

Липоводолинська спеціалізована школа І-ІІІ ступенів
Липоводолинської районної ради
Сумської області

СЕКЦІЯ ФІЗИКА

ДОСЛІДНИЦЬКА РОБОТА

Вивчення властивостей води

Роботу підготувала
Учениця 9-А класу
Якименко Анна

Керівник: Тимошенко
Світлана Олександрівна

2015

ЗМІСТ

	сторінка
ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1.ВОДА – УТВОРЕННЯ Й СКЛАД ВОДИ	
1.1.Будова молекули і властивості води	5
1.2.Властивості води і льоду	7
РОЗДІЛ 2.УНІКАЛЬНІ ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ВОДИ,ЇХНЄ ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ ЖИТТЯ НА ЗЕМЛІ	
2.1. Парадокси води	11
2.3. Проблема життєвої води	14
ВИСНОВОК	22
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	25

ВСТУП

Актуальність та доцільність дослідження. "Вода! Ти не маєш ні смаку, ні запаху, тебе не змалюєш, ти даєш насолоду. Ти не просто необхідна для життя, ти й є саме життя... Ти нам повертаєш сили й якості, на яких ми вже поставили хрест". Так писав про воду відомий французький льотчик і письменник Антуан де Сент — Екзюпері.

Милуючись гладінню річки, що виблискує на сонці, або спостерігаючи стрімкий біг гірського струмка, ми не замислюємось над тим, що бачимо справжнє чудо природи, - воду, єдину в своєму роді рідину на світі.

Важко знайти тему, на яку віршами й прозою писали б більше ніж про море. Із сивої давнини до наших днів людина не перестає оспівувати безмежну морську синь і місячні стежки, нескінченні хвилі й примхливі візерунки легкої піни. Море здається вічним і незмінним.

Можливо в морській воді виникло й розвивалось життя. Можливо перші молекули живої речовини утворились у прибережних водах океанів у результаті сонячної радіації на складі неорганічних молекул. "Внутрішня рідина" рідина всіх живих істот за складом дивовижно подібна до морської води. І навіть кров ссавців і людини подібна до води океану.

Зустрічаючись з водою в перший день свого народження, людина вже не може без неї. Вода - основна складова живих організмів. Організм людини на 70% складається з води. Біологи вважають, що вода — матеріальна основа крові, лімфи шлункового соку, слини,

жовчі. В організмі вода виконує роль транспортного засобу: через кров вона постачає клітини киснем, поживними речовинами й забирає з організму непотрібні продукти обміну речовин. Вона регулює інтенсивність згоряння в клітинах продуктів живлення. Вода постачає корені рослин поживними речовинами. Вона є основою рослинних соків. Людина й рослина не можуть жити без води. Вода - це життя. Втрата твариною близько 20% води призводить до смерті.

Вода - обов'язковий компонент практично всіх технологічних процесів як промислового, так і сільськогосподарського виробництва.

Яка будова молекули води, льоду? Які фізичні властивості води? Які парадокси води? Як же відбувається абруднення води? На ці питання ми намагалися дати відповідь при написанні цієї роботи.

Об'єкт дослідження – процес утворення молекули води, льоду.

Предмет дослідження – вода, парадокси води, фізичні властивості води.

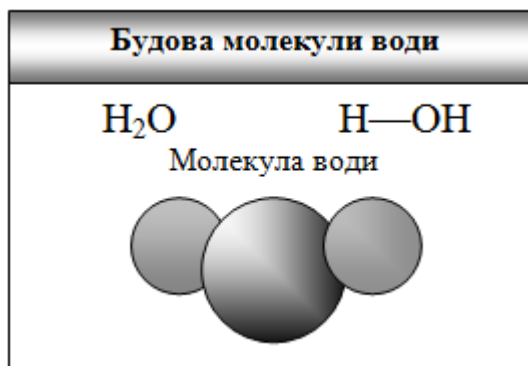
Завдання:

- а) збір і систематизація матеріалу про воду і її користь.
- б) дослідження фізичних властивостей води.

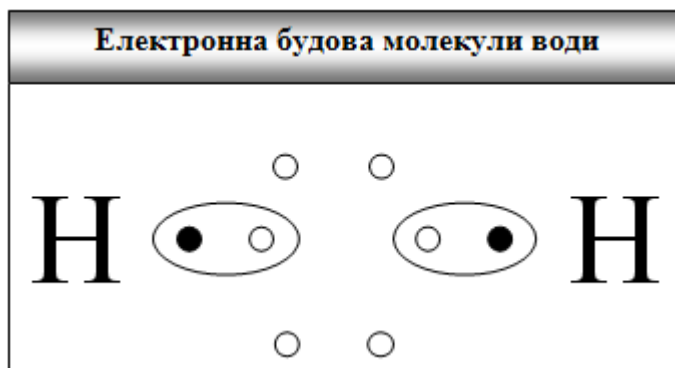
РОЗДІЛ 1.ВОДА– УТВОРЕННЯ Й СКЛАД ВОДИ

1.1.Будова молекули і властивості води

Як відомо, молекула води складається з двох атомів Гідрогену й одного атома Оксигену і має кутову будову.



