

УДК: 524.6

МАГНИТНОЕ ПОЛЕ ГАЛАКТИКИ ОКРЕСТНОСТИ СОЛНЦА
И ПОЛЯРИЗАЦИЯ ЗВЕЗД

Р. Р. АНДРЕАСЯН, А. Н. МАКАРОВ

Поступила 20 января 1989

Принята к печати 23 мая 1989

Проанализированы данные о поляризации более 7500 звезд. Из распределения по галактическим координатам и расстоянию от Солнца усредненных значений параметров P и θ для пространственных групп звезд, получены свидетельства в пользу принятой в настоящее время модели магнитного поля Галактики. Магнитные поля в плоскости Галактики большей частью концентрируются в спиральных рукавах и направлены вдоль осей соответствующих рукавов. Дифференциальной крупномасштабного магнитного поля Галактики снимается вопрос о несогласованности в направлениях полей, найденных с помощью поляризаций звезд и мер вращений.

1. *Введение.* Одним из эффектов, который может служить для изучения магнитного поля нашей Галактики, является межзвездная поляризация оптического излучения звезд, обнаруженная в конце 40-х годов (см., например, [1]). В настоящее время наиболее популярным объяснением возникновения межзвездной поляризации излучения звезд считается механизм парамагнитной релаксации Девиса и Гринштейна [2], согласно действию которого излучение поляризуется при прохождении через пылевую среду, где частицы определенным образом ориентированы магнитным полем (в нашем случае полем Галактики). Максимальная поляризующая способность пыли наблюдается тогда, когда луч зрения перпендикулярен направлению магнитного поля. Причем, в этом случае плоскость поляризации параллельна магнитному полю. Когда же луч зрения проходит вдоль магнитного поля, то поляризация минимальна, а позиционные углы плоскостей поляризации хаотичны [3].

Данные поляриметрии звезд рассматривались многими авторами с целью изучения магнитного поля Галактики (см., например, [3—7]). Наиболее представительный каталог, включающий данные для примерно 5000 звезд, был использован в работах [3, 4]. В работе [4] приведены отдель-



ные карты распределения поляризации звезд по галактическим координатам в различных интервалах расстояний. Однако, из-за загромождения карт многочисленными данными, использование их для детального изучения магнитного поля Галактики затруднено. В работе [3] приводится карта усредненных значений поляризаций звезд в зависимости от расстояния от Солнца и от галактической долготы l . При этом сделано ограничение на галактическую широту использованных данных ($|b| \leq 15^\circ$). Карта построена только до расстояний ~ 2 кпк от Солнца.

Основной результат упомянутых работ заключается в том, что магнитное поле Галактики в окрестности Солнца направлено к $l \approx 45^\circ$. Это направление довольно существенно отличается от направления поля ($l \approx 90^\circ$), полученного из анализа фарадеевских мер вращения плоскостей поляризаций излучения внегалактических радиоисточников и пульсаров (см., например, [8—10]). В работе [3] делается вывод, что такое различие, вероятно, связано с принимавшейся ранее сильно упрощенной моделью магнитного поля Галактики.

В настоящее время для магнитного поля Галактики предлагаются новые достаточно реальные модели [11—14, 19]. В частности, в работе [13] предложена модель двухкомпонентного магнитного поля, в которой плоский компонент магнитного поля спиральных рукавов Галактики как бы погружен в дипольный компонент магнитного поля, так называемое поле «гало». Причем, магнитные поля в спиральных рукавах Стрельца и Персея имеют противоположные направления (см. также [11, 12, 19]). К сожалению, звезды с измеренной поляризацией сосредоточены, в основном, в тонком слое $|z| = \pm 500$ пк у плоскости Галактики (z — расстояние от плоскости Галактики) и, следовательно, их данные непригодны для изучения магнитного поля «гало». Однако появилась возможность (применяя новую модель магнитного поля спиральных рукавов) заново осмыслить данные поляриметрии звезд.

В данной работе для более детального изучения магнитного поля в рукавах Галактики анализируются более многочисленные данные о поляризации звезд из каталога [16]. Кроме того, в работе исследована зависимость величины поляризации от расстояния до звезд (до расстояний $R \sim 4$ кпк), чем обоснована возможность изучения магнитных полей соседних с Солнцем спиральных рукавов по поляризациям излучения звезд.

