



## KAPITEL 13 / CHAPTER 13<sup>13</sup>

### ENVIRONMENTAL AND TECHNOLOGICAL RISKS ACCORDING TO THE ASSESSMENT OF COMPONENT BIOSPHERE

DOI: 10.30890/2709-2313.2023-18-04-020

*Вдаривши сильно по воді, заб'єшся сам.**Вантал.*

#### **Вступ.**

Як відомо, екологічна безпека – наука, що вивчає діяльність людини у довкіллі, природні та техногенно-зумовлені стани та процеси, на предмет їх прямого чи опосередкованого впливу на природне навколишнє середовище, окремих людей, їх спільнот та людство загалом на предмет загрози життєво важливих втрат (або погрозам таких втрат). Це комплекс станів, явищ дій, що забезпечує екологічний баланс на Землі і в будь-яких її регіонах на рівні, до якого фізично, соціально-економічно, технологічно і політично готове (може без серйозних втрат адаптуватися) людство, є складовою частиною державної безпеки країни та визначається як забезпечення екологічно та техногенно безпечних умов життєдіяльності громадян і суспільства, збереження навколишнього природного середовища та раціональне використання природних ресурсів. Сучасні екологічні проблеми стану ґрунтів, води, повітря, космічного простору визначають екологічну безпеку як невід'ємну частину сталого розвитку людства та глобальної екосистеми, збереження та відтворення навколишнього природного середовища для майбутніх поколінь. Проблема безпеки – одна з глобальних проблем людства, безпосередньо пов'язаної з його виживанням. Так як діяльність людини може бути безрозсудлива і жадібна, дії росії, бо людина вже не розуміє яку шкоду наносить навколишньому середовищу забруднюючи складові біосфери, особливо ми бачимо зараз наслідки війни в Україні, в тому числі забруднення гідросфери – моря, річок...як наслідок забруднення чи знищення технічної та питної води.

**Основний текст.** Три чверті площі поверхні планети вкриті водою. Вся ця маса води знаходиться в безперервному русі - великому кругообігу речовин на Землі, вона змінюється сама, змінюючи все навколишнє середовище. Часи року - весна, літо, осінь і зима - все це наслідок глобального кругообігу води, її вічного руху, що є базою для відновлення, очищення та відновлення життя на планеті.

Як відомо, зміни гідросфери, атмосфери та клімату є одними зі складових глобальних проблем, клімат відноситься до одного з найважливіших природних

<sup>13</sup>Authors: Svyrydon Bogdan, Zhuravska Namaliia, Stefanovych Pavlo



явищ, який має значний вплив на умови життя всього живого на Землі. Навіть незначні зміни клімату призводять до суттєвих екологічних наслідків у тому чи іншому регіоні, до радикальної якісної та кількісної зміни біоти.

Значний вплив на кліматичні умови є причиною багатьох змін, в тому числі, водних ресурсів у конкретному регіоні. Створення мегаполісів, штучних водойм, проведення великомасштабних меліоративних робіт, прокладання каналів, осушення боліт та озер, перекидання річок призводять до серйозних екологічних наслідків. Саме ресурси води у регіонах є тією буферною зоною, яка забезпечує м'який клімат. Різко континентальний клімат з величезними перепадами денних, нічних температур та сезонними коливаннями обумовлений відсутністю достатньої кількості водних ресурсів. Саме вони знижують негативний вплив антропогенних навантажень від діяльності людини, очищаючи ґрунт та повітря від шкідливих речовин.

Людство вперше за багато тисяч років свого існування зіткнулося з абсолютно новою, несподіваною та неусвідомленою повною мірою проблемою дефіциту прісної води. Майбутньому розвитку цивілізації вже сьогодні реально загрожує катастрофічний дефіцит чистої прісної води так само, як і багатьох інших сировинних ресурсів (нафти, газу, вугілля, поліметалів та ін).

