

Взаимосвязь термодинамической и информационной энтропии при описании состояний идеального газа

Аверин Г.В., Звягинцева А.В.
Донецкий национальный технический университет
averin.gennadiy@gmail.com, anna_zv@ukr.net

Аверин Г.В., Звягинцева А.В. «Взаимосвязь термодинамической и информационной энтропии при описании состояний идеального газа». Выполнен анализ основных допущений и моделей, связанных с определением термодинамической и информационной энтропии состояний физической системы. Показаны особенности сходства и различий зависимостей для определения энтропии в обоих случаях. Предложено искать взаимосвязь информационной энтропии не со статистической энтропией в представлениях Больцмана-Планка, а с термодинамической энтропией в представлениях Клаузиуса. Сформулирован общий подход к определению разных видов энтропии, исходя из существования различных эмпирических мер для комплексной характеристики состояний физической системы и принятия гипотезы о полевом представлении области наблюдаемых состояний в многомерном пространстве свойств системы. Для общего случая получены зависимости для энтропии, исходя из описания поля эмпирической меры с помощью мультипликативных моделей относительно параметров свойств системы. На примере идеального газа и на основе существующих опытных данных установлена взаимосвязь между термодинамической и информационной энтропией и определены параметры уравнений связи для различных идеальных газов. Отмечаются некоторые направления исследований, позволяющие развить учение об энтропии применительно к системам различной природы.

Ключевые слова: термодинамическая и информационная энтропия, общая модель энтропии, идеальный газ, взаимосвязь зависимостей для определения энтропий.

Введение

*Понятие энтропии
чудовищно абстрактно.
А. Пуанкаре*

В современной науке применение понятия энтропии достаточно распространено [1 – 3]. Различные точки зрения о сути энтропии исходят из того, что она является: некоторой субстанцией, связанной с ходом времени; свойством, характеризующим процессы; характеристикой математической модели процесса; информационным параметром процесса. Причины роста энтропии в изолированных системах также имеют несколько трактовок. Следствием всего этого является то, что различные авторы по-разному определяют смысл энтропии – мера необратимости процессов; мера сложности системного описания объекта; мера неопределенности информации; мера разнообразия; мера хаотичности; мера структурированности и т.д. Все это говорит о том, что даже на первоначальном этапе формулировки понятий вопрос о сущности энтропии проработан явно недостаточно.

Тем не менее, расширенное представление об энтропии создает впечатление

о ее универсальности в науке. Очень часто понятие энтропии в различных науках вводится априори без должного теоретического обоснования и опытного подтверждения, что приводит к заблуждениям и ошибочным обобщениям. Так как основой любой теории является опыт, то только опытные данные отражают характер естественных процессов в природе и обществе, которые в своей массе протекают в направлении наиболее вероятных изменений. Энтропия тесно связана со вторым законом термодинамики, формулировка которого дана Больцманом в следующем виде: «Природа стремится от состояний менее вероятных к состояниям более вероятным». Все это говорит о том, что второй закон является отражением некоторого общего закона природы, который по аналогии с высказыванием Пуанкаре о законе сохранения энергии может быть образно сформулирован в виде: в природе существует «нечто» возрастающее при осуществлении процессов. Возможно, что это может быть энтропия, но изначально может быть и величина, которая более явно и непосредственно связана с опытом, например, вероятность состояния системы в естественных процессах.