На зовнішньому електронному шарі атома Оксигену є 6 електронів, два з яких неспарені. За рахунок цих неспарених електронів й утворюються хімічні зв'язки з двома атомами Гідрогену в молекулі води, а інші дві пари електронів в утворення зв'язку участі не беруть. Це вільні електронні пари.



Оскільки атом Оксигену набагато більш електронегативний, то спільні електронні пари відтягуються в його бік.

Оскільки електрони від атома Н зміщуються в бік більш електронегативного О, то нестача електронної маси сприяє виникненню на атомі Н частково позитивного заряду δ^+ . У атома ж оксигену, навпаки, збирається надлишкова електронна маса, що призводить до виникнення часткового негативного заряду

Вода — одна із найголовніших речовин, потрібних для органічного життя. Рослини та тварини містять понад 60 % води за масою. На Землі водою покрито 70,9% поверхні. Вона здійснює у природі постійний кругообіг, випаровуючись з поверхні й повертаючись на неї у вигляді атмосферних опадів. Вода має велике значення для економіки: сільського господарства й промисловості. Прісні води, придатні для пиття, становлять лише 2,5% від загальної кількості води на Землі. Нестача води може стати однією з найгостріших проблем людства в найближчі десятиліття.

1.2.Властивості води і льоду

Вода – загадкова речовина, яка не підкоряється багатьом фізико-хімічним закономірностям, справедливим для інших з'єднань, тому що сила взаємодії її молекул надзвичайно велика і потрібен особливо інтенсивний тепловий рух молекул, щоб перебороти додаткове притягання. У силу цього й ряду інших причин вода проявляє різні аномальні властивості :

- вода – єдина у світі речовина, що при заморожуванні збільшується в обсязі;
- у води міняється структура й характер взаємодії водневих зв'язків, у зв'язку із чим:
 - а) щільність її зростає;
 - б) швидкість протікання практично всіх фізико-хімічних і біохімічних реакцій різко падає.

Остання обставина є особливо важливою.

- вода має виражену змочувальну здатність і після ртуті має найвище значення сили поверхневого натягу. Поверхневий натяг і змочування дозволяють воді всупереч силі ваги підніматися по тонких трубках (капілярам) на 10-12 м і міцно втримуватися в них;

- вода є універсальним середовищем, у якому в тому або іншому ступені здатні розчинятися практично всі речовини, що є присутніми у навколишньому середовищі. У процесі розчинення відбувається, як правило, зміна температури: частіше виділяється тепло, рідше – температура води знижується. У процесі розчинення іони, що надійшли в розчин, і молекули обволікаються молекулами води, у результаті чого може відбуватися як ущільнення води (коли її обсяг зменшується), так й її розширення (зі збільшенням обсягу);
- вода – інертний розчинник й, як правило, не вступає в реакцію з розчиненою речовиною, що особливо важливо для живих організмів, оскільки в них вода виступає переважно як переносник життєво необхідних енергетичних, пластичних і регуляторних з'єднань;
- вода володіє найбільшою із всіх відомих твердих і рідких речовин теплоємністю й теплопровідністю. Для нагрівання 1 грама води на 1 °C необхідна 1 кал (4,2 Дж) енергії, що вдвічі перевищує теплоємність будь-якої іншої хімічної сполуки. Теплоємність льоду при 0 °C майже в чотири рази вище, ніж у води при цій же температурі, тобто лід проводить тепло значно швидше, ніж вода, що перебуває в м'язовій тканині;
- рівень теплоємності води варіює залежно від температури середовища: в інтервалі температур від 0° до +37 °C теплоємність падає; у діапазоні від +37° до + 100 °C – зростає. Із практичної точки зору це означає, що легше всього вода нагрівається й швидше всього охолоджується у своєрідному температурному діапазоні 35-40 °C; у цьому ж інтервалі найбільше інтенсивно протікають хімічні й біохімічні реакції. [11]

Лід - це вода у твердому стані. При замерзанні й переході у твердий стан вода збільшується в об'ємі на 9%; щільність льоду нижче, ніж у води при

тій же температурі. Є ще одна виняткова особливість властивостей льоду: неординарний характер зміни величини теплоти плавлення льоду від рівня його температури. Зокрема, для розплавлювання 1 кг льоду, взятого з різною вихідною температурою, потрібні наступні кількості теплоти: лід з температурою $-13\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 310,7 кДж, лід з температурою $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 323,2 кДж, лід з температурою $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 340,0 кДж.

