# الكلف

## والاشعة الكونية

الكلف التي تبدو على وجه الشمس والاشعة الكونية والعواصف المغنطيسية ظاهرات طبيعية متباينة ، ولكنها تتباين كأن بينها اتفاقاً على الاتساق في تباينها . وقد كانت هذه الحقيقة لغزاً يحير العقل حتى عهد قريب الا ان العلماء شرعوا ينفذون الى حقيقته

ففي ٢٥ يناير سنة ١٩٣٨ حدثت اعظم العواصف المغنطيسية التي رصدها العلماء في السنين الاخيرة فتأثر بها الراديو حتى كأن قوة خفية جمَّدت امواجهُ في الفضاء ، واضطربت بوصلات السفن ، وعجزت اسلاك البرق عن نقل رسائلهِ لتولد تيارات متأثرة قوية فيها ، واشتد ظهور الانوار القطبية . وفي الوقت نفسهِ اذاعت المراصد وجود كلفة على وجه الشمس تفوق في حجمها الكلف المألوفة . وكانت هذه الكلفة — بحسب الرأي الحديث — إعصاراً من الغاز المتوهج يتسع لعشر كرات كلٍّ منها بحجم الارض . اما الاشعة الكونية التي قلَّما يبدو تغيُّر ما في قوتها ، فبدا للباحثين انها اضعف في تلك الفترة من مثيلها هذه السنة مما هي عادة . وكان الباحثون قد أثبتوا ان لاصلة بين الشمس وهذه الاشعة فاذا حدث حتى اثر فيها الاضطراب المجتاح قرص الشمس ؟

ان الكلف الشمسية في رأي الفلكيين اعاصير تنتاب سطح الشمس ، ويكون اتجاه المادة فيها الى الخارج . والغازات المتجهة من قلب الشمس الى خارجها تتمدد فتبرد . وقد يكون الغاز في هذه الفوهة المفتوحة في الشمس أبرد من الغازات التي تحيط بها نحو الف درجة . ولكن ذلك لا يمنع ان يكون غاز الكلفة شديد الحرارة وان تكون حرارتهُ كافية لفصل بروتونات الذرَّات عن كهيرباتها فتنطلق البروتونات والكهيربات في الفضاء بقوة عظيمة

وقد يعلو كلف الشمس ألسنة تندلع من سطحها الى الفضاء المحيط بها ، ويبلغ اقصى ارتفاعها عن سطح الشمس ٢٩٠ الف ميل اي مقدار بعد القمر عن الارض تقريباً . وهذه الالسنة الغازية المندلعة من الشمس تلطف مادتها رويداً رويداً كلما بعدت عن مصدرها حتى تصبح هباء خفيفاً لا يرى . الا ان الذرات واجزاء الذرات المنطلقة من اعاصير الشمس تبقى سائرة في الفضاء بين النجوم

وقد تبقى الكلفة ثلاثة اسابيع او أربعة بغير ان تندلع منها هذه الالسنة النارية وقد تندلع الالسنة ولكنها لا تكون متجهة صوب الارض اذ لا يخفى ان الارض لا تزيد على نقطة صغيرة

في الفضاء اذا رصدت من الشمس . وعلى الرغم من صغر الارض بالقياس الى الشمس وبعدها عنها ، يصيبها أحياناً رذاذ من هذه التيارات المنطلقة في الفضاء

ان الدقائق المشحونة في هذه التيارات — وهي كهيربات على الغالب — تخضع لنواميس الكهربائية والمغنطيسية من حيث الجذب والدفع . ولذلك تراها تتجمع متجهة الى قطبي الارض المغنطيسيين عند اقترابها من الارض. وقد أثبت ملكن من عهد قريب ان تأثير الارض المغنطيسي — او حقل الارض المغنطيسي كما يقال باللغة الانكليزية — يمتد الى ما وراء غلافها الغازي اي جوّها ، وعلى بعد ألوف من الاميال عن سطح الارض يؤثر هذا الحقل المغنطيسي في الكهربات المنطلقة في الفضاء صوب الارض ، فيحرفها الى القطبين المغنطيسيين ، ولا يمنع الانحراف الا عن الاشعة الشديدة النفوذ ، ولكن معظم الاشعة الكونية ينحرف كذلك

وعند ما تصح تيارات الكهربائية المنطلقة من الشمس على بضع مئات من الاميال من سطح الارض تبدأ تصطدم في سيرها بدقائق الهواء فينتقل الى هذه الدقائق جانب من طاقة الكهربات فتصح هذه الدقائق في حالة « تهيج » فتتحول طاقة الاصطدام فيها الى « تألق » . وهذا التألق حين ما يطلق عليه اسم الشفق القطبي او الانوار القطبية . وفي الوسع الرجوع بشكل هذه الاضواء ولونها الى الكهربات الواصلة الى جوّ الارض من الفضاء وتباين طاقاتها

وقد تمكن العالم النرويجي ستورمر من تصوير ألوف من هذه الاضواء ثم بيّن كيف يرجع كل شكل من أشكالها الى طائفة من دقائق ذات طاقة معينة منحرفة في حقل الارض المغنطيسي

