

• *До нашите читатели* •

• *Editorial* •

## РАВНОВЕСИЕТО И КРЪГОВИТЕ ПРОЦЕСИ

Равновесието е понятие, чието съдържание може да се намери във всяка енциклопедия и тълковен речник. При всички езици етимологията насочва към състояние, което е резултат на уравнивяване на сили, в най-честия случай — на теглото (equilibrium, Gleichgewicht, equilibre, равновесие). Тази изходна позиция намира развитие в различни направления и дори води до допълнителни ограничения или разширения при различните науки. Въвеждат се представите за устойчиво и неустойчиво равновесие, за термодинамично и динамично равновесие, за екологично и радиоактивно равновесие и пр.

Като основно понятие равновесието се изучава от всички природни науки. Определенията, които се използват в учебния процес, обръщат внимание на една или друга страна от това състояние, съобразно нуждите на съответната наука. Така в известна степен се губи основното, съществено, а то е свързано с миогледа на личността и неговата жизнена позиция. Това ни дава основание да разгледаме равновесието от различни гледни точки.

Няма съмнение, че равновесието е състояние. Въпросът е кой как описва това състояние. Механиката третира равновесието като състояние на относителен покой, при който видими промени не се наблюдават, поради това че действащите върху наблюдаваната система сили са се уравнили и тяхната равнодействаща сила е нула. Термодинамиката го характеризира чрез термодинамичните параметри и функции. Постоянството на параметрите или функциите са белег за равновесието. Използва се едно макроскопско третиране на проблема, което не държи сметка за поведението на отделната частица. За нуждите на термодинамиката това е достатъчно и полезно. Химията разглежда равновесието като състояние, в което два противоположно протичащи процеса протичат с еднаква скорост. Тази наука използва термодинамичните представи като обща рамка, но прави опит да вникне и в микроскопското третиране на проблема. Това ѝ дава възмож-

ност да обогати представата за равновесие с твърдението, че макроскопските показатели могат да се запазят, но в системата все пак да протичат процеси и дори при установено равновесие в зависимост от условията някои съществени величини като концентрациите на реагиращите вещества и на получаващите се продукти да се менят в значителни граници. Така се достига до дискуссионната представа, че равновесието може да се измества при непроменено термодинамично равновесие. Разбира се, може да се спори, че думата „измества“ е най-подходящата, но няма спор, че промяната на някои от условията води до други равновесни концентрации при същото термодинамично равновесие. Биологията, която стои над механиката, физиката и химията по степен на организация на материалните структури, внася допълнителни усложнения. Понятието екологично равновесие съответства на установяване на един относителен покой или постоянство на избрани параметри на състоянието. От тези позиции тя съответства на едно макроскопско третиране на проблемите и засилва описателния елемент. Това равновесие също може да се третира като постигнато при уравнивяване на подбрани сили върху екосистемите. Доколкото обаче много от елементите на тези екосистеми са живи и търпят видими естествени промени във времето, микроскопското третиране приближава повече състоянието към стационарно.

Невъзможно би било обсъждането на проблемите на равновесието, ако не се обърне внимание на обратимите процеси. За механиката това третиране изглежда несъществено. Считайки като основен критерий за спонтанното протичане на процесите намаляването на енергията на Гибс, класическата термодинамика третира спонтанно протичащите процеси като еднородни и необратими. Химията, която обръща внимание върху микронивото на третиране на системата, допуска, че механизмът на всеки процес е сложен и недостатъчно пълно се представя от едно сумарно химично уравнение, а е съвкупност от множество последователни и паралелни процеси, които в общия случай не познаваме. Без да влиза в конфликт с термодинамиката, химията обръща внимание и на факта, че е възможно протичане на обратния неспонтанен процес, стига условията за неговото протичане да са достижими. Природата с примера на фотохимичните процеси и най-вече с хлорофилната фотосинтеза прекрасно илюстрира тази възможност. Електрохимията широко използва електролизата, заставяйки процесите да протекат в обратна на предсказаната от реда на относителната активност посока. Това дава основание за разширяване или заместване на понятието обратим процес с представата за кръгов процес.

Като първо приближение може такъв кръгов процес да считаме за идеализиран. На микрониво това обаче не е така. Той е реален и е свързан с

осъзнаване на представата за всички участващи в него вещества и особено с научния миروглед на изследователя, който го обсъжда. Ако процесите в цялата Вселена протичат в определени посоки, предписани от термодинамиката или друга подходяща наука, това развитие или деградация ще има свое начало и свой край — произход и гибел за Вселената като цяло. Ако обаче процесите за цялата Вселена са кръгови, те без съмнение ще доведат до възстановяване на веществата и енергията — до вечност на безкрайната Вселена. Друга възможност засега не се предлага, ако не се ангажира намесата на свръхестествени сили.

Кръгови процеси се реализират и в рамките на „малките светове“. Химиците обсъждат кръговратите на азота, въглерода, сярата, водата ... в природата. И дори се намесват в тези кръговрати.

Не поставям на обсъждане дали кръговратът представлява един гигантски и непознат напълно обратим процес. Това не е необходимо. Няма защо да обременяваме кръговите процеси с теоретичните ограничения, с които сме натоварили обратимите реакции. Същественото е да се съгласим, че ако сме уверени във вечността на Вселената, трябва да сме убедени, че това предполага извършването на кръгови процеси в нея. Зараждане, развитие и гибел могат да се отнасят само за отделни нейни части.

Трябва ли да променим при това положение и своята представа за равновесието? Да поддържаме ли все още твърдението, че равновесието е състояние, до което се достига при изравняване скоростите на правата и обратната реакция при един обратим процес. Нали съществуването на обратими процеси се поставя под съмнение от редица учени?

За нас без съмнение във Вселената се реализират условия, при които от реакционните продукти се получават отново изходните вещества, независимо от това, че този процес се нарича неспонтанен. На различните етапи от всеки кръгов процес може да се наблюдава постоянство на определени параметри и това да ни даде основание да считаме тези етапи като равновесно състояние. То със сигурност е междинно състояние в един многостадийен процес, който включва в себе си и спонтанни и неспонтанни процеси. Към това състояние трябва да се подхожда от позициите на една обща теория за кръговите процеси.

**Добри ЛАЗАРОВ**