خورشید (۲)

نوترینوهای خورشید

در نخستین مرحله ی چرخه ی تولید سوخت در هسته ی خورشید، ذره ای با جرم بسیار اندک و بدون بار آزاد می شود. این ذره نوترینو نام دارد. نوترینوها مستقیما از هسته ی خورشید به زمین می آیند بدون اینکه با سایر مواد خورشید برهم کنش داشته باشند. گیراندازی این نوترینو ها بسیار سخت است، اما دانشمندان با آشکارسازی آن ها گویی به درون هسته ی خورشید مستقیما نگاه می کنند. آزمایشات بسیاری برای گیراندازی نوترینو ها در حال انجام است. نتایج این آزمایشات آهنگ گیراندازی را تقریبا یک سوم آنچه پیش بینی شده بود نشان می دهد. این نتیجه این سوال را به وجود می آورد که آیا چرخه ی تولید سوخت در هسته ی خورشید نادرست حدس زده شده؟ و آیا هسته ی خورشید سردتر از آن است که ما می پنداریم؟

این دسته آزمایشات همچنان ادامه دارد و این مبحث مورد بحث و گفت وگوی دانشمندان می باشد.

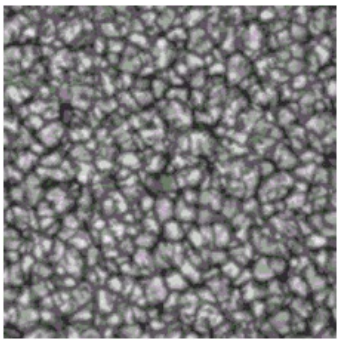
لایه های خورشید

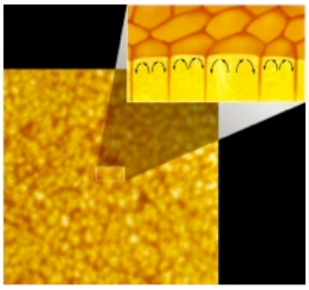
می دانیم که در هسته ی خورشید، همجوشی هیدروژن و تشکیل هلیم انرژی عظیمی تولید می کند. این انرژی باید به طریقی به بیرون منتقل شود. دانشمندان معتقدند، مکانیسم اصلی این انتقال تابش است. در فیزیک سه روش برای انتقال خوانده ایم؛ رسانش، همرفت و تابش. تابش روشی است که در آن انرژی به وسیله ی امواج الکترومغناطیس منتقل می شود و احتیاجی به ماده ندارد. در لایه ی بعد از هسته، یعنی منطقه ی تابش، انرژی تولید شده در هسته ی خورشید، به وسیله ی فرآیندهای متعدد جذب و گسیل پخش می شود. نکته ی جالب این است، خورشیدی که ما در نور مرئی می بینیم، هسته ی آن نیست، لایه های فوقانی است که فوتون ها از آن ها گسیل شده اند. به همین دلیل دانشمندان به

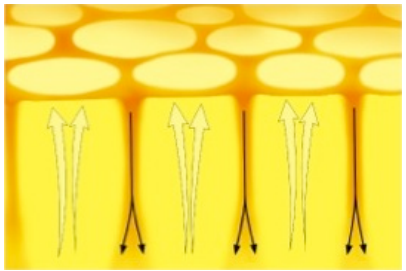
گیراندازی ذره ای که از هسته ی خورشید اطلاعات زیادی به ما می دهد، بسیار علاقه مندند.

لایه ی بعدی خورشید، پوش همرفتی نام دارد، انرژی در این لایه به وسیله ی حرکت ماده در درون آن منتقل می شود. گازهای داغ صعود می کنند تا انرژی را به سطح برسانند و سپس گازهای سرد پایین آمده، گرم می شوند و دوباره صعود می کنند. احتمالا با پدیده ی همرفت آشنایید، در اتاقی که یک بخاری وجود دارد، هوا به وسیله ی پدیده ی همرفت گرم می شود.

سوال این است که چه شواهدی برای این منطقه وجود دارد؟ وقتی در نور مرئی از خورشید عکس می گیریم، سطح آن به صورت زیر دانه دانه دیده می شود. خال های سفید در حکم ستون های گاز گرم در حال صعود و خال های سیاه در حکم ستون های گازهای سرد در حال پایین رفتن اند.



