**О ПРОВЕРКЕ Т-ИНВАРИАНТНОСТИ В ПОЛНОМ СЕЧЕНИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НЕЙТРОНОВ С НЕПОЛЯРИЗОВАННЫМИ ЯДРАМИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕОРЕМЫ ПОЛЯРИЗАЦИЯ–АСИММЕТРИЯ**

В.Р. Ской

К настоящему времени нарушение Т-инвариантности (ТИ) экспериментально установлено для распадов и осцилляций нейтральных каонов. Феноменологически, нарушение ТИ в системе нейтральных каонов связано с отличием от нуля (или π) фазы Кобаяши–Маскавы в Стандартной модели электрослабого взаимодействия. Для нуклон - ядерных взаимодействий эта фаза оказывается очень малой. Оценки величины нуклон-нуклонного матричного элемента, соответствующего нарушению ТИ в рамках различных моделей, малы и имеют большой разброс. Поэтому проверка ТИ в ядерных процессах является по существу поиском иных механизмов ее нарушения. В докладе приводится описание методики эксперимента по проверке ТИ в полных сечениях взаимодействия резонансных нейтронов низких энергий с неполяризованными ядрами с применением теоремы Поляризация–Асимметрия (П-А).

Теорема формулируется следующим образом (R. Dalitz 1952): если имеет место ТИ, то для неполяризованного падающего пучка частиц со спином 1/2 поляризация *P* рассеянных частиц равна асимметрии *А* при рассеянии полностью поляризованного пучка.

В докладе показано, что П-А выполняется в полном сечении (трансмиссии) нейтронов через неполяризованную ядерную мишень в присутствии сильного и слабого взаимодействия, нарушающего Р - четность. Роль слабого взаимодействия сводится к поляризации изначально неполяризованного пучка нейтронов и дихроизму полных сечений для поляризованного пучка. Рассматриваются два этапа постановки эксперимента. На первом - поляризованный нейтронный пучок проходит через мишень и регистрируется асимметрия *А* его трансмиссий для противоположных направлений поляризации. На втором этапе регистрируется поляризация *Р* изначально неполяризованного пучка после его прохождения через мишень. При этом для поляризации пучка и анализа его поляризации используется одно и то же устройство (спиновый фильтр). Показано, что согласно П-А при сохранении ТИ, *А* = *Р* ~ *vP*, где *vP* - действительный (в рамках принятых соглашений) матричный элемент слабого Р - нечетного взаимодействия.

Далее показано, что если матричный элемент *vP* → *vP* +*ivT* является комплексной величиной и его мнимая часть *vT* меняет знак при обращении времени, то П-А приводит к тому, что *А* ≠ *Р*. В этом случае величина *vT* интерпретируется как матричный элемент нарушения ТИ.

Далее используется модель двухуровневого приближения, которое описывает экспериментальный эффекты нарушения Р - четности в нейтрон - ядерных взаимодействиях и явным образом содержит матричный элемент *vP*. Подстановка *vP* → *vP* +*ivT* приводит к явной зависимости *А* и *Р* от *vT*:

 

где *р* - анализирующая способность спинового фильтра, *nt* - плотность ядер мишени толщиной *d*. Части полного сечения σ*P* и σ*Т* ~ *vT* соответствуют нарушениям Р - четности и ТИ, соответственно. В докладе приводится расчет эффекта  для р - волнового резонанса 0.734 эВ в 139La, где был обнаружен наибольший эффект нарушения Р - четности. В докладе также рассмотрен случай нарушения ТИ при сохранении Р - четности.

Далее приведены оценки интенсивности нейтронного пучка, необходимой для достижения одного стандартного отклонения при измерении эффекта нарушения ТИ за реалистические времена проведения эксперимента. Проанализированы источники систематических ошибок и способы их минимизации. Показано, что сложности, связанные с ложными эффектами в рамках предлагаемой методики преодолимы в значительно большей степени, чем это возможно в экспериментах с поляризованными или выстроенными мишенями, которые к тому же гораздо сложнее с технической точки зрения.