Відомо 10 кристалічних модифікацій льоду та аморфний лід. У природі лід представлений головним чином одним кристалічним різновидом із густиною 931 кг/м^3 . Під дією власної ваги лід здобуває пластичні властивості й плинність.

Лід зустрічається в природі у вигляді власне льоду (материкового, плаваючого, підземного), а також у вигляді снігу, інею тощо. Природний лід звичайно значно чистіший, ніж вода, тому що розчинність речовин у льоду вкрай погана. Лід може містити механічні домішки — тверді частки, крапельки концентрованих розчинів, бульбашки газу. Наявність кристаликів солі й крапельок розсолу пояснюється солонуватістю морського льоду.

Загальні запаси льоду на Землі становлять близько 30 млн км^3 . Є дані про наявність льоду на планетах Сонячної системи та у кометах. Основні запаси льоду на Землі зосереджені в полярних країнах (головним чином в Антарктиді, де товщина льодового покриву досягає 4 км).

Штучний лід отримують охолодженням, що досягають шляхом розчинення деяких солей у воді чи кислотах або охолодженням при випаровуванні рідин у розрідженому просторі.

Лід — це тверда фаза оксиду водню хімічної будови H_2O . Містить (%): Н — 11,2; О — 88,8. Сингонія гексагональна. Вид дигексагонально-пірамідальний. Штучно одержано ще три модифікації льоду: лід-II; лід-III і лід-IV. Густина — 0,9175. Твердість — 1,5 (при $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$), 4,0 ($-44\text{ }^{\circ}\text{C}$) і 6,5 ($-78,5\text{ }^{\circ}\text{C}$). Звичайно утворює агрегатні скупчення дрібнокристалічних зерен. Відомі також кристалічні утворення, які виникають при сублімаціях. Вони мають вигляд

скелетних форм і фігур росту (дендрити), а також променистих агрегатів. Безбарвний, прозорий, у значних скупченнях синюватий. Блиск скляний. Крихкий. Утворюється лід у кріосфері при зниженні температури нижче 0 °C (льодовики, підземний лід тощо). За температури 0 °C плавиться, перетворюючись у воду. Дослідженням льоду займається кріологія. Найбільш вивченим є лід 1-ї модифікації — єдиної модифікації, виявленої в природі. Лід — одне з найпоширеніших твердих тіл на земній поверхні (близько 30 млн км³). У природі є багато видів льоду різного віку. Тривалість існування одних видів визначається годинами, вік інших — сотні тисяч років. [13]

РОЗДІЛ 2. УНІКАЛЬНІ ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ВОДИ, ЇХНЄ ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ ЖИТТЯ НА ЗЕМЛІ

2.1. Парадокси води

Вода присутня скрізь. Фізичні та хімічні властивості води унікальні, і це не порожні слова. Крім впливу на життя кожного живого організму (ми всі складаємося з води), параметри погоди, кліматичні катаклізми, зміни рельєфу поверхні Землі часто пов'язані з водою. Сход льодовиків під час останнього льодовикового періоду сформував обриси сучасної Європи. Течії Світового океану роблять вплив на температуру по всіх континентах.

При зміні температури води змінює швидкість руху кожна молекула, звідси зміна відстані між молекулами і процентного вмісту різних агрегатів. Пар в основному складається з гідролого, це обумовлено високою швидкістю пересування молекул в пароподібному стані, що не дає можливості утворитися більш громіздким конструкціям. Лід, навпаки, в основному містить трігідролі (до 60%), можна сказати, що гідролого в ньому практично немає. Вода у своєму складі має кожен з агрегатів, але переважають у ній дігідролі.

Особливості будови води істотно впливають на її щільність у різних станах. Щільність льоду менше, ніж щільність води. Тому лід виявляється на поверхні всіх водойм на Землі. Мешканці морських і річкових глибин не замерзають, від холоду їх захищає товстий шар льоду.

Вода є універсальним розчинником. Діелектрична постійна характеризує здатність будь-якої речовини до розчинення, так от у води ця величина в кілька разів вище, ніж у вакууму, вже не кажучи про повітрі. Вода в чистому вигляді не зустрічається в природі, в Світовому океані вже знайдено більше 80 з'єднань води з різними елементами періодичної системи. Тому вода в буквальному сенсі є основою життя на нашій планеті.

Найчастіше вважається, що розчинність — це властивість води, завдяки якій ми її п'ємо. Розчинність допомагає швидше виводити з організму

непотрібні і перероблені речовини і в той же час дозволяє доставити необхідне до різних органів.

Але в цьому випадку якось забувають про теплоємність. Справа в тому, що найменша теплоємність води припадає на температуру в 37 градусів Цельсія. А при найменшій теплоємності енергетичні витрати на зміни мінімальні, а саме така температура є основною у більшості теплокровних тварин і людини. Ці фізичні і хімічні властивості води справляють істотний вплив на життя кожного. Якщо в організмі недостатньо води, то людина починає лінуватися, у нього може крутитися голова, процеси, що відбуваються в організмі, сповільнюються. Тому дуже часто досить випити склянку води, щоб знову відчути себе у формі.