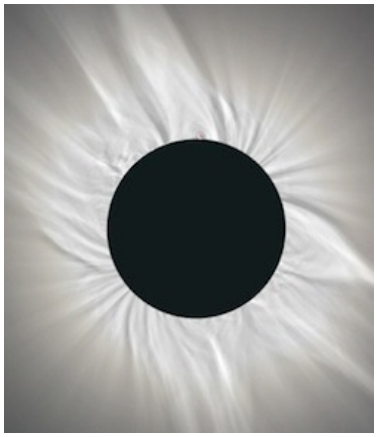




پس از لایه ی همرفتی، اتمسفر خورشید قرار دارد. اولین لایه ی اتمسفر، سطح خورشید، شیدسپهر یا فوتوسفر نام دارد. سطح دانه دانه ای متعلق به این لایه است. این دانه دانه ها را گرانول می نامند. دمای سطح خورشید تقریبا ۶۰۰۰ کلوین است. مقایسه ی این دما با دمای هسته (۱۵ میلیون کلوین) نشان می دهد که فوتون های حامل انرژی هسته طی مسیر خود تا سطح خورشید، تا چه اندازه انرژی از دست داده اند.

لایه ی بعدی اتمسفر، کروموسفر یا فامسپهر نام دارد. این لایه تا ۲۰۰۰ کیلومتر بالای شیدسپهر ادامه داشته و به دلیل درخشندگی شیدسپهر معمولا دیده نمی شود. اما به هنگام کسوف که ماه قرص مرکزی خورشید را می پوشاند، نور سرخ فامسپهر را می توان دید. با دریافت طیف این لایه در می یابیم که عمدتا از گاز هیدروژن تشکیل شده است. همچنین وجود عناصری چون سدیم، کلسیم ، منیزیم و یون هلیم نیز آشکار می شود. دمای این لایه از ۴۵۰۰ در نزدیکی شیدسپهر تا ۴۰۰,۰۰۰ درجه ی کلوین در سطوح فوقانی تغییر می کند.

سومین لایه ی جو خورشید تاج یا کرونا نام دارد. تاج خورشید مانند فامسپهر به دلیل درخشندگی شیدسپهر نامرئی است. در خلال خورشیدگرفتگی ناحیه ی درخشان ممتدی را می توان دید که عمدتا ناشی از پراکندگی نور به وسیله ی ذرات موجود در تاج است.

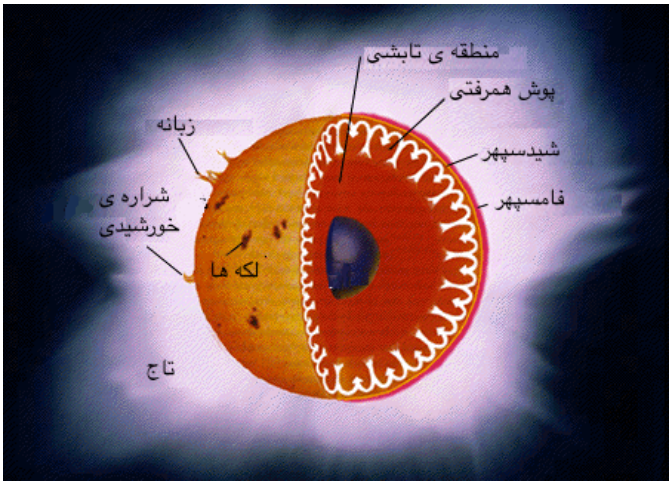


بخش مرئی تاج فقط جزء کوچکی از آن است، زیرا اکنون معلوم شده است که تا فراسوی زمین هم ادامه دارد. در واقع سیارات همواره در برون ریز ماده ی آن غوطه ور هستند ، که آن را باد خورشیدی می نامیم. این بادهای خورشیدی از دو قطب زمین وارد جو شده و شفق های قطبی را به وجود می آورند.

(رجوع شود به بخش زمین قسمت دوم)

دمای تاج در حدود ۲ میلیون کلوین است، این دمای بسیار زیاد توضیح خاصی را می طلبد، زیرا هیچ یک از روش های انتقال گرما که با آن آشنا هستیم برای این توضیح کفایت نمی کند. یکی از فرضیات مبنی بر این است که پوش همرفتی امواجی صوت مانند ایجاد کرده و تاج بدین وسیله گرم می شود. البته هیچ اثری از این امواج پیدا نشده است. فرضیه ی دیگر این است که میدان های مغناطیسی با ایجاد جریان های الکتریکی تاج را گرم می کنند، همانطور که ما خانه هایمان را با جاری شدن جریان الکتریکی از یک مقاومت گرم می کنیم.

در شکل زیر همه ی لایه های خورشید را مشاهده می کنید:



پایان قسمت دوم...

سمیه خاکپاش
ast_khakpash@yahoo.com
منابع : رابرت تی.دیکسون، نجوم دینامیکی، تهران، مرکز نشر دانشگاهی ، ۱۳۸۲