**Таблиця 1 - Показники мінералізованої води після електрокоагуляційної обробки**

№	Показник	Час обробки в полі сталого електричного струму, с				Час нагріву, с			
		0	50	60	70	20	30	40	50
1	РН	7,65	6,7	6,6	6,4	6,35	6,3	6,25	6,2
2	Запах, бал	0,6	0,5	0,45	0,45	0,4	0,4	0,4	0,4
3	Мутність, мг/м <sup>3</sup>	0,35	0,45	0,55	0,60	0,45	0,35	0,3	0,15
4	Присмак, бал	0,6	0,55	0,5	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
5	Забарвленість, бал	6,0	6,5	7,0	8,0	6,5	5,0	3,5	1,5
6	Загальна жорсткість, мг-екв/дм <sup>3</sup>	6,27	5,3	4,9	4,6	4,5	4,5	4,45	4,4
7	Кальцій Ca <sup>++</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	71,1	67,4	65,2	63,4	52,0	30,0	14,05	5,0
8	Магній Mg <sup>++</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	32,8	28,7	18,2	17,3	12,8	8,5	5,5	3,0
9	Сульфати, мг/дм <sup>3</sup>	57,6	37,6	32,1	20,3	33,2	16,3	5,1	0,1
10	Хлориди, мг/дм <sup>3</sup>	15,7	15,7	15,7	16,0	9,0	3,5	1,5	0,03
11	Залізо загальне Fe <sup>++</sup> , Fe <sup>+++</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	0,05	1,5	1,55	1,6	1,2	0,9	0,4	0
12	Нітриди, мг/дм <sup>3</sup>	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0	0
13	Нітрати, мг/дм <sup>3</sup>	3,85	3,9	3,95	3,98	2,6	1,4	0,5	0,01
14	Сухий залишок, мг/дм <sup>3</sup>	340	266	268	260	53,0	25,0	12,0	8,5

Ми маємо на міжнародних форумах визначити головні пріоритети



виживання людей на планеті. Водні ресурси вже перетворилися на стратегічну сировину. Я передбачаю колосальні конфлікти між країнами за володіння ними. Ціна на воду стає вже вищою, ніж на нафту! Потрібна термінова розробка міжнародних угод про права та правила користування та експлуатації певних акваторій морів, озер, річок, підземних водних горизонтів (аналогічно до нафтових).

Основні принципи та напрями діяльності держав світу мають бути націлені на досягнення екологічно збалансованого сталого соціально-економічного розвитку на планетарному, національному та регіональному рівнях.

Перші спроби вироблення основних пріоритетів зі збереження і функціонування життєстійких природних процесів визначені в документах Конференції ООН у Ріо-де-Жанейро (червень 1992) та на Стокгольмській конференції 1972 р ООН з питань оточуючого людину середовища, Світового саміту зі сталого розвитку в Йоганнесбурзі "Йоганнесбурзька угода щодо твого розвитку): "Кожен мешканець планети має право на чисту питну воду" виголосила ООН. Гуманна заява, на жаль, не підкріплюється конкретними справами. Ресурси "мінералу життя" на земній кулі розподілені дуже нерівномірно. Нерозумне, неекономічне господарювання, гонитва за прибутком без урахування екологічних проблем, жорстка конкурентна боротьба монополій призвела до того, що більшість поверхневих та підземних джерел питного водопостачання виснажена та різко сильно забруднена. Практично вся забруднена вода в результаті потрапляє в річки, моря та океани. Чотири разове збільшення чисельності населення світу протягом одного лише ХХ ст. з 1,5...8млрд. посилило дефіцит прісної води, яка використовується не тільки для питних цілей, а й для виробничої діяльності, що призвело до погіршення глобальної екологічної ситуації [1-15].

Основна маса води зосереджена в морях та океанах, її об'єм становить близько 1350 млн км<sup>3</sup>. Це солоня вода із середньою мінералізацією 35,0 г/дм<sup>3</sup>, яка непридатна не лише для пиття, а й для господарської діяльності. Прісна вода локалізована головним чином на Північному та Південному полюсах планети, а також у горах у вигляді льодовиків. Її ресурс становить 30...50 млн км. Це джерело прісної води в основному недоступне для використання.

У річках та озерах міститься близько 0,4 млн км<sup>3</sup> прісної води, доступної людству. Підземні горизонти планети мають значні запаси води, головним чином солонуватою та солоною. На глибині до 800 м ресурс води становить близько 4 млн км<sup>3</sup> і стільки ж її знаходиться на глибині до 1600 м.