Незважаючи на зовнішню простоту хімічного складу (H_2O) і будови (диполь), за фізико-хімічними і технологічними властивостями вода являє собою унікальну речовину.

Підтвердженням даного твердження може служити той факт, що, виходячи із пророкувань періодичної таблиці Д. І. Менделєєва, вода повинна була б замерзати при $-90\text{ }^{\circ}\text{C}$, а кипіти при $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$. Однак, кожному відомо, що температура замерзання води дорівнює $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, а кипіння – $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Навіть використання найсучасніших методів дослідження не дозволяє поки встановити істинну структуру води, оскільки жодна із пропонованих моделей не може пояснити сукупність всіх властивостей цієї хімічної сполуки.

У цей час фізиками встановлена наявність понад 130 різноманітних видів води, що відрізняються за ізотопним складом й властивостям. Інакше кажучи, у склянці з водою перебуває суміш різних молекул води: переважна частина представлена звичайною (легкою) водою ($^1\text{H}_2^{16}\text{O}$); від 0,017 до 0,18% - важка вода (D_2O); напівважка вода (HDO); тритієва вода (T_2^{16}O) і т.д.

Легка вода (молекулярна маса 18,02) кипить при $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, замерзає (плавиться) при $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Дейтерієва (важка) вода кипить при $101,4\text{ }^{\circ}\text{C}$, замерзає при

-3,8 °C. Важка вода біологічно «мертва», у ній не можуть розвиватися рослини, мікроорганізми й т.д.

Міркування про живу й мертву воду обумовлені специфікою поведінки іонів водню в молекулі води. Як відомо, іони орто- і параформ водню одночасно обертаються по основній орбіті й навколо власної осі, причому, залежно від того збігаються або немає напрямку руху іонів водню властивості води змінюються докорінно. Але, навіть не заглиблюючись у розгляд специфіки й властивостей ізотопних форм молекул, необхідно підкреслити, що вода як речовина зовсім дивовижна навіть за самими звичайними властивостями. Відомо, що всі молекули у воді зв'язані між собою відносно слабкими водневими зв'язками й перебувають у складній рухливій рівновазі, зберігаючи індивідуальні властивості одиноких молекул й одночасно утворюючи складні агрегати-кластери.

Доведено, що проведення магнітної обробки води за допомогою магнітів, вмонтованих у водопровідні системи, істотно коректує її фізико-хімічні властивості; в намагніченій воді інтенсифікуються процеси розчинення, кристалізації, агрегації, адсорбції, осадження, змочування й т.д.

Можливість змінювати структурований стан води шляхом застосування механічних, електромагнітних, звукових і біопольових впливів теоретично може дозволити одержувати воду з модифікованими властивостями, що в майбутньому може мати принципово важливе технологічне значення.

Кілька цікавих фактів про воду:

1. Гаряча вода замерзне швидше холодної. Давно відомий факт.
2. У води є, як мінімум, 19 станів. Ученим відомо мінімум 5 різних станів води в рідкому вигляді й 14 станів у замерзлому.
3. При температурі -38°C навіть найчистіша надохолоджена вода раптово перетворюється на лід.

4. При -120°C вода стає надв'язкою або тягучою, як патока, а при температурі нижче -135°C вона перетворюється на "скляну", або "склоподібну" воду - тверда речовина без кристалічної структури.
5. У води є пам'ять. Вона запам'ятовує структуру речовин, які колись були з нею розчинені, навіть якщо від цих речовин не залишилося й молекули.
6. Вода під впливом музики, зображення, електромагнітного випромінювання від телевізора, думок людини і груп людей, молитви, вимовленого слова змінює структуру свого кристала. І це підтверджено на науковому рівні.
7. Воду можна змішати з олією! Як це зробити, знає хімік з Австралії Ричард Пешлі. Він зумів змішати з водою олію. Пешлі прибрав з води газу, які в ній містилися, і зміг змішати те, що в звичайному житті змішати неможливо. Учений дійшов висновку, що масло легко змішається з водою без будь-яких емульгаторів, якщо прибрати з неї 99,9% газів. Цікаво, що навіть якщо повернути в емульсію відокремлені газу, то вона не буде розшаровуватися. Це відкриття дуже стане в нагоді в таких галузях, як парфумерія, фармацевтика, кулінарія та інші.

2.2. Проблема життєвої води

Прісна вода – це рідина життя. Без неї планета перетворилася б у згорівшу пустку. Водопостачання для нас є звичайною річчю, але попит зростає швидко, так як кількість населення збільшується і таким чином використання води на душу населення також збільшується. З метою активізації дій для уникнення кризи, що насувається, Генеральна Асамблея ООН проголосила період з 2005 по 2015 роки Міжнародним десятиріччям дій «Вода для життя». Ця подія була започаткована під час Всесвітнього дня водних ресурсів 22 березня 2005 року. Це вкрай необхідно.

