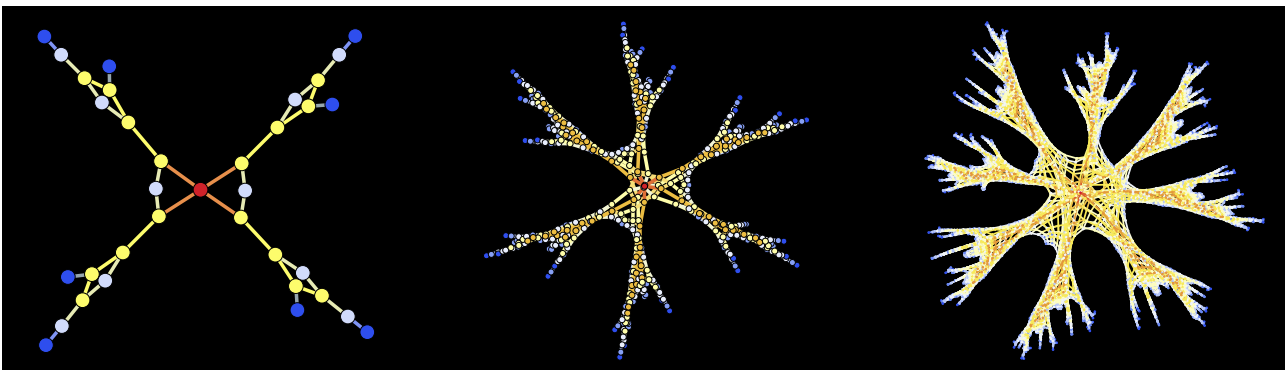


Теме за докторске и мастер радове: Квантни вишечестични ожилъци

Једно од најважнијих отворених питања у области физике која се бави неравнотежном динамиком квантних система је питање термализације изолованих система. Уобичајено је да се у неинтеграбилним квантним системима сва почетна стања брзо термализују у складу са предвиђањима хипотезе о термализацији путем својствених стања (*eigenstate thermalization hypothesis*). Међутим, експерименти са квантним симулацијама на нивовима Ридбергових атома изведени пре неколико година на Харвард универзитету довели су до изненађујућих резултата – за одређене почетне конфигурације систем се периодично враћао у своје почетно стање и због тога неочекивано споро термализовао [Bernien et al., *Nature* **551**, 579 (2017)].

Овакво понашање је убрзо теоријски објашњено постојањем такозваних квантних вишечестичних ожилъака (*quantum many-body scars*) у ефективном моделу који описује јако интерагујуће Ридбергове атоме [Turner et al., *Nat. Phys.* **14**, 745 (2018)]. То су атипична својствена стања која одликује неуобичајено ниска ентропија сплетености и која нарушавају хипотезу о термализацији путем својствених стања. Ово откриће је довело до развоја нове и веома активне области истраживања, а квантни ожилъци су пронађени у великом броју других система. Међутим, многа питања су и даље отворена. Боље разумевање феномена квантних ожилъака могло би да омогући циљану конструкцију модела са спором термализацијом, а и да има практичну примену у областима као што су квантно рачунарство и квантни сензори.



Структура Хилбертовог простора модела са квантним ожилъцима [Hudomal et al., *Commun. Phys.* **3**, 99 (2020)].

У оквиру истраживања која се спроводе у Центру за изучавање комплексних система постоји неколико тема које би могле да буду основа за докторски или мастер рад кандидата заинтересованих за квантну физику и нумеричке симулације. Ово истраживање би подразумевало развој и примену нумеричких алгоритама за симулације система више квантних честица, као и анализу резултата коришћењем аналитичких метода. Део нумеричких симулација био би спроведен на суперрачунарском постројењу *PARADOX*. Истраживања у овој области се одвијају у сарадњи са колегама из иностранства (Велика Британија, Немачка, САД), а могућа је и експериментална реализација испитиваних модела на квантном рачунару *Aquila* у сарадњи са компанијом *QuEra* из Бостона. За студенте докторских студија постоји могућност запослења на Институту за физику.

Контакт за заинтересоване: др Ана Худомал
Е-mail: ana.hudomal@ipb.ac.rs, Web: <http://www.scl.rs/hudomal>
Лабораторија за примену рачунара у науци (SCL)
Центар за изучавање комплексних система
Институт за физику у Београду