

УДК 001.5+167.7 +530.1

DOI 10.21661/r-118246

Г.В. Баранов

СПЕЦИФИКА КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ В ФИЗИЧЕСКОМ ПОЗНАНИИ

Аннотация: в данной статье специфика квантово-механического познания объясняется по критерию математизации состояний произвольной квантово-механической материальной точки, характеризуется специфический квантово-механический признак дуализма описания объекта, достижения квантовой механики оцениваются результатом антихаосной сущности науки.

Ключевые слова: микромир, квантовая механика, материальная точка, дуализм квантово-механического описания.

G.V. Baranov

SPECIFICS OF QUANTUM MECHANICS IN PHYSICAL KNOWLEDGE

Abstract: the article describes the specifics of quantum-mechanical knowledge, which is spoken by the criterion of mathematization of conditions of any quantum-mechanical material point, the specific quantum-mechanical sign of dualism of the description of an object. The achievements of quantum mechanics are estimated by results of antichaos essence of science.

Keywords: microcosm, quantum mechanics, material point, dualism of the quantum-mechanical description.

По критерию паспорта специальности «01.04.02 Теоретическая физика» в Российской Федерации, к областям исследований физического познания относятся: «Теория конденсированного состояния классических и квантовых, макроскопических и микроскопических систем. Изучение различных состояний вещества и физических явлений в них» [9].

Квантовая механика, или волновая механика – система физического познания (наука) о свойствах и закономерностях движения микрочастиц, описываемых и объясняемых волновой функцией (ψ -функцией), о закономерностях связи физических величин микромира с физическими величинами макромира; или – наука о свойствах и закономерностях движения и взаимодействия тел (точек) микромира, описываемых математическими методами волновой функции, или ψ -функции [1]. По критерию «постоянная Планка» («квант действия») h или \hbar , квантовая механика является физической теорией для описания физических систем с их свойствами, сравнимыми с постоянной Планка h [11, т. 2, с. 273]. В состоянии системы физического познания квантовая механика создаётся физиками Э. Шрёдингер и П. Дирак в 30-е гг. 20 века для изучения свойств объектов микромира с размерами менее 10^{-8} см [3, с. 235].

Созданы и совершенствуются два вида, класса квантовой механики: нерелятивистская квантовая механика; релятивистская квантовая механика. Так как свойства объектов макромира определяются свойствами составляющих их микрочастиц, то квантовая механика функционирует в качестве основы теоретического объяснения многих классов макроскопических состояний природы. Микрочастичными объектами природы в квантовой механике признаны множества элементарных частиц, атомные ядра, атомы, молекулы и их физические системы. Не менее 20 учёных и популяризаторов науки обосновали авторские концепции (интерпретации) квантовой механики, в том числе: Нильс Бор, Роджер Пенроуз, Юджин Вигнер, Ролан Омнес, Мюррей Гелл-Манн и иные [4; 10].

Разработчики квантовой механики как системы физического познания и как фундаментальной физической теории – Н. Бор, М. Борн, В. Гейзенберг, П. Дирак, Э. Шрёдингер и иные – создали её уникальное математическое фундаментальное содержание с основными уравнениями – уравнение Шрёдингера, Диака, фон Неймана, Линдблада, Гейзенберга, Паули.

По критерию создателей основ науки, квантовая механика как фундаментальная физическая теория есть наука об объектах, свойства которых вычисляются на первичной основе решений математических уравнений Э. Шрёдингера

и П. Дирака для волновой функции ψ_n , которая характеризует статистический вероятный интервал физических величин познаваемого объекта.

Абстрактным элементарным объектом познания в квантовой механике и в классической механике является материальная точка. Материальная точка проявляется в наблюдении как единый объект пространственно-временной локализации с характеристиками четырёх координат: x, y, z, t . Все сложные системы, исследуемые в квантовой механике и в классической механике, состоят из материальных точек; взаимодействия материальных точек создают закономерности сложных систем (объектов) природы.

Материальная точка в классической механике имеет три основные степени свободы движения (изменения); материальная точка в квантовой механике обладает бесконечным числом степеней свободы движения (изменения) [5, с. 36; 11, т. 3, с. 65].

Механическое движение материальной точки в классической механике описывается пространственными координатами материальной точки и функциями времени. Координаты пространства и параметр времени для материальной точки в классической механике задаются точными невероятностными числовыми значениями, закономерности их изменений описываются законами классической механики. По причине бесконечности свободного движения материальной точки в квантовой механике её движение может быть бесконечно сложным и непознаваемым для методов классической механики.

Создателями квантовой механики разработана система познания движения произвольной квантово-механической материальной точки посредством математического вектора состояния в гильбертовом пространстве. Названный вектор с его изменениями выражены основным динамическим уравнением гениального физика и математика из Австрии Э. Шрёдингера (1887–1961). В современном познании полное состояние движения материальной точки в нерелятивистской квантовой механике описывается математическим аппаратом вектора состояния на основе трёх уравнений Шрёдингера для общего и частных случаев квантово изменяющегося объекта.