Теоретично близько 34 000 куб. км. прісної води потрібно людству для щорічного використання. Якщо рівномірно розподілити, то вийде, що кожній людині дістанеться приблизно 8000 кубічних метрів води на рік (виходячи з населення в 2000 році).

Такої кількості цілком достатньо, щоб задовольнити людські потреби, якщо питна вода буде розподілена в рівній кількості. Але прісна вода поставляється неоднаково в різних частинах світу, ураховуючи сезонність чи з року в рік. Наприклад, ріка Конго і її притоки складає близько 30 відсотків річного стоку всього африканського континенту, але біля вододілу проживає лише 10 відсотків населення Африки. Дві третини населення світу - близько 4 млрд. людей - живуть у районах, які отримують тільки одну четверту річної кількості опадів у світі.

В більшій частині світу, що розвивається, прісна вода надходить у вигляді сезонних дощів. Такі дощі проходять дуже швидко для того, щоб їх ефективного використати, наприклад під час мусонів в Азії. Індія, наприклад, отримує 90 відсотків своєї річної кількості опадів в сезон літніх мусонів, який триває з червня по вересень. Для решти восьми місяців країна отримує лише краплю.

Забруднення річок та озер зменшує можливості використання питного водопостачання. Щороку за грубими підрахунками 450 куб. км стічних вод потрапляють в ріки, струмки і озера. Для очищення та транспортування цієї брудної води перед її використанням необхідно 6 000 куб. км чистої води — це та кількість, яка складає приблизно дві третини щорічної прісної води у вигляді опадів.

Природний ліміт

Значна частина загального обсягу прісної води є необхідною для підтримки боліт, річок, прибережних водно-болотних угідь, а також мільйонів видів, які

тут живуть. Оскільки людство забирає все більшу частку всіх доступних прісноводних ресурсів, залишається менше ресурсів для підтримки життєво важливих екосистем водно-болотних угідь. В даний час більше 20 відсотків із приблизно 10000 видів прісноводних риб у світі перебувають під загрозою зникнення, піддаються загрозі або перебувають на межі вимирання.

Здорові природні екосистеми є обов'язковими регуляторами якості та кількості води. Заплави водно-болотних угідь, наприклад, вбирають і утримують воду під час повеней річок, знижуючи вниз за течією шкоду, яку можуть наробити повені. Водно-болотні екосистеми є економічно цінними для людства. Роберт Костанза, директор Інституту екологічної економіки Університеті штату Меріленд, оцінює глобальне значення водно-болотних угідь близько 5 трильйонів доларів на рік залежно від їх значення, як регуляторів повеней, очисних споруд і місць проживання дикої флори і фауни, а також для рибного господарства, виробництва і відпочинку.

6,7 млрд. людей у світі вже використовують трохи більше половини всіх доступних прісних вод, що містяться в річках, озерах та підземних водоносних горизонтах. До 2025 частка людства буде становити не менше 70 відсотків - консервативна оцінка, що відображує вплив зростання населення. Якщо на душу населення споживання водних ресурсів продовжуватиме зростати на поточному рівні, людство може використати більше 90 відсотків всієї наявної прісної води до 2025 року.

Проблема нестачі питної води в умовах сучасності

Людина унікальна істота. За умінням пристосовуватись до різноманітних умов навколишнього середовища нам немає рівних в природі.

Ми навчилися вибудовувати навколо себе такі умови, які є найбільш сприятливими для нашого життя. Природні ресурси вже давно поставлені на службу суспільству. Чим тільки не користувалася людина за таку коротку історію існування на Землі. Від банального збиральництва і мисливства ми

дійшли до космічних технологій та генної інженерії, зробивши вплив природних умов не таким відчутним, і це дозволило нам стати майже царем природи. Але чому «майже»? Адже все, що було на планеті, так чи інакше було поставлено на службу людям. Так було з деревом, яке потім поступово витіснило вугілля, яке, в свою чергу, було витіснено нафтою, газом та атомною енергетикою. З часом і ці природні ресурси замінить енергія сонця та вітру. Але ніколи людина не обходилась і не зможе обійтися без води. [14]

Ще з шкільних часів всі ми добре пам'ятаємо просту істину, яка каже нам: без води людина може прожити максимум три дні...

Навіть сучасні мега-держави, незважаючи на всю свою економічну міць і потенціал, є залежними від такої простої на перший погляд речовини, як вода. Якщо раніше нам доводилося чути про проблему нестачі води тільки в повідомленнях преси з далекого зарубіжжя, то цьогогоріч дана проблема торкнулася і України, зокрема Закарпатської області...

Закарпаття. Спекотне літо 2013-го.

