University of Groningen

Aperture synthesis observations of recombination lines from compact HII regions

van Gorkom, Jacqueline Henriëtte

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

1980

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

van Gorkom, J. H. (1980). *Aperture synthesis observations of recombination lines from compact HII regions*. s.n.

Copyright

Other than for strictly personal use, 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), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

SAMENVATTING

Radio recombinatie lijnen zijn sinds de eerste detectie in 1964 uitvoerig gebruikt om de kinematische en fysische eigenschappen van HII gebieden in ons melkwegstelsel te bestuderen. Deze studies werden uitgevoerd met enkelvoudige telescopen, die een laag ruimtelijk oplossend vermogen hebben en daarom geschikt zijn om globale eigenschappen van HII gebieden te bepalen. Sinds de komst van apertuur synthese telescopen (die een veel hoger oplossend vermogen hebben) is het bekend, dat er ook zeer compacte HII gebieden bestaan. Dit zijn gebieden van geïoniseerd waterstof gas (HII) met afmetingen kleiner dan 10^{13} km en dichtheden groter dan 10^4 cm^{-3} . Men vermoedt, dat deze gebieden de eerste stadia van stervorming laten zien. De ster is net begonnen de moleculaire wolk, waaruit hij gevormd is te ioniseren. Optisch is de ster dan nog aan het oog onttrokken door een dichte schil van gas en stof. De recombinatie lijn ontstaat, wanneer het waterstof atoom na recombinatie vervalt naar lagere quantum toestanden. De $\text{H}110\alpha$ lijn wordt bv uitgezonden bij de overgang van quantum toestand $n=111$ naar $n=110$. Het was de bedoeling van de huidige studie om met een apertuur synthese telescoop (de radio telescoop te Westerbork) recombinatie lijnen uit compacte HII gebieden waar te nemen. Een probleem hierbij is, dat de continuum straling uit deze gebieden (vrij-vrij straling door wisselwerking tussen thermische electronen en protonen) zeker 20 tot 100 maal sterker is dan de lijnstraling. Dit verschil in intensiteit stelt bijzondere eisen aan de ontvanger. Een ander probleem is, dat non-LTE effecten in het stralingstransport van de recombinatie lijnen, de interpretatie van de gemeten intensiteiten niet eenduidig maakt. Het onderzoek is dan ook meer een verkenning van instrumentele en theoretische mogelijkheden geworden, dan een systematische studie van compacte HII gebieden.

Allereerst wordt een onderzoek naar de stabiliteit van het instrument beschreven. Dit resulteerde tenslotte in een experiment, dat instrumenteel analoog, maar astrofysisch totaal verschillend is van recombinatie lijn metingen. Namelijk een poging om de neutrale waterstof lijn te detecteren in het extragalactische stelsel NGC 1275, dat een zeer sterke radio continuum bron bevat.

Vervolgens wordt het stralingstransport van radio recombinitie lijnen besproken. Compacte HII gebieden blijken juist die fysische omstandigheden te creëren, die het mogelijk maken effecten waar te nemen, die theoretisch voorspeld, maar experimenteel nog niet bevestigd zijn. De eerste waarnemingen, die alleen de totale lijn emissie per compact gebied betrouwbaar registreerden, laten zien, dat dit inderdaad het geval is. De lijn intensiteit varieert sterk van gebied tot gebied, wat er op wijst, dat zowel drukverbreding als gestimuleerde emissie moeten plaats vinden.

Tenslotte worden waarnemingen beschreven met een nieuwe digitale ontvanger. Deze metingen brengen voor het eerst de lijn emissie van compacte gebieden in kaart. Het blijkt een schat van informatie op te leveren. Een gebied laat een correlatie zien tussen continuüm intensiteit, lijnsterkte en breedte, die reeds lang voorspeld, maar nooit zo direct waargenomen was. Een ander gebied laat zien, dat recombinitie lijnen wezenlijk nieuwe informatie over HII gebieden kunnen geven. Het gebied bevat een compacte component met een duidelijke schilstructuur. Met behulp van de lijn metingen wordt aangetoond, dat de temperatuur binnen de schil aanzienlijk hoger moet zijn dan in de schil zelf. Bovendien worden lijnen gemeten uit de koude wolk eromheen, die door een nog onbekend mechanisme gedeeltelijk geïoniseerd blijkt te zijn. Dit opent nieuwe perspectieven voor verder onderzoek.