The background of the slide is a detailed image of the cosmic web, showing a complex network of filaments and nodes of dark matter and gas, with some star-forming regions highlighted in blue and purple.

Детектори іонізуючого випромінювання

Підготував
студент групи
ЛС-517

Шатрюк Олександр

План

1. Випромінювання
2. Загальні характеристики
3. Детектори
 - Газонаповнені іонізаційні детектори
 - Сцинтиляційні детектори
 - Напівпровідникові детектори
 - Трекові детектори

Випромінювання

- Підчас взаємодії γ -квантів з атомами виникають один електрон або електрон і позитрон, заряд яких такий малий, що його практично неможливо зареєструвати.
- Разом з тим вони будуть іонізувати атоми середовища, що призводить до утворення заряду і спалаху, які вже можна зареєструвати даткові ефекти.

- Приладом можна визначити кількість окремих частинок, а також зареєструвати інтенсивність потоків не виділяючи окремих частинок, але не визначати їх тип.
- Іншими словами, прилади, що реєструють іонізуючі випромінювання, істотно відрізняються не лише конструкцією, але і принципом дії в залежності від призначення.

Загальні характеристики

- функція відповіді, що визначає зв'язок між властивостями частинки та характеристиками сигналу;
- чутливість детектору;
- ефективність приладу – відношення кількості зареєстрованих частинок до кількості частинок у чутливому об'ємі приладу;
- енергетична роздільність приладу – мінімальні значення енергії різних частинок, за яких можливо розпізнати відмінності їх енергії;
- часова роздільність приладу – мінімальний інтервал часу за який можна відрізнити попадання двох частинок;
- вибіркова здатність – здатність приладу визначати

- Універсальним є детектор, який ідентифікує частинки, тобто визначає тип частинки, і визначає їх енергію. Такий детектор може одночасно реєструвати частинки різних типів. Загалом детектор вибирають залежно від завдання дослідження тому, що високі параметри за однією його характеристикою часто пов'язані зі зміною інших.

Детектори

- Газонаповнені іонізаційні детектори
- Сцинтиляційні детектори
- Напівпровідникові детектори
- Трекові детектори

Газонаповнені іонізаційні детектори

- В газонаповнених іонізаційних детекторах робочим тілом є газ. Заряджена частинка, потрапляючи до нього іонізує і збуджує атоми і молекули, внаслідок чого вздовж треку частинки з'являються іони і електрони.
- Це можна використати для реєстрації частинок.

Сцинтиляційні детектори


- Метод полягає в тому, що при попаданні швидкої частинки в деяких речовинах виникає світловий мікроспалах – сцинтиляція. Однак в цьому випадку реєстрували не сцинтиляцію, а викликаний нею струм у ФЕП.

Напівпровідникові детектори

- Основними напівпровідниковими матеріалами, що використовуються для виготовлення напівпровідникових детекторів є германій і кремній.
- Недоліком напівпровідникових детекторів є їх невелика радіаційна стійкість. Частинка, що потрапляє до детектора, генерує не лише носії зарядів, а й створює порушення кристалічної структури (радіаційні дефекти).
- Працюють детектори за низької температури – 77оК, що також створює певні незручності у використанні.

Трекові детектори

- Принцип роботи оснований на візуалізації сконцентрованої пересиченої пари на іонах, що виникли внаслідок проходження частинки.
- Коли вони досягнуть необхідних розмірів трек фотографують.
- На підставі фотографії визначають довжину треку і енергію частинки (якщо пробіг повністю укладається в об'ємі камери). Також можна визначити кутовий розподіл розсіяних частинок

A collection of glowing blue light bulbs and cubes on a dark surface. The scene is lit with a strong blue light, creating a monochromatic aesthetic. The light bulbs are of various sizes and orientations, some standing upright and others lying on their sides. The cubes are also glowing and appear to be made of a translucent material. The background is dark, making the glowing objects stand out prominently.

Дякую за увагу