Закарпатська область є одним з найбільш забезпечених водою регіонів України. Середня густота річкової мережі становить 1,7км/км², що в чотири рази перевищує цей показник по Україні. Вона вкрита густою мережею річкових систем. По території краю протікають 9429 річок сумарною довжиною 19 866 км. Із них 9277 — малих річок (довжиною до 10 км). Довжиною понад 10 км є 152 річки. Річок довжиною понад 100 км лише чотири (Тиса, Латориця, Уж, Боржава). Загальна площа водного дзеркала річок, каналів, озер і ставків становить понад 15 тис. гектарів. Крім цього, в області є 137 природних озер, а також близько 50 великих штучних водойм – водосховищ, ставків і т.д.

Проте, незважаючи на такі колосальні об'єми водних ресурсів, через цьогогорічне спекотне літо та малу кількість опадів у деяких населених пунктах області виникла проблема з нестачею питної води. Знизився рівень підземних

вод, що призвело до зникнення води у колодязях, якими користуються жителі сіл та селищ Закарпаття.

Зокрема, така ситуація спостерігалась у населених пунктах Іршавщини (села Дунковиця, Арданово), Мукачівщини (села Макарьово, Барбово), Хустському (села Сокирниця, Олександрівка), а також у Перечинському, Берегівському, Тячівському районах.

Зараз ситуацію намагаються вирішити в Закарпатській ОДА, забезпечивши підвіз питної води в ті населені пункти, де її найбільше не вистачає. Але такі кроки можуть тільки тимчасово стабілізувати ситуацію, але ніяк не вирішують її в повному масштабі.

Світ на порозі глобального дефіциту води

Не потрібно бути професійним гідрологом, щоб сказати, що води всім на планеті не вистачить. Колосальні темпи збільшення населення Землі, зростаючі наслідки глобального потепління та кількість води, яку зараз використовує людина для забезпечення своїх життєвих потреб – все це робить воду стратегічним ресурсом №1.

За оцінками ООН, кожна шоста людина у світі не має доступу до 20-50 літрів питної води на день, потрібних для забезпечення найнеобхідніших потреб – пиття, приготування їжі, гігієни та прибирання. При цьому, за інформацією Washington Post, на одиночний злив в унітазі витрачається більше води, ніж житель Африки витрачає на миття, прибирання, приготування їжі та пиття щодня. Такий стан речей з часом може спровокувати новий вид війн за ресурси, а саме війн за воду. Хоча називати такий вид війни новим не варто. Ще з стародавніх часів водні ресурси та контроль над ними грали важливу роль в житті держав та народів. Але так гостро питання ще не стояло ніколи, адже в стародавні часи людина та й держава не мала чіткої територіальної прив'язки та й населення землі було набагато меншим, можна було кочувати та змінювати місце проживання. Зараз все набагато складніше — кожна країна має свої чіткі

кордони, проте водні ресурси часто використовує спільно зі своїми сусідами-державами. А як відомо, ресурси, що перебувають в спільному користуванні, є майже завжди джерелом виникнення конфліктів. В сучасній історії таких прикладів вже більше ніж достатньо і найбільш яскравими прикладами є ситуація навколо річки Йордан та Аральського моря.

У першому випадку акваторію річки Йордан не можуть між собою поділити Йорданія, Ізраїль та Палестина. Це питання є чи не найбільшим «камнем спотикання» при мирному врегулюванні арабо-ізраїльського конфлікту в регіоні. Враховуючи швидкість падіння рівня води у річці Йордан та зростання потреб у воді для господарської діяльності регіону, можна спрогнозувати, що в майбутньому ця тема тільки загостриться.

Аральське море – символ «розумного» використання природних ресурсів

Другий випадок є чи не найбільшою екологічною катастрофою в Середній Азії за останнє століття. Ситуацію навколо Аральського моря вивчають у цілому світі. Вона показує, наскільки згубною може бути господарська діяльність людини для такої гігантської екосистеми, якою було це озеро. Нагадаємо, що масштабне падіння рівня води у колишній великій водоймі було спричинено активною господарською діяльністю в регіоні, а головне — використанням водних ресурсів рік Амудар'я та Сирдар'я (які наповнюють Аральське море) для потреб бавовняної промисловості. Розвиваючи одну сферу діяльності, господарники повністю знищили важливі для регіону риболовні промисли та пошкодили інфраструктуру цілих держав. Багато рибацьких міст, які були розташовані на берегах Аральського моря, опинилися оточені пустелею та пісками і з часом були покинуті своїми мешканцями. Сьогодні не рідко на території Казахстану чи Узбекистану можна зустріти такі міста-привиди чи кораблі посеред піщаних дюн. Зараз науковці та

екологи намагаються всіляко врятувати ситуацію в регіоні, але така операція потребує багато часу та масштабне фінансування.

