

## Работна програма на проекта

Подробният план за научни изследвания е разделен на два взаимно свързани **работни пакета** (РП). Предвиден е научен обмен между отделните пакети, а също така и между външни за проекта български и международни учени.

а). РП1, озаглавен "Аспекти на проекта, свързани със симетрии: (супер)алгебри на Ли,  $Z_2 \times Z_2$ -градуирани алгебри, квантови групи. Теория на представянията." Н. Стоилова, С. Стоименов, Й. Ван дер Йойхт, Р. Осте.

Аспектите на симетрии на квантовата статистика и моделите на квантовите системи, използвани във втория пакет, изискват експертизата на групово-теоретични методи и алгебрични техники. Целта на този пакет е да разработи математическите инструменти за това. Ние ще изучаваме и допринасяме за развитие на теорията на (супер)алгебрите на Ли,  $Z_2 \times Z_2$ -градуираните алгебри, квантовите групи и теорията им на представяне.

Планираме:

- да построим в явен вид клас от унитарни неприводими представяния на супералгебрата на Ли  $V(\infty|\infty)$ , използвайки нейната подалгебра  $gl(\infty|\infty)$ , ковариантните ѝ представяния и определени коефициенти на Клебш-Гордан.
- да дефинираме  $Z_2 \times Z_2$ -градуирания аналог на супералгебрата на Ли  $gl(m|n)$ , да разкрием нейната подалгебрична структура и разлагането ѝ по корневи пространства. След това ще бъде построен клас от представяния, а именно аналога на ковариантните тензорни  $gl(m|n)$  модули.
- да дефинираме  $Z_2 \times Z_2$ -градуираните аналози на базисните класически супералгебри на Ли  $A(m|n)$ ,  $C(n)$ ,  $D(m|n)$ , да разкрием тяхната подалгебрична структура и разлагането им по корневи пространства.
- да изследваме специфични представяния на 2D конформна алгебра в термини на пространствено-времеви променливи, различни от координатите на светлинния конус  $u=t+ir$  и  $u'=t-ir$ , дефинирани неотдавна като представяния на мета-конформната алгебра  $mconf(1,1)$  в  $(1+1)$ -мерно пространство-време. Нещо повече, възможни обобщения за  $mconf(1,d)$  (специално за  $d=2$ ) ще бъдат разгледани.

- да разработим алгебрична техника за прилагане на локално мащабната инвариантност към неравновесни статистически модели с динамичен експонент  $z \neq 1,2$ , което изисква намиране на нови представяния на спин-1 конформната алгебра на Галилей, известна също като обобщена алгебра на Шрьодингер.

б). РП2, озаглавен "Обобщени квантови статистики. Квантови системи ". Н. Минков, Н. Стоилова, Й. Ван дер Йойхт.

Планираме:

- да разгледаме смесена система от безкраен брой парабозони и безкраен брой парафермиони с относителни парабозонни комутационни отношения. Ще построим пространството на Фок на системата и в резултат ще се даде възможност да се изследват физичните свойства на такива смесени системи от парачастици и по-специално парачастици, съответстващи на ред на статистиката  $p=2$ , които са кандидати за частици на тъмната материя и енергия.
- да разгледаме смесена система от безкраен брой парабозони и безкраен брой парафермиони с относителни парафермионни комутационни релации. Ще построим Фоковото пространство на системата и в резултат това ще даде възможност да се изследват физическите свойства на такива смесени системи от парачастици.
- да класифицираме обобщените квантови статистики, съответстващи на аналозите на  $Z_2 \times Z_2$ -градуираните алгебри на базисните класически супералгебри на Ли.
- да приложим неприводимите представяния със старшо тегло на заместващата  $SU(3)$  получени от  $U(N) \supset SU(3)$  алгоритъма за редукция, за да изследваме зависимостта на ядрената квадруполна деформация върху структурата на ядрения слой с акцент върху богатите на неутрони и свръхтежките ядра. В рамките на тази схема ще разгледаме възможните области на едновременно съществуване на две ядрени форми.
- да приложим Хамилтониана на векторния бозонен модел към неприводимите  $SU(3)$  представяния в широки области от тежки деформирани ядра. Ще бъдат направени предсказания за спектрите и вероятностите за електромагнитни преходи в богати на неутрони и свръхтежки ядра.