Существенное различие описания динамических переменных движения материальной точки в квантовой механике и в классической механике следующие: в классической механике динамические переменные движения описываются, представляются числовыми значениями; в квантовой механике динамические переменные движения представляются операторами состояния

Операторы состояния квантово-механической материальной точки в отличие от свойств материальной точки в классической механике не имеют статуса непосредственной физической реальности, относятся к системе условностей математизированного гильбертово пространства, в котором по критериям классической математики точное числовое значение невозможно. Специалистами по квантовой механике проводятся сложные вычисления динамических переменных движения материальной точки [6, с. 42–43; 11, т. 2].

Соотношение между классической механикой и нерелятивистской квантовой механикой определяется соответствием физических величин с универсальной мировой постоянной – «постоянная Планка», или «квант действия» с обозначением символами h или \hbar . Специалистами физических наук принята величина h , равная $6,626176(36) \times 10^{-34}$ Дж/с, или $6,62 \times 10^{-27}$ эрг/с. Величина \hbar равна $1,05 \times 10^{-27}$ эрг/с, или $\hbar \approx h/2\pi$ [].

В познании квантовых объектов по причине ограниченности человеческих способностей и используемых приборов, принадлежащих к макромиру, представлены состояния противоречивости (дуализма) и неопределенности познания и его результата – знания. Противоречивость познания объектов природы в квантовой механике означает наличие двух относительно равнозначных систем описания и объяснения объекта микромира, или дуализма описания физической системы: описание физического объекта частицей с вещественными и инерционными свойствами; описание физического объекта волновым состоянием без его вещественных и инерционных свойств.

Противоречивость (дуализм) содержания квантовой механики заключается в использовании учёными понятий и методов, разработанных однозначно только для познания вещественных объектов с инерционной массой или только для

безынерционных вещественных волновых процессов. Неопределённость знаний в квантовой механике означает, что одновременно не могут иметь точных однозначных значений показатели координат и импульса частиц, времени и энергии частиц, а также некоторых иных свойств микрообъекта.

На уровне теоретических исследований и популярных изложений концепций квантовой механики обоснованы мысленные эксперименты и парадоксы квантовой механики, в том числе: соотношение неопределённостей Гейзенберга; парадокс Эйнштейна – Подольского – Розена; парадокс Клейна; квантовый парадокс Зенона, или «парадокс незакипающего чайника», связанный с аксиомой идеального измерения; «кот Шрёдингера»; иные.

Цивилизационное значение концепций и математического аппарата квантовой механики: предельно возможное истинное объяснение свойств элементарных частиц, атомного ядра и атомов, химических связей, уникальных свойств макротел – сверхпроводимость, сверхтекучесть, ферромагнетизм; обеспечивает теоретическую основу объяснения термоядерных реакций в Солнце и звёздах, в ядерных реакторах на Земле; стимулирует создание новых областей научного познания: квантовая химия, квантовая электродинамика, квантовая статистика, квантовая теория поля. Названные показатели достижений квантовой механики информационно и вещественно демонстрируют антихаосную сущность науки в прогрессе человечества [1, с. 850; 8. с. 30].

Список литературы

1. Агадэни Ю.И. Актуальные вопросы научных исследований XXI века [Электронный ресурс]: Монография / Ю.И. Агадэни [и др.]; под ред. В.Ю. Кирничного, В.В. Бирюкова [и др.]. – Омск: СибАДИ, 2015. – 1315 с.
2. Аброзе Е.А. Вопросы современной науки: Коллект. науч. монография / Е.А. Аброзе [и др.]; под ред. Н.Р. Красовской. – М.: Интернаука, 2016. – Том 11. – 148 с.
3. Баранов Г.В. Концепции современного естествознания: теория, история, физика: Учебное пособие. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2009. – 488 с.

4. Баранов Г.В. Концепции современного естествознания: физические науки: Учебное пособие. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2010. – 304 с.
5. Баранов Г.В. Концепции современного естествознания: физические науки: Учебное пособие. – 2-е изд. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2011. – 304 с.
6. Баранов Г.В. Современное естествознание: концепции физики: Учебное пособие. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2013. – 140 с.
7. Баранов Г.В. Структурные уровни природы // Омский научный вестник. – 2015. – №3. – С. 51–56.
8. Баранов Г.В. Концепция антихаосной сущности науки // Современные концепции развития науки: Сборник статей Международной научно-практической конференции / Отв. ред. А.А. Сукиасян. – Уфа: Аэтерна, 2015. – Ч. 3. – С. 30–32.
9. ВАК. Паспорт специальности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://teacode.com/online/vak/>.
10. Концепции современного естествознания: Учебник / В.Н. Лавриненко, В.П. Ратников, Г.В. Баранов [и др.]. – М.: Юнити-Дана, 1999. – 303 с.
11. Физическая энциклопедия в 5 томах / Гл. ред. А.М. Прохоров. – М., 1988–1999 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.ex.ua/4584474.

Баранов Геннадий Владимирович – д-р филос. наук, профессор кафедры «Общественные науки» Омский филиал ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», Россия, Омск.

Baranov Gennady Vladimirovich – doctor of philosophical sciences, professor of «Social Sciences» Department of Omsk branch FSEBI of HE «Financial University under the Government of the Russian Federation», Russia, Omsk.
