

Streszczenie



Postępy w dziedzinie astrofizyki cząstek zwykle opierały się na rozwoju czułych eksperymentów mających na celu wykrywanie trudnych do uchwycenia zjawisk naturalnych. Pomimo wielu dowodów, które obejmują różne skale kosmologiczne i potwierdzają *istnienie* ciemnej materii, jej *natura*, tj. jej konkretne mikro-fizyczne właściwości, pozostaje nieokreślona. W związku z tym trwają intensywne prace mające na celu wykrycie, poprzez zastosowanie różnych technologii detekcji, Słabo Oddziałujących Masywnych Cząstek (WIMP), jednego z wiodących kandydatów na ciemną materię. Detektory te są zaprojektowane tak, aby wykryć bardzo niskie zdeponowane energie wynikające z bezpośredniej interakcji WIMP-ów z materiałem tarczy eksperymentu, np. ze skroplonymi gazami szlachetnymi lub ciałami stałymi.

Wyniki poszukiwań już zawęziły przestrzeń parametrów WIMP-ów o masach rzędu $10 \text{ GeV}/c^2$ do przekrojów czynnych co najwyżej rzędu 10^{-45} cm^2 . Obecnie badania zmierzają ku niższym masom rzędu GeV/c^2 . Dla detektorów ciekło-argonowych (LAr) oznacza to jeszcze mniejsze zdeponowane energie odrzutów jądrowych, tj. zamiast czułości na 20 – 100 keV wymagana będzie czułość na zdeponowane energie rzędu keV.

Aby zbadać ten zakres niskich mas, kluczowe jest dokładne scharakteryzowanie odpowiedzi LAr na odrzuty jądrowe o niskiej energii. Niniejsza rozprawa dostarcza kompleksowego przeglądu prac wykonanych za pomocą eksperymentu ReD w celu pomiaru NR w ciekło-argonowej komorze projekcji czasowej (TPC), koncentrując się na badaniu wydajności jonizacji aż do energii odrzutu $1 - 2 \text{ keV}_{nr}$. Dokładne zrozumienie odpowiedzi LAr jest fundamentalne dla optymalizacji czułości zarówno obecnych, jak i przyszłych detektorów opartych na LAr, stosowanych w poszukiwaniach rzadkich zdarzeń, takich jak wykrywanie ciemnej materii.

Paules Zakhary