2. *Распределение усредненных значений поляризации звезд.* Для детального изучения магнитного поля Галактики в окрестности Солнца и в галактических спиральных рукавах, для лучшей наглядности получаемых распределений, целесообразно вместо поляризационных данных отдельных звезд рассматривать усредненные значения поляризаций звезд, находящихся в отдельных пространственных участках.

Поляризованное излучение звезд характеризуется степенью поляризации P (в процентах) и позиционным углом ориентации плоскости поляризации θ (определяется от направления на северный полюс Галактики). При усреднении поляризаций выделенной группы звезд надо учитывать тот факт, что аддитивными свойствами обладают не сами параметры P и θ поляризации, а параметры Стокса Q и U , которые связаны с P и θ следующим образом:

$$Q = P \cos 2\left(\theta - \frac{\pi}{2}\right), \quad (1)$$

$$U = P \sin 2\left(\theta - \frac{\pi}{2}\right). \quad (2)$$

Зная величины Q_i и U_i для отдельных звезд данной группы можно найти средние значения

$$\bar{Q} = \frac{\sum_i Q_i}{n} \quad (3)$$

и

$$\bar{U} = \frac{\sum_i U_i}{n} \quad (4)$$

после чего определяются средние значения степени поляризации \bar{P} и позиционного угла $\bar{\theta}$ для данной группы звезд:

$$\bar{P} = \sqrt{\bar{Q}^2 + \bar{U}^2}, \quad (5)$$

$$\bar{\theta} = \frac{1}{2} \operatorname{arctg} \frac{\bar{U}}{\bar{Q}} + \frac{\pi}{2}. \quad (6)$$

В данной работе анализировались данные о поляризации 7503 звезд из каталога [16]. Поскольку, прежде всего, интересна зависимость \bar{P} от расстояния от Солнца R , поэтому все данные были разделены на 10 групп по расстояниям звезд: I группа от $R = 0$ до $R = 100$ пк, II — от $R = 100$ до $R = 300$ пк, III — 300 — 500 пк, IV — 500—750 пк, V — 750—1000 пк, VI — 1000—1500 пк, VII — 1500—2000 пк, VIII — 2000—3000 пк, IX — 3000—4000 пк, X — более 4000 пк. Каждая из полученных групп, в свою очередь, была разделена по галактической долготе l на 24 участка через $\Delta l = 15^\circ$. В отдельный пространственный участок, ограниченный упомянутыми пределами R_i и шириной Δl , попадают от нескольких единиц до нескольких десятков звезд, для которых и определялись средние значения

степени поляризации \bar{P} и позиционные углы $\bar{\theta}$. В ходе вычислений было выполнено несколько вариантов численных расчетов при разных ограничениях на расстоянии z звезд от плоскости Галактики: $|z| \leq 50$ пк, $|z| \leq 100$ пк, $|z| \leq 150$ пк, $|z| \leq 200$ пк, $|z| \leq 250$ пк, $|z| \leq 350$ пк, $|z| \leq 500$ пк. Ограничения на z звезд сделаны с целью изучения зависимости \bar{P} , $\bar{\theta}$ от z . Такая зависимость могла бы дать информацию о толщине пылевого слоя. Заметим, что упомянутое ограничение на z предполагало как совместное, так и раздельное изучение северного и южного полушарий Галактики при разных z .

По результатам численных расчетов построены карты распределения усредненных параметров поляризации (рис. 1—3). Среднее значение степени поляризации пропорционально длине отрезка на картах, а $\bar{\theta} = 90^\circ$ соответствует горизонтальному направлению отрезка. На рис. 1 и 2 Солнце обозначено традиционным знаком. Расстояние от Солнца до данного отрезка пропорционально среднему расстоянию данной пространственной группы звезд, для которой определены значения \bar{P} и $\bar{\theta}$. Из эстетических соображений участки, находящиеся ближе чем 400 пк от Солнца, на рис. 1 не нанесены. Отметим, что подобные карты были построены отдельно для северного и южного полушарий при разных ограничениях на z (упомянутых выше). Все карты в общих чертах оказались схожими, поэтому на рис. 1 приводится одна из характерных карт распределения усредненных поляризаций при ограничении $|z| \leq 250$ пк. Схожесть карт распределения для разных z , вероятно, вызвана тем, что звезды каталога [16] сильно концентрируются к плоскости Галактики и на больших z наблюдается дефицит звезд с измеренными параметрами поляризации.