Таким чином, прісної води на нашій планеті лише 3 % загальної її кількості,



причому більша частина міститься в пакових льодах Арктики та Антарктики. Доступні людині прісні водні ресурси становлять лише 0,06 %, або 0,8 млн км<sup>3</sup>.

Абсолютний дефіцит води нині зазнають понад 40 країн у різних регіонах світу (Близький Схід, Африка, Індокитай, Австралія). П'ята частина населення Європи та Америки п'є забруднену воду, яка не відповідає міжнародним стандартам. За офіційними даними ВООЗ, близько 80 % захворювань людей на земній кулі пов'язані зі споживанням неякісної питної води. Модель структурованої води визначає майже всі її аномальні властивості, що мають величезне практичне значення - вода найаномальніша з усіх відомих природі речовин. Діаметр молекули води 2,8 А (1 ангстрем = 10<sup>-10</sup> м). Якщо розглядати воду як просту сукупність молекул Н<sub>2</sub>О, то виявляється, що її питома вага має становити 1,84 г/см<sup>3</sup>, а температура її кипіння дорівнюватиме 63,5 °С. Але, як відомо, при нормальній температурі та тиску питома вага води дорівнює 1 г/см<sup>3</sup>, а кипить вода за 100 °С. Виходячи з цього слід припустити, що всередині води повинні бути порожнечі, де немає молекул Н<sub>2</sub>О, тобто воді властива особлива структура. Це важливе відкриття було зроблено англійським фізиком Берналом. З того часу в цій галузі проведено безліч досліджень [табл. 1, 2], але повної ясності у цьому питанні ще немає, забезпечення необхідної якості води в системі водокористування під час дії надзвичайних ситуацій техногенного та природного походження є обмеження (усунення) поширення небезпечних речовин і продуктів їх знешкодження за межі кожного складового елемента. Система з такими новими конструктивними властивостями відповідатиме терміну «система безпечного водокористування». При цьому очевидно, що система, яка ефективно функціонує в нештатних ситуаціях, у звичайному режимі демонструватиме кращі показники екологічної безпеки та раціонального природокористування. На фоні некерованих явищ, війни в Україні та її наслідків - впливу надзвичайних ситуацій модель процесу забезпечення якості води в системі водокористування матиме розгалужену структуру з багатьма змінними складовими і малою ймовірністю отримання правильного рішення та його конструктивного виконання. Для забезпечення якісної води у кінцевого споживача в надзвичайних ситуаціях необхідно визначити та робити багато досліджень, в тому числі, робити визначення рівня залежності якості води від зовнішнього впливу небезпечних речовин, стану і функціональних можливостей системи в цілому та чотирьох її складових елементів: поверхні водозбору, джерела водозабезпечення, мережі водопостачання і об'єкта водокористування. У випадку дії небезпечних речовин на поверхні водозбору вид надходження потоку подій буде таким, що взаємно виключає якість води як на поверхні



водозбору, так і у джерелі водозабезпечення. Усунення процесів поширення небезпечних речовин на поверхні території водозбору та знешкодження їх самих сприятиме збереженню чистоти біоресурсів та безпеці природокористування. [16, 17, 18].

Чому саме зараз, через тисячоліття існування цивілізації, ми говоримо про велику екологічну кризу? Адже ще ніколи розвиток науково-технічного прогресу не досягав такого високого рівня. Гігантський інтелектуальний стрибок людства відбувся саме у ХХ ст. Початок минулого століття був ознаменований виходом у світ праці видатного вченого-енциклопедиста, мислителя, геніального провидця людства академіка В.І. Вернадського "Біосфера" (1926), в якому він писав: "Переживаний нами час є дивовижним часом в історії людства. Це час інтенсивної перебудови нашого наукового світогляду, глибокої зміни картини світу, що вносить докорінні зміни в світорозуміння нового часу, уявлення про матерії та енергії, часу та простору".

Біосферу слід розуміти як живу динамічну систему, що має властивості взаємопов'язаної цільної освіти, здатної до самовдосконалення та розвитку. Продуктом розвитку біосфери, складовою якої є людина розумна, яка перебуває в гармонії з навколишнім світом, може бути ноосфера. Однак для цього необхідно зберегти принципи гармонійного розвитку інтелекту та екології планети.

