تتناول الديناميكا الكهربائية للشفق القطبي تفاعل الرياح الشمسية مع المجال المغناطيسي الأرضي والبلازما في الغلاف الجوي العلوي. تُسرّع الجسيمات الشمسية المشحونة نحو الأقطاب، مسببة اصطدامها بذرات الأكسجين والنيتروجين، ما ينتج عنه الإثارة والانبعاث الضوئي للشفق. تُولّد حركة البلازما مجالات كهربائية ديناميكية، تُسارع الإلكترونات، وتزيد من شدة الإضاءة، وتتباين ألوان الشفق حسب نوع الغاز والارتفاع. تلعب التيارات الكهربائية في الأيونوسفير، كالتيار الشفقي، دورًا في تعزيز هذه الظاهرة. تُعتبر الأقواس المنفصلة المسائية ظاهرة شفقية تتسم بتسارع الإلكترونات عبر خطوط المجال المغناطيسي، مكونة أقواسًا ضوئية. تتولد هذه الأقواس نتيجة تسارع الإلكترونات في المجالات الكهربائية الديناميكية الناجمة عن اضطرابات البلازما، وتُعزز بواسطة التيارات الأيونوسفيرية. يمكن فهمها ضمن دائرة تيار شبه ثابتة، تتضمن تيارًا هابطًا من الإلكترونات عالية الطاقة من الماغنتوسفير، وتيارات أفقية (هول وبيدرسن) في الأيونوسفير، وتيارًا صاعدًا يُكمل الدائرة. يُسهم فرق الجهد الناتج عن إعادة توزيع البلازما (بضع مئات إلى آلاف الفولت) في تسريع الإلكترونات، مسببًا الشفق. يُعد هذا النموذج مفيدًا لدراسة توزيع الطاقة بين الغلاف المغناطيسي والأيونوسفير وتوازن الجهد والتيار بينهما.

Summarized by © lakhasly.com