

<http://physicsweb.org/article/news/7/1/9>

2003/01/17

یک چهره ی جدید - تابش - چرنکف

تابش - چرنکف [1] (تابش - حاصل از ذره ی بارداری ی که با سرعت ی بیش از سرعت - نور در یک محیط، در آن محیط حرکت می کند) به گسترده گی در شمارنده ها و آشکارگرها ی ذره به کار می رود. در مواد - معمولی، تابش - چرنکف در همان جهت - حرکت - ذره ی باردار گسیل می شود. اما محاسبه ها ی جان جوائپولس [2] و هم کاران - ش از مؤسسه ی فناوری ی ماساچوست [3]، نشان می دهد این برا ی بلورها ی فتونیکی درست نیست [4].

بلور - فتونیکی ماده ای است شامل - یک آرایه ی دوره ای ی حفره ها ی پرازهوا، که ضریب شکست - شان از ضریب شکست - ماده ی میزبان کم تر است. به خاطر - همین تغییر دوره ای ی ضریب شکست است که این ماده گاف نوار - فتونیکی (مانسته ی اپتیکی ی گاف انرژی ی نیم رساناها) دارد. درست همان طور که پتانسیل - دوره ای پی که الکترون ها در آن اند، انرژی ی الکترون ها را به ناحیه ها ی خاص ی به اسم - نوار محدود می کند، تغییر - دوره ای ی ضریب شکست در یک بلور - فتونیکی باعث می شود فقط طول موج ها ی خاص ی بتوانند از آن بلور بگذرند.

جوائپولس و هم کاران - ش، معادلات - مکسول [5] را برا ی حالت ی که یک ذره ی باردار از درون - یک بلور - فتونیکی ی دوبعدی می گذرد حل کردند. محاسبه ی شان نشان داد تابش - چرنکف - گسیلیده از بلور، می تواند بر خلاف - جهت - مسیر - ذره هم حرکت کند. به علاوه، معلوم شد بر خلاف - مواد - معمولی، در این جا آستانه ی سرعت ی برا ی گسیل - تابش - چرنکف نیست.

شبهه سازی ها می گویند بین - حدوداً 10 تا 200 فتون بر سانتی متر - مربع گسیل می شود، و نظریه پردازها می گویند باید بشود این سیگنال را از یک ساختار - بلور فتونیکی ی

دوبعدی ی سیلیسیمی آشکارکرد. آن‌ها معتقد اند این مدل را به‌ساده‌گی می‌شود به بلورها ی سه‌بعدی هم تعمیم داد. این نتیجه‌ها (اگر در آزمایش تئید شوند) شاید به کاربردها ی جدید ی منجر شوند، از جمله آشکارگرهای ذره‌ای که به سرعت حساس اند، و چشمه‌ها ی تولید تابش در بس آمدها ی قابل‌تنظیم.

- [1] Cerenkov
- [2] John Joannopoulos
- [3] Massachusetts Institute of Technology
- [4] Science **299** 368
- [5] Maxwell