**Таблиця 2 - Показники мінералізованої води після електрофоретичної обробки**

№	Показник	Час обробки в електричному полі, с				Час обробки в магнітному полі, с		
		0	80	90	95	20	25	30
1	РН	7,65	6,54	6,3	6,3	6,35	6,3	6,2
2	Запах, бал	0,6	0,55	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4
3	Мутність, мг/м <sup>3</sup>	0,35	0,30	0,25	0,25	0,45	0,45	0,45
4	Присмак, бал	0,6	0,56	0,5	0,5	0,45	0,4	0,4
5	Забарвленість, бал	6,0	5,03	4,5	4,5	5,8	3,0	1,5
6	Загальна жорсткість,	6,27	5,0	4,6	4,6	4,5	4,4	4,3
7	Кальцій Ca <sup>+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	71,1	67,4	61,2	61,1	38,0	16,0	12,0
8	Магній Mg <sup>++</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	32,8	25,7	14,6	14,6	9,3	6,0	3,5
9	Сульфати, мг/дм <sup>3</sup>	57,6	50,3	40,0	40,0	0,2	0,15	0,1
10	Хлориди, мг/дм <sup>3</sup>	15,7	15,7	17,1	17,1	8,2	3,0	0,15
11	Залізо загальне, Fe <sup>++</sup> , Fe <sup>+++</sup> ,	0,05	1,05	1,2	1,2	0	0	0
12	Нітриди, мг/дм <sup>3</sup>	0,02	0,02	0,02	0,02	0,15	0,01	0
13	Нітрати, мг/дм <sup>3</sup>	3,85	3,91	4,0	4,0	0,03	0,02	0,015
14	Сухий залишок, мг/дм <sup>3</sup>	340	265	250	250	10,5	10,0	8,2



Історія розвитку людського суспільства свідчить, що розвиток економіки завжди йшло врозріз з екологією. Великі відкриття ХХ ст. сприяли бурхливому розвитку економіки та небувалої мілітаризації суспільства, особливо відкриття радіоактивності та подальше створення ядерної зброї, атомної енергетики, що призвело до різкого збільшення радіоактивного забруднення Землі. Потужний розвиток космонавтики та надзвукової авіації також прискорив екологічну катастрофу в біосфері та перетворення її на техносферу.

Успіхи біології та генетики вперше за всю історію людства призвели до створення генетично змінених форм життя трансгенних рослин та клонованих живих організмів, а також до появи СНІДу, хвороби Еболу та тотального імунодефіциту у людей. Створення гігантських мегаполісів спричинило великомасштабні забруднення повітря, води та накопичення величезної кількості твердих відходів, небувалих в історії людства. Результати унікальних досліджень Жака-Іва Кусто незаперечно свідчать про незворотні негативні процеси, що відбуваються у Світовому океані: "Наш батько океан гине, він просить пощади...".

Всі ці наслідки, з дозволу сказати, "досягнення" науково-технічного прогресу призвели до інтенсивного вимирання різних видів рослин, тварин, а також глобального потепління на планеті. У результаті рівень Світового океану піднявся в середньому на 10...20 см, масово з'явилися нові речовини, які раніше не існували в природі. І все це сталося протягом лише одного ХХ ст.

Стратегія пограбування природи вже давно перетнула екватор, кожен крок до нових досягнень у галузі фізики, хімії, біології та інших наук вимагатиме від людства розплати. ХХІ ст. отримав важку екологічну спадщину. Рівень антропогенних забруднень став настільки високий, що ми не маємо права говорити про ту біосферу, про яку писав академік В.І. Вернадський. Реально ми вже увійшли в період створення за своєю якістю принципово відмінні від первозданної природної води (за винятком лише артезіанських вод) і перетворилися на техногенні.

Свідомість людства загалом настільки відстає від темпів науково-технічного прогресу, що може вчасно усвідомити і оцінити наслідки великих відкриттів вчених. "Люди гинуть від невміння користуватися силами природи та від незнання істинного світу", - написано на піраміді Хеопса.

