

МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ЕНТРОПІЯ» В КУРСІ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНИХ ВУЗІВ

Хлистун В.В., *магістрант*
Глухівський національний педагогічний університет
імені Олександра Довженка

Ентропія є фундаментальною фізичною величиною. Із введенням поняття ентропії завершився етап формування основних понять термодинаміки. Наступний етап розпочався із з'ясування фізичного сенсу ентропії. Трактуючи ентропію за допомогою принципу Больцмана, тобто встановлення зв'язку між ентропією і ймовірністю стану системи або її статистичними вагою, дозволила ентропії вийти за межі термодинаміки і рівноважної статистичної фізики і проникнути в інші області науки, наприклад у теорію інформації.

Науковий потенціал ентропії далеко не вичерпаний вже існуючими додатками. У перспективі проникнення ентропії в нову галузь науки - синергетику, яка займається вивченням закономірностей утворення і розпаду просторово-часових структур в системах різної природи: фізичних, хімічних, біологічних, економічних, соціальних і т.д.

Поняття ентропії з самого початку виявилось важким для сприйняття на відміну, наприклад, від іншої фізичної величини – температури. Ця складність збереглася і для тих, хто вперше знайомиться з термодинамікою. Вона носить чисто психологічний характер і пов'язана з неможливістю безпосереднього сприйняття ентропії, відсутністю «градусника», який би вимірював ентропію, як вимірюють температуру.

Значення ентропії особливо чітко проявляється при розгляді другого принципу термодинаміки. Цей принцип, як відомо, є фундаментальним законом природи і в загальній формі встановлює, що в ізольованій системі енергія мимовільно може переходити тільки від вищого рівня до нижчого, а не навпаки. Як постулював Р. Клаузіус, "теплота не може переходити сама собою від більш холодного тіла до більш теплого". Користуючись поняттям ентропії, можна надати другому принципу більш конкретний вигляд: в ізольованій системі можуть мимовільно протікати тільки такі процеси, при яких ентропія або залишається постійною (оборотні), або збільшується (необоротні). Самовільного зменшення ентропії в такій системі не відбувається.

При стаціонарному стані приплив і відплив ентропії відбуваються з постійною швидкістю, тому загальна ентропія системи не змінюється у часі ($dS/dt=0$).

Системи, далекі від рівноваги, в яких відбувається інтенсивне розсіювання, дисипація енергії, позначаються як дисипативні, а область фізики, що вивчає ці системи та їх упорядкування, називається синергетикою.

Іншою цікавою особливістю стаціонарного стану є певна ступінь його стійкості. Якщо стаціонарний стан досить стійкий, то після не дуже сильного відхилення від нього, викликаного будь-яким збудженням впливом, система може знову повернутися в початкове положення. Типовий приклад такої стійкості - вміст глюкози в крові людини.

Причина стійкості стаціонарних станів була розкрита Пригожином. Якщо система не дуже віддалена від стану термодинамічної рівноваги, то dS/dt при стаціонарному стані зберігає своє позитивне значення, але прагне до мінімуму.

Таке знаходження системи в екстремумі, відповідному мінімуму виробництва ентропії, забезпечує їй найбільш стійкий стан. Але оскільки, згідно з другим законом термодинаміки, справедливому для всіх явищ природи, уникнути зростання ентропії не можна, живі організми обрали найменше зло – вони існують в стаціонарних станах, для яких характерна мінімальна швидкість зростання ентропії.

Ентропія як міра розсіювання енергії при незворотних процесах. В цьому аспекті ця функція повністю застосовна до біосистемах. Чим більше зростання ентропії при будь-якому процесі, тим більше розсіювання енергії і тим більше незворотній даний процес.

Виходячи з важливості вивчення даної теми для студентів педагогічних вузів нами розроблено методичні рекомендації для викладачів фізики вищих навчальних закладів з метою кращого сприйняття студентами матеріалу та подальшого вивчення на практиці, а саме розроблено лекцію з даної теми практичну та лабораторну роботу.

Керівник: Шелудько В.І., *доцент*