Проте, господарська діяльність держав є тільки однією з основних причин масштабних втрат водних запасів. Головне зло ховається на звичайному побутовому рівні.

Сміттям воду не заміниш...

За даними ЮНЕСКО, щороку 200 мільйонів тонн відходів викидається у довкілля без очистки, а 90 відсотків побутового сміття і 70 відсотків промислових викидів потрапляє безпосередньо у воду.

Тут за прикладами не треба ходити далеко. В нашій маленькій за площею області на берегах будь-якої річки можна знайти купи звичайного побутового сміття. Це стосується як і водойм, що розташовані безпосередньо біля міст та густозаселених районів, так і тих місць, де людина не мешкає, але активно «допомагає» довкіллю. Наводити конкретних прикладів можна сотні, називаючи назви річок, озер, сіл та міст, але значно доцільніше взяти цілу область. В будь-якому кутку нашого краю можна без жодних зусиль знайти неприємні сліди людської діяльності. Це раніше, закинувши вудку навіть з пустим гачком можна було спіймати рибу чи хоча б жабу. Зараз найчастіше на гачок клює пластикова пляшка або поліетиленова торбинка. Крім цього, також можна потрапити на сезон нересту автомобільних шин та будівельних відходів — вони бувають в нашій області часто.

Ворога і зловмисника шукати довго не приходить, часто (майже завжди) ним виявляємося ми самі. Любов людини до чистоти часто зводиться до того, що сміття чи просто непотрібна на подвір'ї річ легким рухом руки відправляється в далеке плавання вниз за течією, а ті наслідки та шкода, яку ми спричиняємо довкіллю, нас уже мало цікавлять, головне, що перед святами чи пильним сусідським оком наше подвір'я чисте. Звичайно, коли через три місяці після прибирання ми приїдемо на відпочинок в Одесу, і там, купаючись,

наштовхнемось в морі на плаваючу пляшку від мінеральної закарпатської води, то ніколи не повіримо, що ця «землячка» приплила сюди із нашої рідної річки і «візу видавали» їй ми.

Якщо на секунду відволіктися від реальності та уявити Землю, як великий живий організм, стає зрозумілим, що роль кровоносних судин виконують наші ріки, а вода це та життєдайна речовина, яка забезпечує життя Землі. У випадку коли судини закупорюються, виникає тромбоз, а як відомо, він може викликати навіть смертельні наслідки.

Найгірше є те, що не всі країни навчилися цінувати ті неймовірно сприятливі умови, які подаровані нам природою в Закарпатті, де є великі запаси води та чиста екологія. Для мешканців Африканського континенту або Середньої Азії така місцевість здається справжнім раєм на землі. [15]

ВИСНОВОК

Будова молекул в рідкій воді дуже складна. Взаємне притягання призводить до того, що середній розмір молекули води в рідкій воді значно перевищує розміри однієї молекули води. Така незвичайна молекулярна будова води зумовлює її незвичайні фізико - хімічні властивості.

Жодна рідина у світі не має такої кількості корисних якостей, як вода. Справді дивовижні її хімічні й фізичні властивості. Ми знаємо, що за нормального атмосферного тиску вода кипить при температурі 100°C і замерзає при 0°C , що вона може перебувати в трьох станах: газоподібному, рідкому й твердому. Вода - відмінний розчинник. У ній розчиняються майже всі речовини. Щоб впевнитися у цьому, досить подивитись на таблицю хімічного складу морської води. В ній міститься близько 60 елементів періодичної системи Менделєєва. Декотрі вчені вважають, що у воді є всі земні хімічні елементи без винятку. Майже всі рідини, замерзнувши ущільнюються, а ось лід у воді плаває. Ми не помічаємо незвичайності цієї властивості води тому, що ми звикли до неї. Вода в цьому випадку є аномалією, винятком. У рідкому стані молекули води зв'язані між собою настільки міцно, що залишаються в певному порядку одна відносно одної. Кристалічна ж решітка льоду надзвичайно ажурна. Молекули з'єднано в такий спосіб, що між ними залишаються порожнини, що значно перевищують розмір самих молекул. Під час танення льоду частина молекул потрапляє в ці порожнини, тому й густина води більша за густину льоду, - й лід плаває.

Уявімо на хвилину, що вода не мала б цієї властивості. В такому разі життя на нашій планеті не могло б навіть зародитися. Тільки-но утворившись на поверхні водойми, лід одразу ж опускався б на дно. Не тільки ставки й річки, а й найглибші океани промерзли б наскрізь. Під час охолодження густина води, як і густина деяких речовин, збільшується. Та збільшується її густина до певної границі, до $+4^{\circ}\text{C}$. Під час охолодження від $+4$ до 0°C густина води зменшується.