Мислителі давніх часів, даючи визначення життя, не лише характеризували його як форму існування білкових тіл, але головне як єдність духу і матерії, а навколишній світ уявлявся їм живою, одухотвореною і розумною істотою. Людству необхідно спільними зусиллями поставити правильний діагноз хвороби



планети Земля та нашого суспільства, визначити стратегію свого розвитку, гармонізовану з природою. Сьогоднішній світ йде в майбутнє шляхом "ядерної зими" та "екологічної пустелі".

Наприкінці ХХ – на початку ХХІ ст. з усією гостротою постала проблема забезпечення всього населення планети доброякісною питною водою, яку я відніс би до першорядної і найпріоритетнішої для людства. Для її вирішення насамперед необхідно визначитися зі стратегією водоспоживання та водокористування. Найнадійніше захищеним від антропогенного впливу джерелом питного водопостачання є артезіанські підземні води. На сьогодні відомо понад 150 типів різних прісних та мінералізованих питних та лікувальних вод у світі.

Було б неправильно, на мій погляд, розробляти єдиний стандарт на питну воду так само, як і на продукти харчування. Людина адаптується до джерела питного водопостачання, у якого сотні і тисячі років жили його предки. Тим більше що в природі відбувається природня гармонізація якості питної води, продуктів харчування, вирощених у цьому регіоні, та мікрофлори у шлунково-кишковому тракті людини.

Найбільш поширеними домішками в підземних водах є: двовалентні іони заліза та марганцю, іони фтору, нітрати, аміак, сірководень, солі жорсткості, підвищений вміст солі. Зазвичай, ці домішки істотно перевищують гранично допустимі концентрації для питної води. Їхня наявність зумовлена природними факторами геологічного характеру. Водночас слід завжди пам'ятати про те, що якісна, корисна для здоров'я людини вода повинна містити широкий спектр мікро домішок життєва важливих, біологічно активних елементів, а також природних органічних сполук. Саме вони, розчиняючись у воді, формують її смак, запах, прозорість та фізіологічні якості.

Ще у першій половині ХХ ст. людство вживало для пиття ґрунтову воду з джерел та криниць. Винятково висока якість цієї води визначалося тим, що в ній існувало різноманітне біологічне життя від нижчих організмів до вищих, включаючи риб та жаб. Ця вода відповідала легендам про "живу воду".

Другим поширеним у світі джерелом питного водопостачання є поверхневі прісні води. Проте глобальний характер людської діяльності у ХХ ст. з розвитку промисловості, аграрного комплексу, транспорту, комунального господарства, формування мегаполісів, зростання міст та селищ призвело до широкомасштабного забруднення поверхневих вод неочищеними стоками промислового, сільськогосподарського виробництв та комунального господарства. Склад стічних вод постійно ускладнюється через синтез нових



хімічних речовин і композицій, що часто володіють токсичними, канцерогенними і мутагенними властивостями, і тому біологічно важко видаляються, що практично виключило можливість природного самоочищення водою. Можна виділити наступні найбільш небезпечні типи забруднень, що надходять у навколишнє середовище та зрештою у воду:

- хімічні забруднення поділяються на два основні види: не органічні сполуки (іони металів, у тому числі важких, солі, токсичні, біологічно активні речовини та ін.) та органічні (нафтопродукти, феноли, пестициди, поверхнево-активні речовини, хлорорганічні, ксенобіотики та ін.);
- бактеріальні та вірусні забруднення;
- радіоактивні речовини природного та антропогенного походження, ізотопних елементів;
- мутагенні сполуки органічного та неорганічного походження;
- мікозні забруднення;
- гормональні препарати.

Якість води відображає соціально-економічні проблеми суспільства. Можна констатувати, що поверхневі води "хворі" у сенсі їхньої здатності до процесів самоочищення так само, як і суспільство, яке сьогодні не в змозі знайти спільні колективні рішення щодо досягнення збалансованості між економічним зростанням, соціальним розвитком та охороною навколишнього середовища основними компонентами процесу стійкого розвитку цивілізації.