ولا يخفى ان من القواعد الطبيعية المسلّم بها ان الفعل وردّ الفعل متساويان . فاذا انحرفت طائفة كبيرة من الدقائق المكهربة بتأثير حقل الارض المغنطيسي واتجهت في انحرافها صوب القطب فأحدثت الاضواء القطبية الباهرة ، فالطاقة التي أنفقت في حرفها أخذت من حقل الارض المغناطيسي فأصاب هذا الحقل شيء من التغيير ولما كانت هذه الدقائق المكهربة ليست قادمة من جميع الجهات على السواء ، فالتغيير لا يصيب حقل الارض المغنطيسي في جميع جهاته على السواء . فيتجه الحقل المغنطيسي من تلقاء نفسه الى المساواة ، وهذا الاتجاه يدوّن اضطراباً في بوصلة الملاح

ولا يخفى ان علماء الطبيعة أثبتوا من عهد فراداي ان سلكاً متحركاً في حقل مغنطيسي مستقر ، يولّد فيه تيار كهربائي . وان سلكاً مستقراً في حقل مغنطيسي متحرك يولّد فيه تيار كهربائي كذلك . وكذلك يولّد التغيّر في حقل الارض المغنطيسي — سعياً وراء العودة الى الاتساق — تيارات كهربائية في أسلاك الشركات البرقية . فاذا بلغت هذه التيارات المؤثرة درجة معينة اضطرب نظام ارسال الاشارات البرقية أيما اضطراب . ويطلق على الاضطرابات التي تقع في حقل الارض المغنطيسي اسم « عواصف مغنطيسية » والعواصف الكبيرة التي من هذا القبيل

نادرة . ولكنها سواء أصغيرة كانت أم كبيرة تدل على وصول تيارات من الدقائق المكهربة من الشمس الى الارض

وقد نسأل ما مصير هذه الدقائق ؟ عندما تصطدم هذه الدقائق بدقائق الهواء يمتصها الهواء فتؤثر فيه فوق الطبقة المعروفة بطبقة كنلي هيڤيسيد . وهذه الطبقة أشبه ما يكون بمدار كهربائي يحيط بالارض على ارتفاع ستين وقوامها ذرّات اصابتها الاشعة التي فوق البنفسجي فأيّنتها . ولذلك يصيب هذه الطبقة تغير يوميّ بين الليل والنهار . ففي اثناء الليل تعود شظايا الذرّات المؤينة الى التجمع فتبنى منها ذرّات كاملة ثانية . فاذا اتصل بجوّ الارض تيار من الدقائق المكهربة تعاونت مع الاشعة التي فوق البنفسجي في فعل التأيين فيزداد عدد الذرات المؤينة في تلك الطبقة ، ومن خصائص الغازات المؤينة انها تعكس الامواج الكهرطيسية اي أمواج الراديو كما لايخفى . ومن الطبيعي ان يصيب فعل الانعكاس تغيرٌ ،اذا أصاب الطبقة الساكنة تغير في بنائها

فلما حدثت « العاصفة المغنطيسية » أخيراً لم يدهش مهندسو الراديو ان يجدوا تلاشياً في أشعة الراديو القصيرة التي تجتاز المحيط الاطلنطي فاضطروا ان يغيروا طول الامواج التي يذيعون بها لكي يتمكنوا من الاحتفاظ بالاتصال اللاسلكي . وذلك لانه عندما تأثر طبقة كنلي هيڤيسيد باشعاع الكلف الشمسية تصبح وهي أحسن عكساً لامواج لاسلكية معيّنة دون غيرها

والاشعة الكونية تصل الى الارض من رحاب الفضاء . ولو أنها كانت تصدر من الشمس لكانت اقوى في النهار منها في الليل . ولكن ذلك لا يقع . فالتغير في الاشعة الكونية بين الليل والنهار لا يزيد على خمس واحد في المائة لان التغير في ضوء الشمس يهبط الى صفر تقريباً على جانب الارض المظلم . واذا كان هذا كذلك فلماذا تضعف الاشعة الكونية في اثناء العواصف المغنطيسية ؟ ان الجواب عن ذلك منطوٍ في طبيعة هذه الاشعة نفسها

ان جانباً من الاشعة الكونية على الاقل دقائق مكهربة . تأتينا من مصادر مجهولة في رحاب الفضاء وطاقتها تتباين من ملايين الى عشرات البلايين من الفولطات . فدقائق هذه طاقتها قلما يؤثر حقل الارض المغناطيسي في حرفها . ولكنها تنحرف قليلاً فتبدو وهي قرب القطبين أشد مما هي عند خط الاستواء بمقدار عشرة في المائة . فاذا تغير الحقل المغنطيسي الذي يحرفها تغيرت شدتها . واذن فالاشعة الكونية التي لا تتأثر بالشمس عادة تتأثر بما تطلقهُ الكلف الشمسية من دقائق مكهربة تؤثر في حقل الارض المغنطيسي

الاّ ان التغير في الاشعة الكونية ليس كبيراً ولم يكن قياسه بالمستطاع الاّ في العهد الاخير وبعد اتقان أساليب القياس الدقيقة . وقد اعلنت هذه الاساليب اولاً في ٢٥ ابريل ١٩٣٧ ثم حدثت العاصفة المغنطيسية في يناير ١٩٣٨ فظهر الاثر في الاشعة الكونية كما كان متوقعاً