

Предмет на монографията, както е посочено в предисловието, е обобщаването на основните резултати от втория етап от изследванията в областта на моделирането на квантовите явления. Този етап е посветен на моделирането в паралелната изпълнителна среда *XCORE/XC* на ключови за квантовите изчисления явления: поляризацията, суперпозицията, сплитането, квантовата телепортация.

За постигане на поставената цел са решени последователно следните задачи:

- разгледани са основните *1-qubit* и *2-qubit* квантови вентили; в хода на това разглеждане е изготвена достатъчно пълна библиография, подходяща за инженери в областта на компютърните системи и технологии;
- разработен е контролен пример за разпаралелване чрез модифицирания оператор *placed par* за паралелна композиция на паралелната изпълнителна среда;
- предложен е паралелен структурен модел на явлението *поляризация* на фотони, като предварително е изготвен физически модел;
- предложен е паралелен структурен модел на *суперпозицията* на *1-qubit*, като е реализиран вентил на Адамар;
- предложен е предварителен вариант на паралелен структурен модел на *квантовата телепортация*, като освен вентил на Адамар е реализиран и *2-qubit* квантов *CNOT* вентил.

Основната идея на предлагания подход за структурно моделиране на квантовите явления е в съвместното разглеждане на паралелизма на макро и на квантово ниво.

Предложени са паралелни структурни модели на възлови квантови явления, като се използват два основни градивни елемента - активни (процеси, нишки, задачи) и пасивни (съобщения и канали).

Адекватността на паралелния структурен модел на *поляризацията* на фотони е проверена чрез съпоставяне на резултатите с теоретичните и с тези от физическото моделиране.

Формулирани са критериите за адекватност, които трябва да се изпълняват от паралелния структурен модел на *суперпозицията* на квантовите състояния:

1. Условие за *единственост* - само единият от фотодетекторите трябва да регистрира фотон;

2. Условие за *тъждественост* - квантовото състояние на регистрирания фотон трябва да съвпада с квантовото състояние на генерирувания фотон;

3. Условие за *съгласуваност* - всички паралелни процеси трябва да се терминират.

Проверката за изпълнението на първото и второто условие се извършва чрез вътрешните променливи на двата фотодетектора. Изпълнението на условието за единственост се установява чрез проверка на броя регистрирани фотони. Изпълнението на условието за тъждественост се проверява чрез сравнение квантовото състояние на генерирувания и на регистрирания фотон. При това фотонът трябва да е регистриран от съответния фотодетектор.

Изпълнението на условието за съгласуваност се доказва от автоматичното терминиране на командата за паралелна композиция. Ако дори един от съставлящите я процеси не приключи, то няма да приключи и самата команда за паралелна композиция.

Третото условие - условието за *съгласуваност* е общо за всички паралелни модели и задължително трябва да се изпълнява от тях.

За разлика от първите два модела, моделът на квантовата телепортация е в неговия предварителен вариант. Решени са много въпроси, но остават още важни моменти. Първият е *сплитането*, което като сложно явление изисква допълнителни елементи, неизяснени на този етап от изследванията. Вторият е *процедурата за измерване състоянията на максимално сплитане (Bell state measurement)*, изпълнена в момента като заглушка. Така се оформя и целта на третия етап от работите.

+++

Предложената методика за работа, представеният подход за структурно моделиране, както и предложените модели, са добра изходна база за продължаване на изследванията.