. Bulyenkov, N. A. (1988). *Periodicheskiye dispiratsionno-modul'nyyealmazopodobnyye struktury "svyazannoy vody" - vozmozhnyye konstruksii, opredelyayushchiye konformatsiyu biopolimerov v strukturakh ikh gidratov [Periodic respiration-modular diamond-like structures of "bound water" - possible designs that determine the conformation of biopolymers in the structures of their hydrates].* Kristallografiya (Crystallography), 29 (33), 424-444. [In Russian].

7. Bulyenkov, N. A. (2006). Rol' modul'nogo dizayna v izuchenii protsessov sistemnoy samoorganizatsii [The role of modular design in the study of systemic self-organization processes]. *Materialovedeniye (Materials Science)*, 9, 2-14. [In Russian].
8. Bulyenkov, N. A. (2006). Rol' modul'nogo dizayna v izuchenii protsessov sistemnoy samoorganizatsii (okonchaniye) [The role of modular design in the study of systemic self-organization processes (the ending)]. *Materialovedeniye (Materials Science)*, 10, 2-13. [In Russian].
9. Bulyenkov, N. A. (1990). Samoorganizuyushchiesya tripletnyye struktury ideal'nykh fraktalov "svyazannoy" vody s simmetriyey D3 i T [Self-organizing triplet structures of ideal fractals of "bound" water with D3 and T symmetry]. *Kristallografiya (Crystallography)*, 1 (35), 147-154. [In Russian].
10. Bulyenkov, N. A. (2011). Sistemno-strukturnoye modul'noye obobshcheniye kristallografii svyazannoy vody dlya izucheniya mekhanizmov protsessov v biosistemakh na atomno-molekulyarnom urovne [System-structural modular generalization of bound water crystallography for studying the mechanisms of processes in biosystems at the atomic-molecular level]. *Kristallografiya (Crystallography)*, 4 (56), 729-746. [In Russian].
11. Bulyenkov, N. A., Zheligovskaya, E. A. (2014). Rol' svyazannoy vody i osaditeley v samoorganizatsii biokristallov [The role of bound water and precipitants in the self-organization of biocrystals]. *Zhurnal strukturnoy khimii (Journal of Structural Chemistry)*, 1 (55), S30-S40. [In Russian].
12. Bulyenkov, N. A., Zheligovskaya, E. A. (2013). Sistemooobrazuyushchiye funktsii svyazannoy vody v mekhanizme topokhimicheskikh reaktsiy obrazovaniya ul'tratonkikh sloyev na vodnoy poverkhnosti [System-Forming Functions of Bound Water in the Mechanism of Topochemical Reactions of the Formation of Ultrathin Layers on the Water Surface]. *Biofizika (Biophysics)*, 1 (58), 8-26. [In Russian].
13. Bulyenkov, N. A., Zheligovskaya, E. A. (2006). Funktsional'naya modul'naya dinamicheskaya model' poverkhnostnogo sloya vody [Functional modular dynamic model of the surface layer of water]. *Zhurnal fizicheskoy khimii (Journal of Physical Chemistry)*, 10 (80), 1784-1805. [In Russian].
