

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КВАНТОВОГО ИЗМЕРЕНИЯ

Мицай Ю.Н., Майорова А.Н., Мендыгулов Ю.Д.

*Республиканское высшее учебное заведение
«Крымский гуманитарный университет», г. Ялта*

В связи с развитием квантовой информатики проблема квантовой теории измерений, поставленная как одна из трех великих проблем теоретической физики 21 века еще В.Л. Гинзбургом, стала вновь актуальной.

В настоящей работе предложена математическая модель квантового измерения, основанная на развитии идей Эверетта с помощью подхода Климонтовича и метода стохастического квантования. Будем считать, что динамическая система состоящая из квантовой системы и измерительного прибора с общим гамильтонианом H , является неустойчивой по отношению к малому изменению начального состояния $\delta|0\rangle$.

Поскольку, согласно Пригожину, мы не можем производить измерения начальных состояний динамических систем с какой угодно точностью, то для неустойчивых динамических систем мы не можем использовать стандартное уравнение Шредингера.

Заменяем это уравнение более пригодным для описания данной ситуации. Для этого будем смотреть на решения уравнения Шредингера: $|t, a\rangle$, которые при $t = 0$ отличаются так мало, что это отличие недоступно измерительным приборам, как на функции случайного события a . При учете флуктуаций получаем следующее уравнение

$$i\hbar\partial_t(|t\rangle + \delta|t, a\rangle) = (H + \delta H(a))(|t\rangle + \delta|t, a\rangle),$$

которое и является исходным уравнением работы. Это уравнение описывает процесс квантового измерения. Разложим векторы состояний по собственным векторам наблюдаемой системы, данные по которым измеряет

измерительный прибор $|t\rangle = \sum_i [c_i(t)|i\rangle]$ Для распределения коэффициентов C_k получено уравнение Фоккера-Планка, стационарное решение, которого и описывает процесс квантовой редукции.