

File ID uvapub:52327
Filename Hoofdstuk VIII. Nabeschouwing
Version unknown

SOURCE (OR PART OF THE FOLLOWING SOURCE):

Type PhD thesis
Title Een onderzoek van lijnintensiteiten in eenige sterspectra van het tweede
 type
Author(s) G.B. van Albada
Faculty FNWI: Astronomical Institute Anton Pannekoek (IAP)
Year 1945

FULL BIBLIOGRAPHIC DETAILS:

<http://hdl.handle.net/11245/1.392914>

Copyright

It is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), other than for strictly personal, individual use, unless the work is under an open content licence (like Creative Commons).

VIII. Nabeschouwing.

Het fotometrisch onderzoek van sterspectra van het tweede type stuit op groote moeilijkheden. Het aantal lijnen is zoo groot, dat deze bij de betrekkelijk kleine dispersie die men bij lichtzwakke sterren kan toepassen niet meer van elkaar kunnen worden gescheiden, maar tot een aantal schier onontwarbare blends zijn vergroeid.

Deze omstandigheid heeft gemaakt, dat het spectraalfotometrisch onderzoek der G- en F- sterren ver is achtergebleven bij wat t.a.v. de vroegere spectraaltypen is bereikt. De onderzoekingen die tot nu toe op dit gebied zijn verricht, kunnen slechts als ruwe pogingen worden beschouwd. Het doel van dit geschrift is, na te gaan, in hoeverre deze achterstand kan worden ingehaald en welke methoden kunnen worden gevolgd wanneer men tot een nauwkeuriger analyse van deze spectra wil komen.

Het is ons gebleken, dat men dit doel het beste kan bereiken, wanneer men bij de analyse van het spectrum meer dan tot dusverre is geschied, reeds van de aanvang af aanknoopt bij de theorie der steratmosferen. In principe staan twee wegen open. Bij de eerste en meest gebruikelijke methode voert men eerst de analyse van het spectrum empirisch zoo ver mogelijk door met het doel te komen tot gegevens omtrent de equivalentbreedte van enkelvoudige lijnen waaruit men dan, met behulp van de theorie conclusies kan trekken aangaande den bouw van de atmosfeer. Men kan echter ook den anderen weg gaan, d.w.z. uitgaande van een aantal verschillende veronderstellingen omtrent den bouw van de atmosfeer met behulp van de theorie de lijnsterkten in het spectrum berekenen om dan deze berekende lijnsterkten met de waargenomen te vergelijken. Deze laatste methode, die men ter onderscheiding van de andere een synthetische zou kunnen noemen, omdat hij begint met den opbouw van een theoretisch spectrum, is in dit proefschrift gevolgd. Hij heeft het voordeel, dat men van den aanvang af niet te maken heeft met een onbeperkt groot aantal onbekenden, n.l. de sterkten van alle afzonderlijke lijnen, maar slechts met een klein aantal, n.l. de parameters die den bouw en de physische gesteldheid van de atmosfeer bepalen. Alleen op deze wijze krijgt het vraagstuk bepaaldheid.

Desondanks blijft het moeilijk uit het onderzoek van deze spectra betrouwbare conclusies te trekken. Dit is niet een gevolg van de onnauwkeurigheid der metingen: de door ons bepaalde equivalentbreedten zijn niet minder nauwkeurig dan de door Allen uitgevoerde metingen van lijnintensiteiten in het zonnenspectrum. Het is hoofdzakelijk het gevolg van de omstandigheid dat de zwakke lijnen in de blends geheel worden verzwolgen, zoodat we onze conclusies slechts kunnen baseeren op de intensiteiten der middelsterke lijnen. De sterkte van deze lijnen wordt echter bijna uitsluitend bepaald door de grootte van de Dopplerverbreeding, d.w.z. door de snelheidsverdeeling der atomen en wordt slechts weinig beïnvloed door het aantal atomen dat bij het produceeren van de lijn werkzaam is. Daardoor is het weliswaar mogelijk een vrij nauwkeurige bepaling te geven van de grootte van de turbulentie in de atmosfeer, maar wordt de bepaling van alle grootheden die met het aantal werkzame atomen samenhangen, zooals temperatuur, absorptiecoëfficiënt, ionisatiegraad, electronendruk en gravitatie, uiterst moeilijk. Ook de sterke lijnen uit het spectrum leveren hiervoor geen voldoende aanknoopingspunt, daar hun dempingsvleugels onder de naburige blends schuilgaan. Daarom zal men bij het onderzoek van deze spectra speciale aandacht moeten schenken aan de golflengtegebieden, waar de sterke lijnen niet zoo talrijk zijn, dat zij de zwakke geheel verstikken.

