

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ У ВИВЧЕННІ НОВІТНЬОГО МАТЕРІАЛУ З БІОФІЗИКИ

Тетяна КАЛЕННИКОВА

В роботі розглядається можливість вивчення деяких питань новітнього матеріалу з біофізики, зокрема властивостей намагніченої води, під час самостійної роботи студентів.

Possibility of study of some questions of the newest material is in-process examined on biophysics, in particular properties of the magnetized water, during independent work of students.

У фізиці є проблеми, які за об'єктивними умовами не включаються у зміст шкільного курсу фізики, а також у програму вищої школи.

Але сучасна людина, яка має певну освіту повинна бути ознайомлена з питаннями які вивчаються на межі фізики, біології, медицини. Однією з таких проблем є властивості води, структурованої з допомогою магнітного поля.

Дані питання можна пропонувати включити в навчально – виховний процес при вивченні курсу біофізики із майбутніми вчителями біології та хімії у поза аудиторний час у різних формах, наприклад при написанні рефератів, виконання індивідуальних завдань тощо.

Актуальність такого підходу полягає в тому, що студенти спеціальності «Біологія, хімія» використовують свої потенційні ресурси для розвитку творчих здібностей.

Із властивостями рідкої фази речовин студенти зустрічаються в перше у механіці при вивченні питань гідростатики та гідродинаміки. Такі явища як капілярність, змочування, поверхневий натяг, розглядаються на прикладі води при вивченні розділу «Молекулярна фізика».

Чому рідка фаза розглядається на прикладі води? Вода займає 70% поверхні Землі і складає у дорослої людини 60% її маси, тому вона грає особливу роль у житті людини. Студентам які вивчають і біологію, і хімію особливо цікаво підкреслити, що вода – хімічна субстанція, унікальна за будовою і за своїми властивостями. Вода – це прозора рідина, яка не має смаку, кольору, запаху. Вона є унікальним розчинником, окислює практично всі метали, руйнує самі тверді горні породи. Це пояснюється тим, що діелектрична проникність води дорівнює 81 при 20°C. При вивченні фізики з основами біофізики у студентів, значний час виділяється на лабораторний модуль. В навчальний процес лабораторного модуля включена робота «Визначення коефіцієнта поверхневого натягу рідини методом відриву кільця». Студенти експериментально визначають коефіцієнт

поверхневого натягу води: $\alpha = 0,073$ Н/м. В лабораторній роботі «Визначення питомої теплоємності рідини електричним калориметром» визначається питома теплоємність води, яка складає 4180 Дж/кг К.

Агрегатні стани води: твердий, рідкий і газоподібний вивчаються у термодинаміці. Показується, що перехід води з однієї фази в іншу зумовлено змінами її температури і тиску. Для зміни температури відповідного процесу dT при зміні тиску dP рівняння Клапейрона-Клаузіуса має вигляд:

$$\frac{dT}{dP} = T \frac{V_2 - V_1}{\lambda},$$

де T – абсолютна температура, що відповідає температурі відповідно випаровування, плавлення, сублімації;

λ – питома теплота відповідного процесу;

$V_2 - V_1$ – різниця питомих об'ємів відповідно при переході від води до льоду, від водяної пари до води, від водяної пари до льоду.

В курсі «Електродинаміки» студенти вивчають електрохімічні властивості води. Проведення лабораторної роботи «Законо електроділізу» дає змогу розібратися в явищі електроділізу, визначити деякі сталі величини: число Фарадея, елементарний заряд.

Основним засобом засвоєння навчального матеріалу в умовах навчання за кредитно-модульною системою є самостійна робота студентів. Її ефективність значною мірою визначає якість професійної підготовки у вищому навчальному закладі. Тому питання досить молодій науці – магнітобіології, які пов'язані із взаємодією магнітного поля і води, структуруванням води, застосуванням намагніченої води в медицині ми пропонуємо розглянути під час роботи фізичного кружка, або у вигляді рефератів. Для самостійної розробки студентам пропонуються наступні теми з короткими анотаціями.

Перша тема «Структурована вода і способи її здобуття».

В даній темі бажано показати різницю між звичайною та структурованою водою.

Можна звернути увагу на те що існує велика кількість теорій і моделей, які пояснюють структуру і властивості води. Але загальним у них є уявлення про водневі зв'язки, як основний чинник, що визначає утворення структурованих агломератів. У воді існують

ланцюгові утворення водневих зв'язків, тому всяка дія на воду у тому числі і магнітна поширюється на тисячі міжатомних відстаней. В першій половині ХХ століття існували «континуальні» моделі, зокрема модель Попла; в другій половині двадцятого століття виникли дві групи «змішаних» моделей: кластерні і клатратні. Серед кластерних моделей найбільш поширеною виявилась модель Р.Неметі і Х.Шераги, згідно якої кластери з молекул, зв'язаних водневими зв'язками плавають в морі незв'язаних молекул. Моделі другої групи розглядають воду, як безперервну сітку, або каркас водневих зв'язків, яка містить порожнечі. У порожнечах розміщуються молекули, які не створюють зв'язків з молекулами каркасу. В сучасних теоріях мова іде про те, що структурною одиницею структурованої води є кластер, що складається з клатратів, природа яких обумовлена кулонівськими силами. [1] Вода, що складається з безліч кластерів різних типів, утворює ієрархічну просторову рідку кристалічну структуру, яка може сприймати і зберігати величезні об'єми інформації.

