

## Аннотации курсов

• Александр Белавин, Лев Сподынейко *Введение в теорию суперструн*

1. Фермионная струна Невью-Шварца-Рамона в 10-мерном пространстве-времени.

2. BRST-квантование струны Невью-Шварца-Рамона.

3.  $\mathcal{N} = 2$  суперконформная симметрия и ее действие в струне Невью-Шварца-Рамона на мировом листе.

4. Изоморфизм–спектральный поток  $\mathcal{N} = 2$  суперконформной алгебры, GSO проекция пространства состояний NSR-струны и суперсимметрия в 10-мерном пространстве-времени.

**Литература:** A. Belavin, L. Spodyneiko  *$\mathcal{N} = 2$  superconformal algebra in NSR string and Gepner approach to space-time supersymmetry in ten dimensions* [arXiv:1507.01911].

**Желательные предварительные знания:**

— Основы двумерной конформной теории поля. См. например главу 4 “Introduction to Conformal field theory” из книги D. Lust, S. Theisen “Lectures on string theory”.

— Спиноры, см. например аппендикс B.1 “Spinors in various dimensions” из книги J. Polchinski “String theory”.

• Михаил Вербицкий *Спиноры и формула Вейценбека*

Введение в теорию спиноров. Алгебры Клиффорда, их явное вычисление и периодичность, спинорная группа и спинорное расслоение, оператор Дирака, гармонические спиноры, формула Вейценбека, спиноры Киллинга.

**Желательные предварительные знания:**

линейная алгебра (тензорное произведение, билинейные формы, алгебры, заданные образующими и соотношениями) и основы дифференциальной геометрии (главное расслоение, векторное расслоение, связность Леви-Чивита).

**Литература:**

H. Blaine Lawson, Marie-Louise Michelsohn, *Spin Geometry*.

A. Бессе, *Многообразия Эйнштейна*.

H. Baum, Th. Friedrich, R. Grunewald,; I. Kath, *Twistors and Killing Spinors on Riemannian manifolds*.

• Михаил Вербицкий *Введение в теорию многообразий Калаби-Яу*

1. Представление голономии, теорема де Рама, теорема Берже, классификация неприводимых групп голономий.

2. Кэлеровы многообразия, разложение Ходжа, разложение тензора кривизны, кривизна Риччи как кривизна канонического расслоения.

3. Многообразия Калаби-Яу, их конструкция и основные свойства. Зануление Бохнера, формула Вейценбека, уравнение Монжа-Ампера, теорема Калаби-Яу.

**Желательные предварительные знания:**

дифференциальная геометрия (расслоения, связности, кривизна, алгебра де Рама) и основы алгебраической геометрии (комплексные многообразия, комплексное проективное пространство).

**Литература:**

A. Бессе, *Многообразия Эйнштейна*.

Ф. Гриффитс, Дж. Харрис, *Принципы алгебраической геометрии*.

- **Александр Гамаюн** *Бозонизация детерминантов Фредгольма*

Корреляционные функции большинства одномерных квантовых систем выражаются через детерминанты (миноры) Фредгольма интегрируемых интегральных операторов. Для изучения асимптотических свойств этих объектов обычно используются сложные методики типа задачи Римана-Гильберта. (1011.5897). Я расскажу как эти же асимптотики можно найти используя явное суммирование микроскопических интегралов перекрытия (форм-факторов) в системе свободных фермионов. Данное суммирование представляет собой пример бозонизации, с помощью которой, в данной случае, производится "лечение" катастрофы ортогональности. Именно, каждый интеграл перекрытия стремится к нулю с некоторой степенью размера системы, однако большое количество мягких мод (состояний с примерно одинаковой энергией и импульсом) позволяют сделать всю сумму конечной (1206.2630,1501.07711).

**Литература:**

K. K. Kozłowski *Riemann–Hilbert approach to the time-dependent generalized sine kernel* [arXiv:1011.5897].

N. Kitanine, K. K. Kozłowski, J. M. Maillet, N. A. Slavnov, V. Terras *Form factor approach to dynamical correlation functions in critical models* [arXiv:1206.2630].

K. K. Kozłowski, J.-M. Maillet *Microscopic approach to a class of 1D quantum critical models* [arXiv:1501.07711].

- **Сергей Гуков** *Конформная теория поля и категорификация инвариантов квантовых групп*

Планируется начать с простейших, комбинаторных инвариантов узлов, а потом перейти к конформной теории и категорификации квантовых групп.

**Литература:**

S. Gukov, I. Saberi *Lectures on Knot Homology and Quantum Curves* [arXiv:1211.6075].

S. Chun, S. Gukov, D. Roggenkamp *Junctions of surface operators and categorification of quantum groups* [arXiv:1507.06318].

- **Сергей Нечаев** *Ультраметричность в ансамбле случайных разреженных матриц и модулярные функции*

- **Василий Пестун** *Суперсимметрическая локализация*

1. Эквивариантные когомологии. Теорема локализации Атьи Ботта.
2. Суперсимметричные, когомологические и топологические теории поля.
3. Многообразия модулей инстантонов, АДХМ конструкция.
4. Статистическая сумма на сфере и BPS/CFT соответствие.

**Желательные предварительные знания:**

— Квантовая теория поля через интеграл по путям. Теория Янга-Миллса и суперсимметричная теория Янга-Миллса. Интеграл по грассмановым переменным (интеграл Березина).

— Когомологии де Рама, классы Черна, представления групп Ли: веса, корни.

— Основы двумерной конформной теории поля: примарные операторы, конформные блоки.

— Индекс Виттена в суперсимметричной квантовой механике.

- **Алексей Рослый** *Теорема Дюйстрамата-Хекмана*

- **Алексей Рослый** *О трансверсальной теореме об индексе*