De numerieke resultaten, waartoe ons onderzoek heeft geleid, kunnen dan ook slechts als zeer voorloopige uitkomsten worden beschouwd. Zij behoeven bevestiging door een uitgebreider materiaal. Wanneer echter een nieuw fotometrisch onderzoek van deze spectra wordt begonnen, is het gewenscht, het materiaal

gedeeltelijk anders te kiezen dan in dit geval is gebeurd.

In de eerste plaats zal het noodig zijn een grooter golflengtegebied op te nemen en dan zoo mogelijk met grooter dispersie. Bijzondere aandacht dient ook te worden besteed aan het vergelijkingsspectrum, wanneer dit dienst moet doen voor de bepaling van de instrumentaalkromme. In dit geval moet men zorg dragen, dat dit spectrum onder precies dezelfde omstandigheden wordt opgenomen als het sterspectrum, daar anders diverse fotografische effecten de bepaling van het apparaatprofiel ernstig bemoeilijken.

Tenslotte zal men bij de fotometrie van een spectrum als dat van δ Cephei niet de zon of een ster van soortgelijk type als vergelijkingsster moeten nemen. Het blijkt n.l., dat de effectieve gravitatie niet uit het spectrum kan worden bepaald wanneer er een belangrijk verschil is tusschen het te onderzoeken object en de vergelijkingsster t.a.v. de ionisatie van waterstof. Feitelijk levert het spectroscopisch onderzoek n.l. alleen een bepaling van de electronendruk en wanneer nu de vrije electronen in de eene ster in hoofdzaak van waterstof, in de andere van metalen afkomstig zijn, treedt de relatieve concentratie van waterstof en metalen als een nieuwe onbekende in de bepaling van de gravitatie op. Het is daarom noodig, de vergelijkingssterren zeer zorgvuldig uit te kiezen en wel zoo, dat hun physische verwantschap met het te onderzoeken object zoo nauw mogelijk is.

Onder de door ons verkregen uitkomsten verdient nog vermelding het systematische verschil dat bleek te bestaan tusschen ionisatie- en excitatietemperatuur. Feitelijk hebben we geen absolute temperaturen bepaald, maar slechts temperatuurverschillen t.o.v. de zon. Daarbij bleek, dat het temperatuurverschil bepaald uit de ionisatie steeds kleiner was dan het overeenkomstige verschil wanneer de excitatie als maatstaf werd genomen (d.w.z. afweek in de richting naar de lage temperaturen.) Vermoedelijk is de oorzaak gelegen in de absorptie door neutrale waterstof in het Balmercontinuüm die in deze steratmosferen met hun relatief hoge temperatuur of kleine dichtheid belangrijker is dan in de zon, waar in dit gebied de absorptie door negatieve waterstofionen nog van meer beteekenis is. Daarom mag bij de berekening van electronendruk en gravitatie uit de ionisatiegraad de ionisatietemperatuur niet zonder meer gelijk worden gesteld aan de excitatietemperatuur, zooals dat gewoonlijk wordt gedaan: deze wijze van berekening moet tot foutieve resultaten leiden.