



**ВІСНИК**  
**МІЖНАРОДНОГО**  
**ДОСЛІДНОГО ЦЕНТРУ**

**“ЛЮДИНА: МОВА, КУЛЬТУРА,  
ПІЗНАННЯ”**



**Том 8**

## ФІЗИЧНА ХІМІЯ

А.М. Дроздов, Л.И. Томилина  
г. Кривой Рог (УКРАИНА)

### ПРИЧИНЫ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ

*Drozдов A.M., Tomilina L.I. The reasons of uncertainty of the natural-science information.*

*In given article authors examine the reasons of uncertainty of the natural-science information and analyze its three basic versions. It contacts problems of the technique of teaching of chemistry.*

В середине 20-х годов прошлого века Гейзенберг для описания поведения электрона в атоме выдвинул принцип неопределенности, согласно которому невозможно в движении электрона одновременно строго определить его импульс и координату. Статистические законы движения электрона таковы, что операция уточнения координаты для какого-то бесконечно малого отрезка времени делает неопределенным импульс, и наоборот, уточнение импульса делает неопределенным пространственную координату. По происшествии некоторого времени принцип неопределенности так же, как ранее принципы относительности и соответствия, перекочевал из физики во все другие естественнонаучные дисциплины, поскольку, как оказалось, статистический, вероятностный характер носят не только законы микромира, но (хотя и в меньшей мере) все законы природы. Чаще всего принцип неопределенности и в физике, и в других естественных науках используется в тесной связке с принципом дополнителности. Оба они вместе с принципами относительности и соответствия легли в основу реального многоуровневого никогда не завершаемого моделирования в познании природных объектов. Но именно такое казалось бы проникнутое неопределенностью здание современного естествознания дало возможность науки раскрыть столько закономерностей и обеспечить такие большие достижения в технологии, какие были определены термином научно-технической революции.

В целом причиной статистической неопределенности естественнонаучной информации является отношение случайного а необходимого в явлениях природы, какое носит явно диалектический характер. Рассмотрение механизма сознания показывает, что наш мозг в силу диалектических особенностей его функционирования справляется с неопределенностью информации: механизм явного сознания выясняет необходимые связи, а механизм подсознания - случайные. Тем самым в каждом конкретном случае отыскивается правильное соотношение случайного и необходимого.

Конкретное рассмотрение неопределенности естественнонаучной информации дает возможность выделить три разновидности указанной причины:

1. Метрологическая или техническая неопределенность.
2. Неопределенность системы при большом числе микросостояний.
3. Неопределенность системы, микросостояния которой обладают относительно высокой внутренней активностью.

Техническая неопределенность связана с уровнем развития измерительной техники и метрологии – науки об измерениях, методах достижения их единства и требуемой точности. Такая неопределенность возникает по причине недостаточной точности измерительных приборов при наличии принципиальной возможности предельно точных измерений. Под углом зрения этой причины рассматривается получение количественной информации о характеристиках макросистем: длин, объемов, концентрации, количества вещества и т.д.

Чтобы не погрешить против истины, нужно сказать, что высокий уровень точности измерения макросистем сопряжен с такими эффектами, которые затрагивают микросостояния каждой системы. При этом в действие вступают другие разновидности статистической неопределенности, в силу чего говорить о принципиальной возможности предельно точных измерений можно лишь условно на основе представления о таком уровне точности, когда погрешностями можно пренебречь.

Как видно, здесь на первый план выступает не объективная, а субъективная причина неопределенности информации из-за недостаточного умения человека произвести точные измерения. Исторически такие умозаключения берут свое начало в механистическом детерминизме средневековья, который абсолютизировал ту форму причинности, что описывается строго динамическими законами механики. При этом причинность отождествляли с необходимостью и отрицали объективный характер случайности. Наиболее четко эта идея была сформулирована Лапласом, считавшим, что значение координат и импульсов всех частиц во вселенной в данный момент времени совершенно однозначно определяет ее состояние в любой прошедший или будущий момент. Такой детерминизм ведет к фатализму и фактически смыкается с верой в божественное предопределение. Диалектика преодолевает ограниченность механистического детерминизма.

Вторая разновидность естественнонаучной неопределенности как раз и связана с ролью обоих факторов информации: необходимостью и случайностью. С ней наука столкнулась при исследовании газообразных систем. Здесь неполнота информации присутствует в явном виде. Получить исчерпывающую информацию о системе, состоящей из громадного количества частиц невозможно, т.к. немислимо число датчиков, равное числу микросостояний системы, поскольку при этом датчики выступали бы в качестве своеобразного элемента систем, коренным образом изменяющего ее характер. Физические законы таких систем имеют вероятностный характер и описываются статистической физикой. Она определяет, с какой вероятностью частицы систем имеют тот или иной набор параметров, описывающих их состояние. При этом молекулы газов рассматриваются как упругие шары, и распределение вероятности осуществляется на основе законов классической механики. Здесь неопределенность является "эффектом ансамбля", т.е. случайным фактором является множество обезличенных частиц. Конкретно такие системы описываются через микропараметры: температуру, давление, объем. Возникает расхождение между теоретическим описанием и опытными данными, создаются идеальные модели газового состояния и разрабатываются пути соотношения между идеальным и реальным газом.

Третья разновидность естественнонаучной неопределенности наблюдается у систем, частицы которой обладают внутренней энергией, значительно превосходящей энергию элементарного акта взаимодействия этих микрочастиц. Слабость взаимодействия позволяет считать их свободными, для описания чего вводится особая функция распределения вероятностей, называемая статистической независимостью. По методам, теории, описывающая эти системы, статистическая, по законам принципам --квантово-механическая. Квантовая механика устанавливает двойственное поведение микросостояний: как частицы и как волны. Каждое из этих проявлений имеет свою величину вероятности. Это послужило поводом для философских утверждений субъективного характера, что квантовые процессы индетерминированы. На самом деле здесь оказывается несостоятельным лишь лапласовский детерминизм.

Физики тем самым пришли, а затем в трудных размышлениях и спорах приняли точку зрения диалектики на роль случайного и необходимого факторов в причинности, а именно, принцип неопределенности, утверждающий вместе с невозможностью одновременного определения для микрообъекта координаты и импульса новую для точной науки вероятностную форму связи причины и следствия. Причем, чем сложнее объект, тем больше число его внутренних степеней свободы, тем шире "спектр" действий, порождаемых данной причиной. Однако связь между причиной и "спектром" ее действий является необходимой. Такая форма детерминизма принята в настоящее время для всего естествознания, что вносит свои коррективы в изучение химии и методiku ее обучения.