14. Vernadskiy, V. I. (1931). Izucheniye yavleniy zhizni i novaya fizika [The study of the phenomena of life and the new physics]. *Izvestiya Akademii nauk SSSR. Seriya OMEN (Proceedings of the Academy of Sciences of the USSR. OMEN series)*, (30), 403-437. [In Russian].
15. Gall, L. N. (2015). V mire sverkhslabykh. Nelineynaya kvantovaya bioenergetika: novyy vzglyad na prirodu zhizni. [In the world of the superweak. Nonlinear quantum bioenergetics: a new look at the nature of life]: a tekstbook. Moscow. [In Russian].
16. Gall, L. N. (2015). Materiya i zhizn' [Matter and life]: a tekstbook. St. Petersburg: Trade and Publishing House Amfora LLC, 2015. [In Russian].
17. Gall, L. N. (2014). Fizicheskiye printsipy funktsionirovaniya materii zhivogo organizma [Physical principles of the functioning of the matter of a living organism]: a tekstbook. St. Petersburg: Polytechnic University Publishing House. [In Russian].
18. Gall, L. N., Gall, N. R. (2010). Kollektivnyye protsessy v biomolekulyarnykh sistemakh [Collective processes in biomolecular systems]. *Nauchno-tekhnicheskiye vedomosti Sankt-Peterbúrgskiy politekhnicheskoy universitet (Scientific and technical statements St. Petersburg Polytechnic University)*, 2, 141-151. [In Russian].
19. Gall, L. N., Gall, N. R. (2009). Mekhanizm mezhmolekulyarnoy peredachi energii i vospriyatiya sverkhslabykh vozdeystviy khimicheskimi i biologicheskimi sistemami [Mechanism of intermolecular energy transfer and perception of superweak impacts by chemical and biological systems]. *Biofizika (Biophysics)*, 3 (54), 563-574. [In Russian].
20. Gall, L. N., Gall, N. R. (2008). Novyy podkhod k probleme bioenergetiki — novyye metody issledovaniy v naukakh o zhizni [A new approach to the problem of bioenergetics - new research methods in the life sciences]. *Nauchnoye priborostroyeniye (Scientific Instrumentation)*, 2 (18), 52-60. [In Russian].
21. Davydov, A. S. (1984). Solitony v molekulyarnykh sistemakh [Solitons in molecular systems]: a tekstbook. Kyiv: Naukova Dumka. [In Russian].
22. Konovalov, A. I. (2013). Obrazovaniye nanorazmernykh molekulyarnykh ansambley v vysokorazbavlennykh vodnykh rastvorakh [Formation of Nanosized Molecular Ensembles in Highly Dilute Aqueous Solutions]. [In Russian].
23. Konyukhov, V. E., Tikhonov, V. I., Tikhonova T. L. (1986). Razdeleniye spinmodifikatsiy molekul vody i tyazhelyoy vody [Separation of spin modifications of water and heavy water molecules]. *Pis'ma v zhurnal tekhnicheskoy fiziki (Letters to the journal of technical physics)*, 23 (12), 1438-1441. [In Russian].