Третім джерелом питного водопостачання можуть бути моря і океани. Відомо, що середній вміст солі у воді становить близько 30 г/дм<sup>3</sup>. Звичайно, що така вода не може бути використана для пиття. У світі є багато різних підходів до отримання з неї прісної води. На практиці використовуються такі технології опріснення, як дистиляція, мембранні та електрохімічні методи. Дистильована, позбавлена всіх солей, непридатна для пиття. Чому? - Про це піде далі.

Необхідна коригування сольового розчину води, тобто її кондиціонування, введення як солей жорсткості (солі кальцію та магнію), так і натрію, калію, багатьох інших елементів, біологічно необхідних для нормальної життєдіяльності людини. Тут, по суті, йдеться про формування штучної води для питних цілей. Це далеко не найкращий варіант, але життєва необхідний там, де немає джерела прісної води.

В даний час існує велика кількість різних теорій та моделей, що пояснюють структуру та властивості води. Загальним у них є уявлення про водневі зв'язки як основний фактор, що визначає утворення структурованих агломератів. Нині наукою доведено, що особливості фізичних властивостей води та численні





короткоживучі водневі зв'язки між сусідніми атомами водню та кисню в молекулі води створюють сприятливі можливості для утворення особливих регулярних структур-асоціатів (кластерів), які сприймають, зберігають та передають різноманітну інформацію. Саме тому вода називається структурованою. Структурована тала вода має особливу внутрішню динаміку і особливу «біологічну дію», які можуть зберігатися протягом тривалого часу (див. на прикладі робіт В.Белянина, Є.Романова, Життя, молекула води та золота пропорція, «Наука і життя», № 10, 2004 р). Так, структура води за фазового переходу змінюється на 15...18 %. Так, показник рН змінюється від 62...73; електричний опір зменшується (поява більшої кількості електронів збільшує електропровідність води), опір структурованої води  $R_1 = 31 \text{ Ом}$ , опір води первісної –  $R_2 = 500 \text{ Ом}$  ( $\Delta R = 38 \%$ ); зменшується окислювально-відновний потенціал (ОВП1 холодної води із крана = 387 mV, ОВП2 структурованої води = 0,51mV).

При цьому вода є джерелом надслабкого та слабкого змінного електромагнітного випромінювання. Найменш хаотичне електромагнітне випромінювання створює структурована вода. У такому разі може відбутися індукція відповідного електромагнітного поля, що змінює структурно-інформаційні характеристики біологічних об'єктів з подальшим перенесенням заряду ланцюжком диполів молекул води. Переносниками інформації можуть бути фізичні поля різної природи. Так встановлено можливість інформаційної взаємодії структури води з об'єктами різної природи за допомогою електромагнітних, акустичних та інших полів. Інший приклад - структурування води магнітним (електричним) полем. Якщо до певного кубічного об'єму води прикласти постійне електромагнітне поле, то цьому випадку всі молекули води, що є маленькі заряджені диполі, вишикуються вздовж силових ліній електромагнітного поля, тобто. вздовж осі X. При тепловому русі дипольної молекули води перпендикулярно силовим лініям магнітного поля, вздовж осі Y (див. вектор V), виникатиме момент сил F1, F2 (сила Лоренса), які намагаються розгорнути молекулу в горизонтальній площині. При русі молекули в горизонтальній площині, вздовж осі Z буде виникати момент сил у вертикальній площині. Але полюси магніту завжди перешкоджатимуть повороту молекули, а отже й гальмуватимуть будь-який рух молекули перпендикулярно лініям магнітного поля. Таким чином, у молекулі води, поміщеній між двома полюсами магніту, залишається лише один ступінь свободи – це коливання вздовж осі X - силових ліній прикладеного магнітного поля. За рештою координат рух молекул води буде гальмуватися. Таким чином, молекула води стає як би "затиснутою"



між полюсами магніту, роблячи лише коливальні рухи щодо осі Х. Причому певне положення диполів молекул води в магнітному полі вздовж силових ліній поля буде зберігатися, тим самим роблячи воду більш структурованою і впорядкованою. Отримати таку воду досить легко – достатньо пропустити її через магнітне поле. Третій спосіб структурування води - структурування під впливом електромагнітного випромінювання. Загалом, біологічна дія електромагнітних випромінювань оптичного та мікрохвильового діапазонів не має важливих відмінностей. Вважається, що в основі ефекту лежать структурно-функціональні зміни мембранних утворень клітин та внутрішньоклітинних органел, які є мішенями електромагнітного поля. Внаслідок такої взаємодії створюється фізико-хімічна основа для зміни процесів метаболізму, пов'язаного з переносами протонів та електронів, а вже на цій основі виникають послідовні неспецифічні реакції клітини та організму в цілому. Відмінності існують лише в біофізичних тонкощах взаємодії електромагнітних полів та біотканин.