Здобути структуровану воду можна шляхом дії постійного магнітного поля, електромагнітного поля, при поляризації молекул води.

В домашніх умовах структуровану воду можна отримати якщо рідинний стан води перевести в твердий а потім знову в рідинний. Можна зробити висновок що вода є досить складною, до кінця не вивченою рідиною.

Друга тема «Магнітна обробка води» також може бути запропонована для написання реферату.

Це є фактично продовженням першої теми. Рекомендовано звернути увагу на особливості приготування намагніченої води.

Намагнічені молекули води – диполі розташовуються впорядковано, або структуруються. Їх розміщення відбувається у відповідності з їх полярністю та магнітними силовими лініями. Після перебування у магнітному полі вода змінює електропровідність, в'язкість, густину, рН.

Є різниця, яку воду обробляти – рухому, де диполі постійно зміщуються і взаємно нейтралізуються, або не рухому, де структуризація приводить до максимального накопичення енергії.

Сутність технологічного підходу намагнічення води полягає в тому, щоб створити магнітне поле достатньої інтенсивності, в яке попадає даний об'єм води. Конструктивно варіанти виробів для намагнічування являють собою посудину з магнітним дном, стінками, кришкою; або застосовують

магнітні «мішалки», що вносять в середину посудини.

Простий спосіб намагнітити воду це тримати ємність з водою між полюсами магнітних дисків, напруженість магнітного поля яких 3000 Гс. Вода швидко намагнічується, якщо протікає через магнітні диски напруженістю до 10 000 Гс. [2]

Магнітна обробка води застосовується у промисловості. На деяких нафтопромислах магнітна обробка води сприяє охороні водоймищ від забруднень. Так води пластів вже не скидають в Каспійське море, оскільки короточасний контакт цих вод з магнітним полем усуває загрозу засмічення трубопроводів відкладаннями солей і дозволяє використовувати їх у замкнутому технологічному циклі. В будівництві обробка цементу магнітною водою скорочує терміни тверднення і дрібнокристалічна структура, що утворилася, додає виробам велику міцність і підвищує їх стійкість до механічних впливів. [3]

Намагнічування води успішно застосовується на водопровідних станціях при значній забрудненості природних вод. Магнітна вода прискорює процес коагуляції частинок з подальшим утворенням крупних пластівців.

В сільському господарстві п'ятигодинне замочування насіння буряка в магнітній воді помітно підвищує врожай, полив рослин магнітною водою стимулює їх зростання.

Цікавою для доповіді, або реферату виявляється тема: «Біологічна роль намагніченої води».

Намагнічена вода стає біологічно активною і тому може надавати терапевтичну дію. Експерименти показують, що вживання в середину намагніченої води підвищує проникність біологічних мембран клітин, знижує кількість холестерину в крові і печінці, регулює артеріальний тиск підвищує обмін речовин, сприяє виділенню дрібних камінців з нирок. Були також відмічені позитивні результати при лікуванні намагніченою водою страждаючих екземою, дерматитами.

Оскільки намагнічена вода нормалізує порушений обмін холестерину при атеросклерозі і позитивно впливає на перебіг захворювання, то воду рекомендується пити не лише з лікувальною метою але і для профілактики атеросклерозу.

Ступінь лікувальної дії намагніченої води визначається трьома факторами:

1. Кількістю рідини, яка знаходиться у полі дії постійного магніту.
2. Силою магніту, який використовується для обробки води.
3. Часом дії контакту рідини з магнітним полем.

Магнітна вода активізує клітинні мембрани, підсилює проникнення в клітину живильних речовин і виведення токсичних речовин за межі клітини.

Але в деяких джерелах мова іде про те, що лікування намагніченою водою – це проблема яку вирішить майбутнє.

Працюючи з додатковою літературою студенти самостійно знайомляться з різними поглядами на процес структурування води та застосування намагніченої води. Студенти проявляють творчу діяльність у пізнанні достовірних знань про оточуючий світ.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. С.В. Зенин, Б.В. Тяглов. Гидрофобная модель структуры ассоциатов молекул воды. Ж.Физ.химии. 1994.Т.68.№4.С.636-641.
2. С.А. Гуляр, Ю.П. Лиманский Постоянные магнитные поля и их применение в медицине. – Киев: Институт физиологии имени А.А. Богомольца НАН Украины, 2006,–320 с.
3. В.В. Астафьев Физическая лаборатория – Земля, – Киев: Радянська школа, 1987. – 174 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Каленикова Тетяна Олександрівна – доцент кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В. Винниченка, кандидат фізико-математичних наук.

Наукові інтереси: методичні особливості викладання біофізики.