24. Krasnobryzhev, V. G., Kurik, M. V. (2010). Kvantovyye efekty v prirodnoy vode [Quantum effects in natural water]. *Kvantovaya magiya (quantum magic)*, 3 (7), 4132-4138. [In Russian].
25. Krasnobryzhev, V., Kurik, M. V. (2010). Svoystva kogerentnoy vody [Properties of coherent water]. *Kvantovaya magiya (quantum magic)*, 2 (7), 2161-2166. [In Russian].
26. Kudryashov, N. A. (1997). Nelineynyye volny i solitony [Nonlinear waves and solitons]. *Sorovskiy obrazovatel'nyy zhurnal (Sorov Educational Journal)*, 2, 86-91. [In Russian].
27. Kuznetsov, A. A. (2015). Biofizicheskiye osnovy zhivyykh sistem: uchebnoye posobiye [Biophysical foundations of living systems]: a textbook. Vladimir: Vladimir State University Press. [In Russian].
28. Kurik, M. V. (2001). O fraktal'nosti pit'yevoy vody ("zhivaya voda") [On the fractality of drinking water ("living water")]. *Fizika soznaniya i zhizn', kosmologiya i astrofizika (Physics of consciousness and life, cosmology and astrophysics)*, 3, 45-48. [In Russian].
29. Kurik, M. V. (1991). Mitselyarnost' i fraktal'nyye klustery biologicheskikh struktur [Micellarity and fractal clusters of biological structures]. *Izvestiya akademii nauk SSSR. Seriya Fizika (Proceedings of the Academy of Sciences of the USSR. Series Physics)*, 55 (9), 1798-1803. [In Russian].
30. Kurik, M. V., Kurik A. M. (2005). Dissimetriya - kriteriy zhivoy vody [Dissymmetry is a criterion of living water]. *Kvantovaya magiya (quantum magic)*, 4 (2), 4134-4140. [In Russian].
31. Kurik, M. V., Lapitsky, V. N., Pesotskaya, L. A. (2010). Kirlianografiya pit'yevoy vody [Kirlianography of drinking water]. *Soznaniye i fizicheskaya real'nost' (Consciousness and physical reality)*, 12 (5), 25-32. [In Russian].
32. Kurik, M. V., Martsinyuk, L. S. (2011). Strukturnyye i energeticheskiye svoystva prirodnoy vody [Structural and energetic properties of natural water]. *Fizika soznaniya i zhizni, kosmologiya i astrofizika (Physics of consciousness and life, cosmology and astrophysics)*, 2, 13-32. [In Russian].
33. Lobyshev, V. I., Solovey, A. B., Bulenkov, N. A. (2003). Komp'yuternyy modul'nyy dizayn parametricheskikh struktur vody [Computer Modular Design of Parametric Water Structures]. *Biofizika (Biophysics)*, 6 (48), 1011-1021. [In Russian].
34. Luchin, A. A., Shapiro, A. L. (2010). Priroda poley: vzglyad s pozitsiy klassicheskoy fiziki i opyta [The nature of fields: a view from the standpoint of classical physics and experience]: a textbook. URSS, Moscow. [In Russian].
35. Mintser, O. P., Zalisky, V. M. (2019). Systemna biomedytyna. T.1: Kontseptualizatsiya [Systemic biomedicine. Volume 1: Conceptualization]: a textbook. Kyiv: Interservice. [In Ukrainian].
36. Mintser, O. P., Potyazhenko, M. M., & Nevoit, G. V. (2021). Mahnitoelektrokhimichna teoriya obminu rechovyn. Kontseptualizatsiya: 1 tom [Magnetochemical theory of metabolism. Conceptualization: 1 volume]: a textnook. Kyiv-Poltava, Interservice. [In Ukrainian].
37. Nevoit, G. V. (2021). Mahnitoelektrokhimichna kontseptsiya obminu rechovy: postulaty i osnovni vysnovky. Chastyna 2 [Magnetochemical concept of matter exchange: postulates and main conclusions. Part 2]. *Aktual'ni problemy suchasnoyi medytyny: Visnyk Ukrayins'koyi medychnoyi stomatolohichnoyi akademiyi (Actual problems of modern medicine: Bulletin of the Ukrainian Medical Stomatological Academy)*, 2 (21), 229-233. [In Ukrainian].
38. Nevoit, G. V. (2021). Mahnitoelektrokhimichna kontseptsiya obminu rechovy: postulaty i osnovni vysnovky. Chastyna 1 [Magnetochemical concept of matter exchange: postulates and main conclusions. Part 1]. *Aktual'ni problemy suchasnoyi medytyny: Visnyk Ukrayins'koyi medychnoyi stomatolohichnoyi akademiyi (Actual problems of modern medicine: Bulletin of the Ukrainian Medical Stomatological Academy)*, 1 (21), 203-209. [In Ukrainian].
39. Petrov, K. B., Mytychkina, T. V. (2010). Miovistserofastsial'nyye svyazi v traditsionnom i sovremennom predstavlenii [Myoviscerofascial connections in traditional and modern presentation]: a textnook. Novokuznetsk, Polygraphist LLC. [In Russian].
40. Pauling, L. (1974). Obshchaya khimiya [general chemistry]: a textbook. Moscow: Mir. [In Russian].
41. Polyak, E. A. (1992). Priznaki sverkhprovodimosti i sverkhtekuchesti v zhidkoy vode [Signs of superconductivity and superfluidity in liquid water]. *Gipoteza (Hypothesis)*, 1, 20-31. [In Russian].
42. Potyazhenko, M. M., Nevoit, A. V. (2019). Energeticheskaya sistema cheloveka v svete sovremennykh fiziko-biologicheskikh znaniy, kontseptsiy, gipotez [The human energy system in the light of modern physical and biological knowledge, concepts, hypotheses]. *Ukrayins'kyy medychnyy chasopys (Ukrainian medical journal)*, 4 (2), 24-29. [In Russian].

