

**«Гамильтонов формализм для мягких бозе- и ферми-возбуждений
в кварк-глюонной плазме»**

Марков Никита Юрьевич

В рамках общего формализма построения теории волн в нелинейных средах с дисперсией, основанного на классической гамильтоновой теории систем с распределенными параметрами, предложенного В.Е. Захаровым, будут определены кинетические уравнения больцмановского типа, описывающие процессы упругого рассеяния коллективных бесцветных кварк-антикварковых возбуждений (плазминов и антиплазминов), процессы упругого рассеяния плазмона на плазмоне и процессы аннигиляции плазмин-антиплазминной пары в два плазмона в высокотемпературной кварк-глюонной плазме (КГП). Для построения гамильтонова формализма для систем с участием возбуждений, подчиняющихся в квантовом случае статистике Ферми (или другими словами, для (псевдо)классических систем, имеющих грассманово-градуированные полевые переменные) будет определена соответствующая чётная суперскобка Пуассона как обобщение обычной скобки Пуассона.

В рамках предлагаемого проекта будут получены в явном виде эффективные амплитуды всех упомянутых выше процессов рассеяния как результат определенных канонических преобразований нормальных переменных глюонного и кварк-антикварковых полей, упрощающих исходный гамильтониан взаимодействия мягких ферми- и бозе-возбуждений КГП. Будет проведено детальное сравнение найденных эффективных амплитуд в рамках псевдоклассической гамильтоновой теории и найденных ранее матричных элементов рассматриваемых процессов рассеяния, вычисленных на основе высокотемпературной квантовой хромодинамики, в приближении так называемых жестких температурных петель. Это позволит, в частности, получить явный вид вершинных функций и коэффициентных функций, входящих в эффективные амплитуды и канонические преобразования, соответственно, а также определить границы справедливости чисто классического подхода в описании динамики кварк-глюонной плазмы, представленного в данном проекте.

Следующим шагом в развитии идей проекта будет анализ возможности обобщения гамильтонова подхода на случай учета прямого взаимодействия мягких ферми- и бозе-возбуждений КГП с жесткими возбуждениями – термальными или внешними кварками, антикварками и глюонами. Будут рассмотрены процессы рассеяния комптоновского типа коллективных мод обеих статистик на жестких цветозаряженных партонах (упругих и с конверсией), нелинейное затухание Ландау, процессы тормозного излучения мягких глюонных или кварк-антикварковых возбуждений и т.п.. Будут построены кинетические уравнения, соответствующие данным процессам взаимодействия.