

Часть 2. Динамика открытой квантовой системы

Под открытыми, в данном исследовании¹, будут пониматься системы, состоящие из квантовых частиц, которые взаимодействуют с другими квантовыми частицами, не входящими в данную систему. Ситуация «взаимодействия» здесь принципиальна в том смысле, что состояние исследуемой частицы влияет на внешние условия, то есть система квантовых частиц, находящихся в внешнем силовом поле, пусть даже переменном, но не зависящем от состояния этой системы, является закрытой. Такое определение классифицирует запутанную систему как открытую, несмотря на то, что эволюция Шрёдингера для частиц запутанной системы протекает независимо. Здесь уместно более точно определить условия, при которых имеет место эволюция Шрёдингера. Принципиальным условием эволюции Шрёдингера является её линейность по отношению к стационарным волновым функциям, что требует постоянства коэффициентов разложения по ним. Но постоянство коэффициентов разложения², как будет показано ниже, может иметь место не только в отсутствии взаимодействия между материальными полями, но и в случае компенсации результатов воздействия на каждое из материальных полей одной частицы со стороны всей совокупности материальных полей другой. Такая компенсация имеет место в случае запутанных систем, что определяет их специфику.

За исключением перехода к механике макроскопических тел, предлагаемый подход по отношению к закрытым системам не решает никаких дополнительных задач, которые нельзя было бы решить в рамках традиционной квантовой механики. Однако, по отношению к открытым системам шрёдингеровская динамика в общем случае не работает. Открытые системы, в принципе, можно описывать на основе интеграла по путям. Однако, громоздкие и трудные для восприятия формулы не позволяют в должной мере понять физику описываемых явлений, кроме того, в подавляющем большинстве случаев, результаты могут быть получены только численными методами. Поэтому, вторая часть сайта посвящена применению изложенного подхода к принципиально труднодоступной (или вообще невозможной) для изучения другими методами области динамики открытых систем. Для этого, в следующих двух главах будет сформулирован закон динамики для квантовой частицы, взаимодействующей с другими квантовыми объектами, то есть являющейся открытой системой.

¹ Не вдаваясь в разнообразную, и не всегда логически согласованную классификацию систем (замкнутых, консервативных, открытых, запутанных...), в данной работе будут определяться конкретные условия протекания физических процессов и соответствующие этим условиям термины, характеризующие систему. При этом возможно возникновение терминологических противоречий между введёнными здесь и некоторыми из уже используемых определений. Однако, ввиду наличия чёткого соответствия определений систем и физических условий, такие противоречия не могут породить никакую двусмысленность в понимании физического содержания.

² Термин «унитарная эволюция» непосредственно не отражает физики процесса и относится к эволюции состояния в искусственном математическом гильбертовом пространстве. На этом основании он в данном исследовании использоваться не будет.