**Темы курсовых работ**

П.А.Сапонов

**Курс 2**

1. Соотношения Плюкера и билинейные тождества на симметрические функции Шура.

**Курс 2-3**

2. Алгебры Хопфа: определение и простейшие примеры.

Предлагается разобраться в определении алгебры Хопфа и рассмотреть простейшие примеры: универсальная обертывающая алгебра простой алгебры Ли, алгебра функций на группе Ли, квантовая универсальная обертывающая алгебра Uq(sl(2)).

Литература:

а) Ю.А. Бахтурин «Основные структуры современной

алгебры», Москва, издательство «Наука», 1990.

б) Н.Решетихин, Л. Тахтаджян, Л. Фаддеев, «Квантование

групп Ли и алгебр Ли», Алгебра и Анализ, том 1, выпуск 1 (1989) стр. 178-206.

3. Пространство Фока квантового гармонического осциллятора.

Разобраться в алгебраическом решении задачи о квантовании одной из важнейших механических систем — одномерного

Гармонического осциллятора. Выяснить связь пространства Фока и универсальной обертывающей алгебры нильпотентной алгебры Гейзенберга, а также с универсальной обертывающей алгеброй алгебры Ли sl(2).

Литература: Л.Д. Фаддеев, О.А. Якубовский, «Лекции по квантовой механике для студентов-математиков», изд. Ленинградского университета, 1980, стр. 76-79. (для студентов, не посещающих лекции по квантовой механике).

4. q-деформированный осциллятор и его связь с квантованной универсальной обертывающей алгеброй U\_qsl(2)).

**Курс 3**

5 . Цепочка Тоды как динамическая система на орбите

коприсоединенного действия группы треугольных матриц.

Выяснить, как уравнения движения классической цепочки Тоды

(интегрируемой физической системы многих частиц на прямой

или окружности) связана с Пуассоновой структурой на орбите коприсоединенного действия группы треугольных матриц на пространстве, дуальном к соответствующей алгебре Ли.

Литература:

A.M. Perelomov, «Integrable systems of Classical Mechanics and Lie Algebras», Birkhauser Verlag, 1990, параграфы 1.11, 1.12

и глава 4.

**Курс 3-4**

6. Алгебра уравнения отражений и теория ее конечномерных представлений.

Алгебра уравнения отражений является одной из квантовых

матричных алгебр с широкой областью приложений в

математической физике.

Литература:

а) P.Saponov, "Weyl approach to representation theory

of reflection equation algebra", Journal of Physics A: Mathematical

and General, vol. 37, no. 18 (2004) pp. 5021 -- 5046.

б) Д. Гуревич, П. Пятов, П. Сапонов, ''Теория представлений

алгебры уравнения отражений GL(m|n) типа'', Алгебра и Анализ,

том 20, no. 2 (2008), стр. 70-133.