

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ

**Исикова Лолита Александровна,**

**Горягина Кристина Андреевна,**

студенты 1 курса факультета агробиологии и земельных ресурсов,

**Любая Светлана Ивановна,**

кандидат с.-х. наук, доцент кафедры физики,

**Афанасьев Михаил Анатольевич,**

ассистент кафедры физики

ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»,

г. Ставрополь

## СУЩЕСТВУЕТ ЛИ МИР, ЕСЛИ НА НЕГО НИКТО НЕ СМОТРИТ?

**Аннотация.** В данной статье речь идет о знаменитом физике Вернере Гейзенберге и теории квантовой неопределённости, которая, по большому счёту, стала главным детищем во всей его научной деятельности. Что же представляет собой принцип неопределённости и каково было и есть его значение для квантовой физики и науки в целом.

**Abstract:** In this article we are talking about the famous physics-Werner Heisenberg and the theory of quantum uncertainty, which, by and large, was mainly the brainchild of in all its research activities. What is the uncertainty principle and what is its significance for quantum physics and science in General.

**Ключевые слова:** физика, механика, принцип неопределенности, волновая функция.

**Keywords:** physics, mechanics, uncertainty principle, wave function.

С развитием науки человечество приблизилось к пониманию того, как и по каким законам действует жизнь вокруг. И чем точнее будет это понимание, тем человек стремительнее будет находить способы подстроиться под эти каноны, облегчая и улучшая своё существование.

Безусловно, наука прогрессирует, и за всё время её развития было сделано множество величайших открытий и выдвинуто огромное количество неоспоримых теорий. Именно поэтому всё охватить одним умом невозможно, и, на мой взгляд, данная конференция - это прекрасная возможность кратко, но ёмко осветить многие моменты из областей естественных наук.

В данной статье мы хотим познакомить читателя со знаменитым физиком Вернером Гейзенбергом и теорией квантовой неопределённости, которая, по большому счёту, стала главным детищем во всей его научной деятельности. Мы попробуем разобраться, что же представляет собой принцип неопределённости и каково было и есть его значение для квантовой физики и науки в целом.

Формулирование квантовой механики оказалось не простой задачей, потребовавшей огромного количества сил и времени многих учёных, в числе которых был Гейзенберг. В 1925 году, когда ему не исполнилось и двадцати четырёх, он первым обозначил основы квантовой физики, а через два года

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ

вывел свой знаменитый принцип неопределенности, и в 1932 году стал Нобелевским лауреатом. В заявлении Нобелевского комитета было отмечено, что квантовая механика — «универсальный метод решения многочисленных задач, возникших в результате непрерывных экспериментальных исследований в области теории излучения [...]; привёл к созданию новых понятий и открыл новые горизонты научного мышления [...], имеющие первостепенную важность при изучении физических явлений». Теория квантовой неопределенности включает в себе ту мысль, что, созерцая окружающую реальность, наблюдатель тем самым влияет на неё. Данная теория вызвала сомнения у многих учёных, в их ряду был и Эйнштейн, который, протестуя, писал: «Мне хотелось бы думать, что Луна существует, даже если я на нее не смотрю». Далее в статье мы постараемся шире раскрыть содержание данной теории.

Прежде всего стоит уяснить, что же такое квантовая механика. «Механика» включает в себе понятия о движении материи. Соответственно, термин «квантовая механика» — это раздел теоретической физики, описывающий физические явления на самом элементарном уровне — уровне частиц.

Зарождение квантовой теории произошло в 1900 году, когда Макс Планк выступил на заседании немецкого физического общества. Что тогда сообщил Планк? А то, что излучение атомов дискретно (то есть состоит из отдельных частиц), а наименьшая порция энергии этого излучения равна  $\epsilon = h\nu$ , где  $h$  — постоянная Планка, а  $\nu$  — частота. Затем Альберт Эйнштейн, введя понятие «квант света» использовал гипотезу Планка для объяснения фотоэффекта. Нильс Бор постулировал существование у атома стационарных энергетических уровней, а Луи де Бройль развил идею о корпускулярно-волновом дуализме, то есть о том, что частица (корпускула) обладает также и волновыми свойствами. К делу присоединились Шредингер и Гейзенберг, и вот, в 1925 году публикуется первая формулировка квантовой механики. В 1926 году Эрвин Шредингер активно занялся разработкой волнового уравнения для описания частиц в рамках квантовой механики. И справился блестяще, выведя основное уравнение квантовой механики. Волновая функция — еще одно фундаментальное понятие в квантовой физике. Так, у любой квантовой системы, находящейся в каком-то состоянии, есть волновая функция, описывающая данное состояние. При решении одномерного стационарного уравнения Шредингера волновая функция описывает положение частицы в пространстве.

