

Эти работы выполнялись в лаборатории физической биохимии Института теоретической и экспериментальной биофизики РАН (Пущино) на протяжении более чем 40 лет.

Выводы из этих работ затрагивают общефизические и космогонические представления человечества.

# Нарушения вероятности - закон Вселенной?

## КРИВАЯ ГАУССА

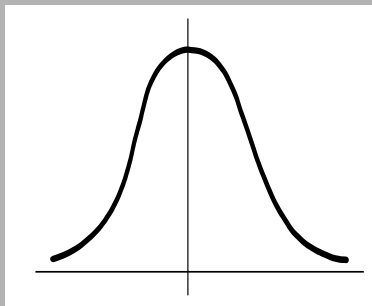
Физики, биологи, математики, химики знают: если мы измеряем любую природную величину, то результаты измерений образуют график, который называется "кривая нормального распределения", или "кривая Гаусса".

К примеру, глядя из окна, мы начнем измерять рост всех прохожих. Для точности опыта возьмем взрослых мужчин. Мы увидим, что результаты наших измерений сгруппируются вокруг отметки 1 метр 78 сантиметров - "средний рост".

Тех, у кого рост 1 метр 68 см, будет меньше, чем со "средним" ростом. Тех же, чей рост 1 метр 48 см, будет еще меньше. Ту же закономерность мы увидим и в случае, когда рост больше, чем "средний". Тех, у кого 1 м 98 см - будет меньше, чем "среднеростых", а тех, у кого 2 м 18 см - еще меньше. И чем больше прохожих пройдет перед нашим окном, тем точнее выявится эта закономерность.

Результаты наших измерений изобразим на графике. Картинка, которая у нас получилась называется "кривая Гаусса".

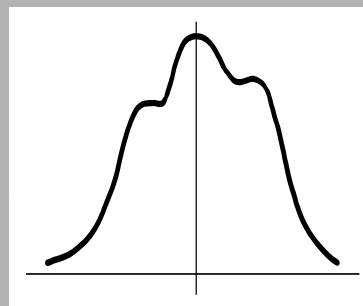
Если мы измерим вес прохожих, то получим ту же самую картинку. Измерим размер обуви, остроту зрения, кровеносное



давление, физическую силу, знание стихов Пушкина, продолжительность сна - та же самая картинка. Если мы измерим скорости молекул воздуха в нашей комнате - получим ту же самую картинку. Кривую Гаусса. Кривую нормального распределения. Это - фундаментальный физический закон.

Он означает, что есть линия нормы ("средний рост"). Тех, чьи показатели близки к "норме" - их больше. На графике это выражено так: у графика есть вершина и через нее обязательно проходит линия "нормы". Все же отклонения от "нормы" - плавно распределяются в обе стороны. Чем больше отклонение от "среднего", тем меньше объектов, обладающих этим отклонением. "Карликов" и "великанов" - меньше, чем людей среднего роста. Вдобавок,

чем меньше "карлик" (или чем больше "великан"), тем реже он встречается в природе. Это основополагающий закон вероятности в природе. Что более вероятно - встречается чаще, что менее вероятно - встречается реже. Высокая вероятность плавно переходит в низкую вероятность. Что и показывает плавность линий "кривой Гаусса".



## СТРАННЫЙ РАЗБРОС

В 1955 г. при измерениях скоростей биохимических реакций было обнаружено существование странного разброса результатов: получаемые величины группировались около двух-трех дискретных значений (графики имели 2-3 вершины), а промежуточные значения были очень редки.

Первоначально это явление было объяснено особенностями изучаемых белков - миозина и актомиозина. Однако, после нескольких лет исследований аналогичные картины были получены и при изучении других белков.

Затем, в качестве контроля, были проведены опыты с чисто химическими реакциями низкомолекулярных веществ. И здесь - тоже получили графики с несколькими вершинами вместо одной плавной линии.

Фундаментальный закон вероятности - нарушался. Картина распределения результатов измерений - не вписывалась в существующие представления о фундаментальном, глубинном, устройстве нашего мира.

Может быть, причина этого нарушения в неточности измерений? Это первое, что приходило исследователям в голову. Измерения были проверены и перепроверены - но нет, было достоверно установлено, что эти "неестественные" распределения не являются эффектом неточности измерений или каких-либо иных искусственных причин.

Наблюдалось удивительное сходство тонкой структуры графиков (гистограмм) в разных опытах и явно закономерное изменение их формы. Возникло

предположение, что во всех этих опытах проявляются особые свойства общего для всех реакций растворителя - воды.

Однако аналогичные распределения скоростей были получены и при исследовании реакции в неводных растворителях. Тогда - уже в 1979 году - в качестве "последнего контроля" были изучены детальные распределения результатов измерений радиоактивности.

Эффект был поразителен. Тонкая структура распределения результатов измерений радиоактивности - форма соответствующих гистограмм - оказалась чрезвычайно сходной.

25 лет исследований позволили сделать вывод, что наличие нарушений в вероятностях распределения измеряемых величин имеет ВСЕОБЩИЙ характер! И не объясняется тривиальными причинами неточности исследований.

Исследования, начатые на растворах белков, стимулировали изучение колебательных процессов в биохимических, химических и физико-химических системах. Однако наличием колебательных режимов нельзя было объяснить нарушения вероятностного закона.

Продолжение на стр.10

## Симон Эльевич Шноль

профессор Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, зав. лабораторией физической биохимии Института теоретической и экспериментальной биофизики РАН (Пущино), доктор биологических наук, действительный член Российской Академии естественных наук.



## ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ: ТИХИЙ ОКЕАН И ПОЛЯРНЫЙ КРУГ

Первый результат был получен в декабре 1980 г. при измерениях двумя независимыми измерительными устройствами радиоактивности двух одинаковых изотопных образцов. Форма соответствующих гистограмм оказалась в деталях одинаковой. Никакими тривиальными причинами такое сходство объяснить не удалось. В дальнейшем мы неоднократно наблюдали этот феномен.

В опытах, проведенных в марте-июле 1982 г., были сопоставлены формы гистограмм, построенных по синхронным из-

мерениям посредством полупроводникового детектора А-активности препарата 239Ри в Москве и с помощью сцинтилляционного счетчика З-активности 14С в Пущино. При расстоянии между лабораториями около 100 км более 60% синхронных пар гистограмм имели сходную форму.

В 1983-1984 гг. аналогичные сопоставления формы гистограмм были выполнены по измерениям З-активности 3Н в Ленинграде и А-активности препарата 239Ри в Пущино (расстояние более 700 км) и также обнаружено достоверное сходство формы гистограмм, построенных по этим измерениям.

Измерения А-активности препарата 239Ри были проведены А.Н. Заикиным в

1987 г. на корабле в Тихом океане и в 1988 г. - в Индийском океане, а в 1990 г. - в районе Полярного круга на Беломорской биостанции МГУ. Во всех случаях было произведено сопоставление форм гистограмм с синхронными измерениями в Пущино.

Естественен вопрос о связи дискретных распределений с закономерностями хода изучаемых процессов во времени. Многократный анализ традиционными методами показал, что в изученных нами процессах такую связь выявить не удастся.

журнал УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК