

МАТЕРИАЛЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНО-ЛЕКЦИОННЫХ СЕМИНАРОВ

ОФВЭ-ТО ПИЯФ

Ю.Л. Докшицер , Физика адронов и высокие энергии

(**Аннотация** - Серия планируемых лекций об общей теории взаимодействия адронов при высоких энергиях призвана с одной стороны что-то освежить, узнать и понять по-новому в этой области физики, а с другой послужить своего рода "ликбезом" для молодых экспериментаторов и теоретиков, а также аспирантов и студентов, зачем-то планирующих таковыми стать. Лекции построены с упором на физику явлений, которая захватывающе интересна. К сожалению, упор этот вкопан в круто замешенный математический фундамент, так что придётся немного пострадать – наука требует хоть немного жертвенности.

[HEPD-THD Seminar 2022.10.13 Dokshitser.Yu.L.mp4](#)



cour1-0 PNPI .pdf

[HEPD-THD Seminar 2022.10.27 Dokshitser.Yu.L.mp4](#)



cour1-1 PNPI.pdf

[HEPD-THD Seminar 2022.11.10 Dokshitser.Yu.L.mp4](#)



cour1-2-1 PNPI.pdf

[HEPD-THD Seminar 2022.11.24 Dokshitser.Yu.L.mp4](#)



cour1-2-2 PNPI.pdf

[HEPD-THD Seminar 2022.12.08 Dokshitser.Yu.L.mp4](#)



cour1-3 PNPI.pdf

[HEPD-THD Seminar 2022.12.15 Dokshitser.Yu.L.mp4](#)



cour1-4 PNPI.pdf

В.Ю. Петров , Непертурбативная Квантовая Хромодинамика

Часть 1. ([Talk-OFVE.pdf](#)) [Petrov_npQCD_part1.mp4](#)

Часть 2. ([Talk-OFVE-part2.pdf](#)) [Petrov_npQCD_part2.mp4](#)

Часть 3. [Petrov_npQCD_part3.mp4](#)

Часть 4: инстантоны при высоких энергиях; невылетание кварков.

[Petrov_npQCD_part4.mp4](#)

Д.С. Горбунов, Космология и физика нейтрино

(**Аннотация** - Осцилляции нейтрино подразумевают некоторую физику за пределами Стандартной модели (СМ). Эксперименты по осцилляциям нейтрино позволяют выполнить прецизионные измерения трех углов смешивания и разностей двух масс, а также получить некоторое указание на СР-нарушающую фазу. Имеются также несколько экспериментов, результаты которых не укладываются в простую модель трех нейтрино СМ, что приводит нас к введению дополнительных (стерильных) нейтрино с массами порядка 1 эВ. Мы планируем обсудить эти эксперименты с аномалиями, включая недавние результаты BEST, проблемы совместного анализа и возможные следствия для космологии и астрофизики.

[HEPD-THD Seminar 2022.02.10 Gorbunov.D.S.mp4](#)

[gorbunov_pmpi_10.02.2022.pdf](#)

Аннотация - Анализ космологических данных может определить значения физических параметров с точностью превышающей 1%. На этом уровне мы сталкиваемся с некоторыми аномалиями, когда значения параметров, полученные с разными наборами данных, отклоняются друг от друга на 2, 3, 4 и даже 5 стандартных отклонений. Мы опишем современную ситуацию и обсудим некоторые предлагаемые идеи, но все они (не будем здесь затрагивать астрономов) требуют много новых ингредиентов без убедительных результатов... В начале доклада будет сделана пара замечаний о роли нейтрино в космологии, в качестве небольшого продолжения предыдущего семинара.

[HEPD-THD Seminar 2022.02.24 Gorbunov.D.S.mp4](#)

[gorbunov_pmpi_24.02.2022.pdf](#)

В.В. Федоров, Динамическая дифракция нейтронов. Усиленный эффект Штерна–Герлаха для нейтрона в кристалле.

[2022 Усиленный эффект Штерна-герлаха_ОФВЭ-ОТФ.pdf](#)

[HEPD-THD Seminar 2022.06.30 Fedorov.V.V.mp4](#)

- Видео выступления В.В Федорова

(**Аннотация** - В докладе обсуждается ряд ярких эффектов, предсказанных и обнаруженных экспериментально при динамической дифракции нейтронов по Лауэ в совершенных кристаллах при углах Брэгга, близких к прямому, в присутствии малых внешних сил, действующих на нейтрон. Благодаря этим

эффектам оказалось возможным наблюдать в дифракционном эксперименте пространственное расщепление неполяризованного нейтронного пучка на два пучка с противоположными направлениями спина в слабом градиенте магнитного поля (аналог эксперимента Штерна–Герлаха) и измерить существенно возросшую величину расщепления.)

Е.В. Эпельбаум, Эффективная киральная теория поля в ядерной физике низких энергий

(**Аннотация** - Изучение сильного взаимодействия между нуклонами занимает центральное место в ядерной физике. В последние десятилетия был достигнут значительный прогресс в качественном и количественном понимании ядерных взаимодействий в рамках киральной эффективной теории поля. В сочетании с современными ab-initio методами исследования малочастичных систем и постоянно увеличивающимися вычислительными ресурсами, данный подход позволяет получить систематически улучшаемое и модельно независимое описание лёгких ядер и низкоэнергетических ядерных реакций в соответствии с симметриями квантовой хромодинамики. В докладе будут описаны концептуальные основы киральной теории возмущений, обобщение этого подхода на ядерные взаимодействия, а также некоторые достижения и вызовы в высокопрецизионных исследованиях динамики сильных взаимодействий. Третья часть посвящена поляризуемости нуклонов представляющей собой фундаментальные свойства протонов и нейтронов, которые определяют их низкоэнергетический отклик на внешнее электромагнитное поле. Эти величины содержат важную информацию о внутренней структуре нуклонов и являются предметом активных теоретических и экспериментальных исследований. В докладе будет рассмотрен текущий статус вычислений поляризуемостей нуклонов в киральной теории возмущений и обсуждены усилия по их извлечению из Комптоновского рассеяния на легких ядрах.)

[HEPD-THD Seminar Epelbaum.E. part 1 27.05.2021.mp4](#)

[HEPD-THD Seminar Epelbaum.E. part 2 03.06.2021.mp4](#)

Часть 3. [HEPD-THD Seminar 2021.10.07 Epelbaum.E.mp4](#)

Ю.Н. Новиков, Ионные ловушки в фундаментальных исследованиях

Ионная ловушка в фундаментальных исследованиях.

[Seminar-10062021-part1.pdf](#)

[HEPD-THD Seminar 2021.06.10 Novikov.Yu.N.mp4](#)

- Видео выступления Ю.Н.Новикова

(**Аннотация** - Современные ионные ловушки Пеннинга активно используются в исследованиях широкого круга фундаментальных проблем в физике элементарных частиц, ядерной физике и астрофизике, включающих проверку теоремы СРТ и гипотезы сохранения векторного тока, определение мировых констант, прецизионные измерения масс и магнитных моментов различных квантовых систем от элементарных частиц до тяжёлых атомов и молекул. В докладе будут кратко рассмотрены новые методики в развитии ловушек Пеннинга и обсуждены результаты экспериментов, основанных на их использовании, с акцентом на исследования с участием группы ПИЯФ. В частности, будет представлен статус экспериментов по измерению массы нейтрино, поиску резонансного безнейтринного двойного электронного захвата, экспериментальному обнаружению островков стабильности сверхтяжёлых ядер и наблюдению нового явления высокоэнергетичной, высокоспиновой атомной изомерии. Одной из целей обзора является стремление продемонстрировать перспективность использования ловушек Пеннинга в исследованиях при низких энергиях, нацеленных на поиски Новой физике вне рамок Стандартной модели.)

[HEPD-THD Seminar 2021.06.10 Novikov.Yu.N.mp4](#)

[Seminar-10062021-part1.pdf](#)

[HEPD-THD Seminar 2021.06.24 Novikov.Yu.N.mp4](#)

[Seminar-24062021-part2.pdf](#)

Н.Н. Николаев, Квантовая механика когерентных бетатронных колебаний пучка в накопительных кольцах

Часть 1. (**Аннотация** - Сигналом Р и Т-нечетного электрического дипольного момента (ЭДМ) является вращение спина в электрическом поле. Поиск ЭДМ считается ключом к загадке аномально высокой плотности барионов во Вселенной. Главная проблема --- исключение вращения спина за счет взаимодействия магнитного дипольного момента (МДМ) в фоновых магнитных полях. В накопителях протонов с чисто электростатическим удержанием на орбите, в принципе, возможна чувствительность к ЭДМ на 15 порядков выше, чем разрешенный всеми симметриями МДМ. Накопление встречных пучков в электростатическом накопителе позволяет исключить многие систематические эффекты, но требует контроля тождественности орбит встречных пучков на уровне нескольких пикометров. С очевидностью, динамика таких малых смещений требует квантовомеханического описания, которое и будет изложено в докладе. Будут представлены также результаты эксперимента на COSY, в котором впервые достигнута чувствительность к когерентным колебаниям пучка на уровне 0.5 микрона.)

Часть2. (Аннотация - Псевдоскалярные аксионы были предложены в 1977 году как разрешение загадки CP-сохранения в квантовой хромодинамике. Легкие реликтовые аксионы сегодня широко обсуждаются, как кандидаты на темную материю. Согласно INSPIRE HEP, полное число публикаций с упоминанием аксионов дошло до 6000. Захваченные в гравитационном поле Галактик аксионы образуют когерентные поля (конденсат). С одной стороны, нуклоны и электроны в этих полях приобретают осциллирующие электрические дипольные моменты. С другой стороны, при движении относительно галактических аксионных полей, на спин нуклонов действует пропорциональное скорости движения осциллирующее псевдомагнитное поле (аксионный ветер). Совпадении частоты колебаний аксионного поля с частотой прецессии спина в накопителе вызывает вращение спина, которое и есть сигнал аксионов. Для частиц в накопителях эта скорость на 3 порядка выше, чем для спинов, покоящихся в лаборатории (около 300 км/с), что делает спин частиц в накопителях интересной аксионной антенной. После краткого теоретического введения будут обсуждены результаты первого ускорительного поиска аксионов на COSY, и перспективы поиска аксионов в накопителе PTR и на комплексе NICA в ОИЯИ.)

Часть 1. [HEPD-THD Seminar 2021.11.11 Nikolaev N.N.mp4](#)

[QuantumOscillationsGatchina 11_11_2021.pdf](#)

Часть 2. [HEPD-THD Seminar 2022.09.29 Nikolaev.N.N.mp4](#)

[Aksion PNPI 29_09_2022.pdf](#)