43. Potyazhenko, M. M., Nevoit, A. V. (2018). Energeticheskaya sistema cheloveka: chto izvestno ofitsial'noy nauke [The human energy system: what is known to official science]. *Ukrayins'kyi medychnyy chasopys* (Ukrainian medical journal), 6 (2), 22-24. [In Russian].
44. Potyazhenko, M. M., Nevoit, A. V. (2019). Neinfektsionnyye zabolevaniya: poisk al'ternativnykh resheniy problemy s biofizicheskikh pozitsiy [Non-communicable diseases: search for alternative solutions to the problem from biophysical positions]. *Praktykuyuchiy likar* (Practicing doctor), 1, 57-62. [In Russian].
45. Pupyshev, V. I. (1999-2000). *Sovremennyye predstavleniya o khimicheskoy svyazi. Sovremennoye yestestvoznaniye: Entsiklopediya: V 10 tomakh Tom. 1. Fizicheskaya khimiya [Modern ideas about the chemical bond. Modern natural science: Encyclopedia: In 10 volumes Vol.1. Physical chemistry]: a textbook. Moscow: Science. [In Russian].*
46. Ryzhkina, I. S., Murtazina, Yu. V., Kiseleva, A. I. & other (2009). *Svoystva supramolekulyarnykh nanoassotsiatov, obrazuyushchikhsya v vodnykh rastvorakh nizkikh i sverkh nizkikh kontsentratsiy biologicheskii aktivnykh veshchestv [Properties of supramolecular nanoassociates formed in aqueous solutions of low and ultra-low concentrations of biologically active substances]. Doklady akademii nauk (Reports of the Academy of Sciences), 4 (428), 487-491. [In Russian].*
47. Samoilov, V. O. (2013). *Meditinskaya biofizika [Medical biophysics]: a textbook. St. Petersburg: SpetsLit. [In Russian].*
48. Szent-Györgyi, A. (1971). *Bioelektronika. Issledovaniye v oblasti kletochnoy regulyatsii, zashchitnykh mekhanizmov i raka [Bioelectronics. Research in Cellular Regulation, Defense Mechanisms and Cancer]: a textbook. Moscow: Mir. [In Russian].*
49. Slesarev, V. I. (2000). *Khimiya. Osnovy khimii zhivogo: Uchebnik dlya vuzov [Chemistry. Fundamentals of Living Chemistry: A Textbook for Universities]: a textbook. St. Petersburg: Himizdat. [In Russian].*
50. Tyushev, A. N. (2020). *Fizika v konspektivnom izlozhenii. Chast' 3. Osnovy molekulyarnoy fiziki i termodinamiki. Kvantovaya fizika. Fizika v konspektivnom izlozhenii [Physics in a concise presentation. Part 3. Fundamentals of molecular physics and thermodynamics. The quantum physics. Physics in a nutshell]: internet // URL: <https://www.twirpx.com/file/599159/>. [In Russian].*
51. Tsirelson, V. G. (2015). *Kvantovaya khimiya [quantum chemistry]: a textbook. Moscow: Binom. [In Russian].*
52. Schrödinger, E. (2018). *Chto takoye zhizn'? Fizicheskiy aspekt zhivoy kletki: Russkiy perevod Cambridge, 1944 [What is life? The physical aspect of the living cell: Russian translation Cambridge, 1944]: a textbook. Moscow: AST. [In Russian].*
53. Bai, J., Wang, J., Zeng, C. (2006). *Multiwalled Ice Helixes and Ice Nanotubes. Proc. Natl. Acad. Sci., 103 (52), 19664-19667. DOI: 10.1073/pnas.0608401104.*
54. Bulienkov, N. A., Zheligovskaya, E. A. (2006). *Functional modular dynamic model of the surface layer of water. Russian Journal of Physical Chemistry, 10 (80), 1584-1604. DOI <https://doi.org/10.1134/S0036024406100086>.*
55. Bulienkov, N. A., Zheligovskaya, E. A. (2013). *System-forming functions of bound water in the mechanism of topochemical reactions of formation of ultrathin layers on water surface, 1 (58), 1-18. DOI: <https://doi.org/10.1134/S0006350913010041>.*
56. Davydov, A. S. (1977). *Solitons as energy carries in biological systems. Studia Biophys, 62 (1), 1-8.*
57. Davydov, A. S. (1976). *Solitons in one-dimensional chains. Phys. Stat. Sol. (b), 75, 735-742.*
58. Davydov, A. S. (1973). *The theory of contraction of proteins under their excitation. J. Theor. Biol., 38, 559-569.*
59. Del Giudice, E., Spinetti, P. R., Tedeschi, A. (2010). *Water dynamics at the root of metamorphosis in living organisms. Water, 2, 566-586.*
60. Frohlich, H. (1980). *Advances in electronics and electron physics: a textbook 1st Edition. Ed. L. Marton. Academic Press.*
61. Frohlich, H. (1968). *Long-ranch coherence and energy storage in biological systems. Int. J. Quantum. Chem., 2, 641-649.*
62. Frohlich, H., Kremer, F. (1985). *Coherent Excitations in Biological Systems: a textbook. Berlin, Springer-Verlag.*
63. Gulyar, S. A. (2018). *Accent of the human body electromagnetic balance regulation system. Photobiology and Photomedicine, 24, 52-68.*
64. Gulyar, S. A., Tamarova, Z. A. (2017). *Modification of Polychromatic Linear Polarized Light by Nanophotonic Fullerene and Graphene Filter Creates a New Therapeutic Opportunities. J. of US-China Medical Science, 14 (5), 173-191.*
65. Mintser, O. P., Potyazhenko, M. M., Nevoit G. V. (2019). *Evaluation of the human bioelectromagnetic field in medicine: the development of methodology and*