Однако же почему нельзя просто взять и измерить расстояние до частицы или её скорость и не разбираться в этих волновых функциях? В макромире мы с определенной точностью измеряем расстояние рулеткой, а погрешность измерения определяется характеристикой прибора. С другой стороны, мы можем практически безошибочно на глаз определить расстояние до предмета. Во всяком случае, мы точно различаем его положение относительно нас и

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ

других предметов. В мире же частиц ситуация принципиально иная – у нас просто физически нет инструментов измерения, чтобы с точностью измерить искомые величины. Ведь инструмент измерения вступает в непосредственный контакт с измеряемым объектом, а в нашем случае и объект, и инструмент – это частицы. В этом и состоит ключевая роль принципа Гейзенберга в квантовой механике, поскольку объясняет, как микромир отличается от привычного нам макромира. Например, чтобы отыскать в пространстве предмет, вы окидываете взором всё вокруг, пока взгляд не остановится на нужном предмете. Объясняя это с физической точки зрения, вы провели визуальное измерение, то есть нашли предмет взглядом и получили результат – установили пространственные координаты, а именно определили расположение предмета в пространстве. Если смотреть глубже, то такой процесс измерения совершается гораздо сложнее. Главным элементом измерения выступает источник света, лучи которого взаимодействуют с предметом, отражаются от его поверхности, доходят до ваших глаз и фиксируются на сетчатке глаза, что даёт возможность увидеть предмет и установить его местоположение. В данном случае взаимодействие между предметом и книгой является ключом к измерению.

В классической физике, основанной на ньютоновских законах и применяемых к объектам нашего окружающего мира, пренебрегается тот факт, что инструмент измерения, вступая во взаимодействие с объектом измерения, воздействует на него и изменяет его свойства и измеряемые величины. Включая свет, никто не задумывается, что предмет под давлением его лучей может сдвинуться с места, то есть изменить свои пространственные координаты. Однако интуиция подсказывает (и совершенно справедливо), что процесс измерения никак не влияет на свойства измеряемого объекта. Совсем другая картина на субатомном уровне: нельзя сказать, что взаимодействие измеряемого электрона с другим электроном или фотоном не сказывается на его свойствах и измеряемых величинах. Именно молодой немецкий физик-теоретик путём долгих математических исследований он пришёл к совершенно лаконичной формуле, описывающей эффект воздействия инструментов измерения на измеряемые объекты микромира. В итоге был сформулирован принцип неопределенности, названный в честь физика:

$$\Delta x \Delta p \geq \frac{\hbar}{2}$$

где  $\Delta x$  — неопределенность (погрешность измерения) пространственной координаты микрочастицы,  $\Delta v$  — неопределенность скорости частицы,  $m$  — масса частицы, а  $\hbar$  — постоянная Планка, равная примерно  $6,626 \cdot 10^{-34}$  Дж·с.

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ

Термин «неопределенность пространственной координаты» как раз и означает, что мы не знаем точного местоположения частицы. И здесь стоит подойти к главному отличию субатомного мира от привычного нам физического. В обычном мире, измеряя положение и скорость тела в пространстве, мы на него практически не воздействуем. В идеале мы можем одновременно измерить и скорость, и координаты объекта абсолютно точно (с нулевой неопределенностью). В мире квантовых явлений, однако, любое измерение воздействует на систему. Сам факт проведения нами измерения, например, местоположения частицы, приводит к изменению ее скорости. Стоит отметить, что принцип неопределенности связывает не только пространственные координаты и скорость, но любые другие пары увязанных характеристик микрочастиц.

Итак, принцип неопределенности Гейзенберга гласит, что мы не способны с максимальной точностью измерить одновременно две соответствующие величины. Эту теорию не мог принять Эйнштейн, поскольку сам он придерживался детерминистских взглядов, а принцип неопределенности предполагал, что невозможно рассчитать точные координаты и импульс частицы — можно лишь вычислить вероятность нахождения частицы в данной точке пространства. Тем не менее опытным путём было доказано, что частица способна находиться в двух местах сразу и проходить одновременно через два отверстия. Эйнштейн воспротивился вероятностному подходу к изучению Вселенной, иначе если на микроуровне явления описываются принципом неопределенности, то и в нашем привычном мире эта неопределенность должна быть.

Нельзя не отметить гениальность учёного Вернера Гейзенберга. Он помог очертить границы понимания того, по каким принципам действует микромир, но и поспособствовал тому, чтобы пересмотреть понятия, опиравшиеся на чисто интуитивные представления о мире.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Наука. Величайшие теории: выпуск 3: Существует ли мир, если на него никто не смотрит? Гейзенберг. Принцип неопределенности. / Пер. с исп. — М.: Де Агостини. 2015. — 176 с.
2. Преемственность в самостоятельной работе студентов системы СПО-ВПО/ Яценко Е.П., Школьников А.В., Любая С.И.// Новые технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности с использованием электрофизических факторов и озона: материалы международной научно-практ.конф. – Ставрополь, 2014. –С. 172-174.
3. Использование капиллярной методики в исследовательских работах по физике // Школьников А.В., Любая С.И.// Вестник инновационных и исследовательских работ в образовании: сб. науч. тр. Выпуск 3/ /СтГАУ. – Ставрополь, 2011. – С. 111-114.
4. <http://elementy.ru>
5. <http://www.twirpx.com>