Після впливу на воду зовнішніх впливів, таких як магнітне (електромагнітне) поле, випромінювання та ін вода стає більш структурованою, ніж вода звичайна. У ній збільшується швидкість хімічних реакцій та кристалізації розчинених речовин, інтенсифікуються процеси адсорбції, покращується коагуляція домішок та випадання їх в осад. Вплив магнітного поля на воду позначається на поведінці домішок, що знаходяться в ній, хоча сутність цих явищ поки точно не з'ясована. Цілком можлива біологічна дія структурованої води на організм пов'язана з тим, що канали (насоси) мембран клітин тканин пропускають молекули структурованої води з підвищеною швидкістю через те, що регулярна структура води нагадує регулярну структуру самої мембрани клітини – високоструктурованої органели [1-18].

Особливо негативною стороною технологій стало використання коагулянтів, що містять алюміній. З одного боку, ця необхідна стадія обробки призводить до глибокого очищення вихідної води від багатьох видів забруднень, з іншого приносить нове дуже небезпечне забруднення питної води залишковими сполуками алюмінію. Про виняткову токсичність іонів алюмінію, які містяться у питній воді та впливають на здоров'я людини, відомо вже давно. Цим дослідженням присвячено дуже велику кількість публікацій. Саме тому Всесвітня організація охорони здоров'я з року в рік посилює вимоги до концентрації залишкового алюмінію у питній воді [4, 16, 17, 18].

Ніколи раніше людство не вживало для питних цілей воду, що містить дуже токсичні хлорорганічні сполуки, а також іони алюмінію, які є продуктом сучасної технології водо підготовки. Виходячи з цих найважливіших передумов,



та вище наведеного матеріалу, саме наявності в питній воді хлорорганічних сполук та іонів алюмінію, можна говорити що про водопровідну воду не як про питну, а як про техногенну. Аналітичні дослідження технологічних параметрів чистої води [1, 2, 3, 5, 6] - створена фізична модель обробленої в електромагнітному полі чистої води, запропонована вдосконаленням фізичної моделі процесу обробки в магнітних полях попередньо очищеної і пом'якшеної води з наступним отриманням, у випадку технологічної необхідності, потрібних розчинів та сумішей на її основі. Для експериментальної перевірки запропонованої моделі шляхом порівняльних досліджень електродинамічних показників використовували неомагнічену та омагнічену в різних полях воду, неомагнічені та омагнічені дистильовані води [1].

Удосконалена фізична модель процесу взаємодії неомагніченої та омагніченої води з поверхнею капілярно-пористих та колоїдних капілярно-пористих тіл, енергоефективна система теплопостачання з підвищеними екологічними властивостями [3, 5, 6] – можливість забезпечення екологічної безпеки, впровадження інтегрального управління природокористуванням одночасне за декількома критеріями на будівельних об'єктах та об'єктах житлово-комунального сектору, з умовою отримання економічної оцінки природних ресурсів [2, 3].

## **Висновок.**

Таким чином, вода – це одне з найбільших багатств, вічна цінність, до якої ми повинні відноситися з великою повагою, не завдаючи їй шкоди та пильно оберігаючи. Існуючі методи очищення води в світі та Україні в тому числі наведені в цій роботі.

Методи обробки води можуть бути використані в багатьох видах виробництва технологічних схемах геотермального теплопостачання. Основні обмеження даного методу є низьке значення швидкості руху рідини в апараті, що потребує значної кількості модулів в системі водо підготовки (фактично з глибоко мінералізованої води отримали чисту воду)[1]. В основі отримання чистої води розроблена методика обробки її в електромагнітному полі перед її споживанням, для цього поставлено вирішення ряду задач, в тому числі, удосконалення технологічного процесу що заплановано в подальшій роботі.