Така ненормальна "поведінка" води має величезне значення для життя. Восени, коли різко падає температура повітря, охолоджується й вода у водоймах. Охолодження починається зверху. Охолоджена вода опускається на дно доти, доки температура всієї водойми не знизиться до $+4^{\circ}\text{C}$. За такої температури життя у водоймах зберігається. У випадку дальшого охолодження води водойма вкривається шаром льоду, що захищає воду від дальшого охолодження. Опускаючись на дно, холодна вода постачає киснем глибинні шари океанів, морів, озер і рік. У свою чергу, теплі шари води виносять нагору розчини солей і різноманітні поживні речовини. Все це сприяє розвитку життя. Завдяки дивовижним властивостям води життя в океані й морях ніколи не зможе зникнути.

Теоретики підраховали, що якби вода не зберігала ажурну, льодоподібну структуру в рідкому стані і її молекули були б упаковані щільно, то і густина води була б значно більшою. При 25°C вона була б рівна не 1,0 а 1,9 г/см³.

А ось ще одна з особливих властивостей води – її величезна теплоємність. Для охолодження кубічного метра води на один градус потрібно енергії стільки ж, скільки для охолодження 1000 м³ повітря на 3°C . Вона є немов би температурним регулятором. Вода дуже пом'якшує клімат на земній кулі.

Ще одна властивість – висока теплота плавлення. Висока теплота плавлення води захищає нас від катастрофічних весняних поведень. Завдяки повільному таненню льоду й снігу ґрунт вбирає достатню кількість вологи, й це запобігає загибелі рослин під час посухи.

Вода насправді дуже дивна речовина. Її, напевно, навіть можна назвати неслухняною рідиною. Вона не підкоряється багатьом фізико-хімічним закономірностям, які справедливі для інших сполук, тому що взаємодія її молекул надзвичайно велика і потрібен особливо інтенсивний тепловий рух молекул, щоб перемогти додаткове притягання. Це призводить до такого нежданого і різкого підвищення температур кипіння води і її плавлення.

Вода - це найважливіша речовина в світі. Її запаси здаються нам нескінченними. Але це не так. Основне завдання, яке стоїть перед нами зараз, це збереження та дбайливе ставлення до водних ресурсів в нашій державі і області. Вода відіграє і буде відігравати надалі роль найважливішого стратегічно важливого ресурсу, який потрібно охороняти на рівні із золотовалютним запасом держави. І саме в цій ситуації найефективнішою буде співпраця держави та суспільства. Держава на законодавчому рівні повинна забезпечити дієву систему захисту чистоти водних ресурсів. Для початку необхідно змінити законодавство, посилити контроль та значно збільшити розмір штрафних санкцій для тих, хто забруднює гідроресурси. Ця норма повинна стосуватися не тільки великих підприємств, а й звичайних громадян, які вносять свою значну частку в забруднення водних ресурсів. Також на державному рівні повинна бути розроблена ефективна система утилізації та вторинної переробки побутових і промислових відходів, яка захистить водні артерії від засмічення. З іншої сторони, саме суспільство повинно усвідомити, що відповідальність за майбутнє лежить саме на нас, а доля дітей та внуків залежить від того, як сьогодні ми будемо розпоряджатися тими земними благами та ресурсами, які дає нам природа.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ж.О.П.Меркулов. За моделями природи. Київ, 1976 рік.
2. І.В.Петрянов. Сама незвичайна речовина в світі. Москва. 1975 рік.
3. Ї.Я.Ланіна. Позакласна робота з фізики. Київ. 1975 рік.
4. І.Г.Андрощук. Тематичні вечори з фізики. Київ. 1983 рік.
5. Ц. Б. Кац. Біофізика на уроках фізики. Москва. 1988 рік.
6. М.І.Блудов. Бесіди про фізику. Москва. 1973 рік.
7. Л.Бобров. В пошуках чуда. Москва. 1974 рік.
8. М.Васильєв. В глибини невичерпного. Київ. 1978 рік.
9. М.О.Сорока. З перехресть дивовижного. Київ. 1971 рік.
10. Ю.О.Муратов. Незвичайне і грізне в природі. Київ. 1976 рік.
11. Властивості води – [Електронний ресурс] – Режим доступу:
<http://buklib.net/books/36170/>
12. Будова молекули води. Водневий зв'язок між молекулами води –
[Електронний ресурс] – Режим доступу:
<http://subject.com.ua/chemistry/zno1/57.html>
13. Лід – [Електронний ресурс] – Режим доступу:
<https://uk.wikipedia.org/wiki/Лід>
14. Прісна вода: джерело життєвої сили на планеті – [Електронний ресурс] –
Режим доступу: <http://www.dae.org.ua/ua/our-topics/water-health/69-freshwater-lifeblood-of-the-planet.html>
15. Обезводнена земля. Проблема нестачі питної води в умовах сучасності –
[Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://1info.net/stati-novosti-soobschenija/statji/obezvodnena-zemlja-problema-nestach-pitno-vodi-v-umovah-suchasnost.html>