

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛЯРИЗАЦИИ МАЗЕРОВ В ОБЛАСТЯХ ЗВЕЗДООБРАЗОВАНИЯ ГАЛАКТИКИ ПО НАБЛЮДЕНИЯМ НА РТ-22 ПРАО АКЦ ФИАН

Е. А. Попова, А. М. Соболев

Уральский федеральный университет

В спектрах мазерной линии H_2O на частоте 22 235.08 МГц иногда наблюдается линейная поляризация, содержащая информацию о направлении и величине магнитного поля. При исследовании переменности пяти мазерных источников (W51E8, W3(H₂O), G25.65+1.05, W75N, W49N) на РТ-22 в некоторых деталях была обнаружена переменность, зависящая от позиционного угла, что является характерным проявлением поляризации. Приближение синусоидой показало, что линейная поляризация присутствует во всех исследуемых источниках. По ее параметрам проводилось измерение позиционного угла вектора поляризации. Обнаружено, что в источнике W3(H₂O) позиционные углы векторов поляризации отличаются. Получена нижняя оценка степени поляризации компонентов мазерной линии (для W51E8 и W3(H₂O)).

STUDY OF POLARIZATION OF MASERS IN STAR FORMING REGIONS OF OUR GALAXY BY OBSERVATION ON RT-22 OF PRAO LPI RAS

Е. А. Popova, А. М. Sobolev

Ural Federal University

Linear polarization containing information about the direction and magnitude of the magnetic field is sometimes observed in the spectra of the H_2O maser line at frequency 22 235.08 MHz. In the study of the variability of five maser sources (W51E8, W3(H₂O), G25.65+1.05, W75N, W49N) on RT-22 a variation depending on the positional angle was found in some details, which is characteristic manifestation of polarization. The sine approximation showed that the linear polarization is present in all the studied sources. The parameters of the sine function were used to measure the positional angle of the polarization vector. It is found that in W3(H₂O) the positional angles of polarization vectors differ. A lower estimates of the degree of polarization of the maser details (for W51E8 and W3(H₂O)) were made.

Исследована возможность анализа излучения на наличие линейной поляризации, характерной для водяных мазеров, по наблюдениям на РТ-22 радиоастрономической обсерватории г. Пущино. Были обработаны спектральные данные пяти галактических объектов, полученные при участии автора в марте 2018 г. Для наблюдений использовался диапазон в 12.5 МГц на частоте перехода 22 235.08 МГц, который соответствует мазерной линии водяного пара.

Телескоп РТ-22 чувствителен к линейной поляризации излучения, поскольку его антенна имеет собственную линейную поляризацию, перпендикулярную горизонту. Анализ зависимости переменности от позиционного угла позволяет сделать оценку величины и направления магнитных полей в объектах.

Чтобы отследить изменения и избежать инструментальных ошибок, использовались нормированные значения сигнала: антенная температура в каждом канале делилась на суммарную (принимаемую неизменной) по отобранным компонентам линии. Для поиска наиболее неизменных деталей, а также для анализа шумовых характеристик использованы значения rms шума вне линии. Для протяженных источников W51E8 и W3(H₂O) проанализировано расположение исследуемых компонентов линии, а именно проведена юстировка по каждой из них непосредственно на телескопе, и рассмотрено поведение их спектров мазерных линий за период наблюдения.

Объекты наблюдались продолжительное время за сутки и в течение нескольких дней. Повторяющаяся ежедневно наблюдаемая переменность вызвана поляризацией излучения либо в самом объекте, либо на его пути через межзвездную среду. Для рассматриваемых источников с несколькими яркими компонентами линии исследованы суточные изменения сигнала от позиционного угла (использован параллактический угол, характеризующий взаимную ориентацию источника и выделенного направления на телескопе при перемещении объекта по небу) для различных деталей. Данная зависимость приближалась синусоидой и вычислялись ее параметры.

Для всех исследуемых объектов обнаружилась поляризация излучения в большей или меньшей степени. Для компонента $V = 57.5$ км/с в W51E8 нижняя оценка степени поляризации составила (43 ± 5) %. В объекте W3(H₂O) она различна для деталей (рассматривались $V = -47.5, -48.3, -50.0, -54.6$ км/с) и не зависит от их интенсивности. Для детали $V = -54.7$ км/с она составляет (22 ± 6) %. Позиционные углы векторов поляризации в этом объекте для различных спектральных компонентов отличаются.