prospects are at the present scientific stage. *Wiadomości Lekarskie*, 5 (II), 1117-1121. DOI:10.36740/WLek201905231.

66. Mintser, O. P., Semenets, V., Potiazhenko, M. M., Podpruzhnykov, P. M., Nevoit G. V. (2020). The study of the electromagnetic component of the human body as a diagnostic indicator in the examination of patients with Non-communicablediseases: problem statement. *Wiadomości Lekarskie*, 6 (73), 1279-1283. DOI:10.36740/WLek202006139.

67. Myers, T. W. (2014). *Anatomy Trains: Myofascial Meridians for Manual and Movement Therapists: a textbook*. Churchill Livingstone.

68. Nevoit, G., Bumblyte, I.A., Potyazhenko, M., Mintser O. (2022). Modern biophysical view of electromagnetic processes of the phenomenon of life

of living biological systems as a promising basis for the development of complex medicine: the role of cell membranes. *Journal of Complexity in Health Sciences*, 5, 22-34. DOI:10.21595/chs.2022.22787.

69. Petukhov, M., Cregut, D., Soares, C. M., Serrano L. (1999). Local water bridges and conformational stability. *Protein Science*, 8, 1982-1989.

70. Schrödinger, E. (1944). *What is the Life? The Physical Aspect of the Living Cell: a textbook*. Cambridge: University Press.

ORCID:

Ozar P. Mintser: 0000-0002-7224-4886

Maksim M. Potiazhenko: 0000-0001-9398-1378

Inga A. Bumblyte: 0000-0001-9806-750X

Ganna V. Nevoit: 0000-0002-1055-7844