Из рис. 1 видно, что \bar{P} достигает максимума в двух противоположащих областях: $90^\circ \leq l \leq 180^\circ$ и $300^\circ \leq l \leq 360^\circ$. Значения $\bar{\theta}$ в этих участках близки к 90° . Кроме направлений $l \approx 135^\circ$ и $l \approx 315^\circ$, в которых уже на расстояниях ~ 1 кпк от Солнца поляризация достигает насыщения, в других направлениях из упомянутых областей заметна хорошая корреляция между \bar{P} и \bar{R} до расстояний ~ 3.5 кпк. Детальная зависимость \bar{P} от \bar{R} будет рассмотрена в разделе 3. Однако здесь отметим, что корреляция между \bar{P} и \bar{R} свидетельствует в пользу того, что поляризация звезд обусловлена магнитными полями, расположенными на достаточно больших расстояниях от Солнца $\sim 3 \div 4$ кпк. Основываясь на механизме Дэвиса—Гринстейна, ориентация пыли магнитным полем, можно считать, что в упомянутых областях с большими \bar{P} и упорядоченными $\bar{\theta}$ магнитные поля направлены перпендикулярно лучу зрения. Такие направления магнитных полей соответствуют спиральным рукавам Персея и Стрельца, оси которых нанесены на рис. 1. Таким образом, можно считать, что маг-

нитные поля в рукавах Персея и Стрельца направлены вдоль осей соответствующих рукавов. Этот вывод хорошо согласуется с результатами, полученными в работах [11—13, 19] из анализа мер фарадеевских вращений пульсаров и внегалактических радиосточников. Но, заметим, поляризационные данные звезд дают возможность определять направление магнитного поля только с точностью 180° (т. к. направление вектора силовой линии магнитного поля остается неопределенным). Поэтому в данном случае

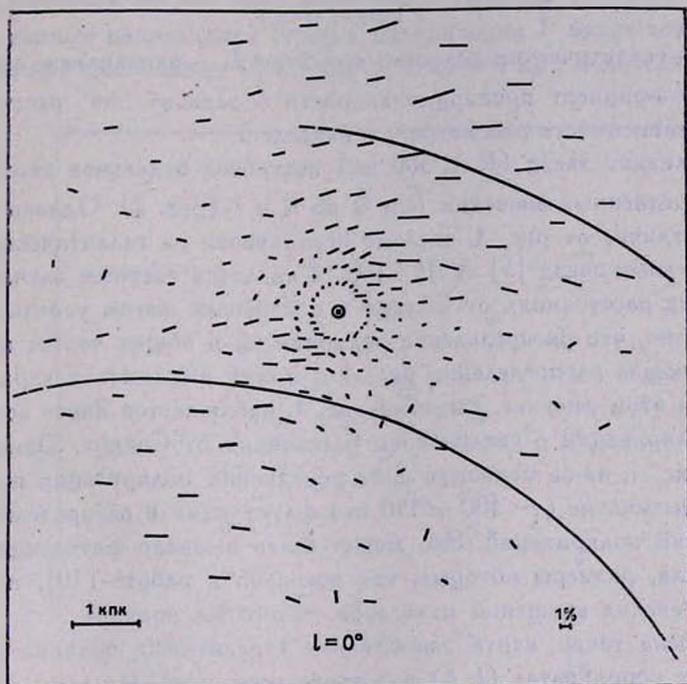


Рис. 1. В линейном масштабе представлены средние поляризации \bar{P} (%) пространственных групп звезд с $|z| \leq 250$ пк. Ориентация $\bar{\theta}$ выполнена таким образом, что E — вектор, параллельный галактической плоскости, параллелен направлению $l = 90^\circ$ и E — вектор, перпендикулярный к плоскости, параллелен $l = 0^\circ$. В данном случае галактическая плоскость совпадает с картинной. Расстояния: 400 пк, 625 пк, 875 пк, 1250 пк, 1750 пк, 2500 пк, 3500 пк и более 4000 пк. Интервал $\Delta l = 15^\circ$. Для наглядности нанесены оси спиральных рукавов Персея и Стрельца — Кляя.

можно утверждать лишь, что силовые линии магнитного поля в спиральных рукавах Персея и Стрельца параллельны друг другу, а векторы силовых линий магнитных полей могут быть направлены в противоположные стороны, как показано в работах [11—13, 19]. Для наглядности на рис. 1 нанесены линии соответствующих спиральных рукавов по модельному

представлению работы [17], разработанному по распределению в Галактике областей Н II.

Как и ожидалось, в направлениях, параллельных магнитным полям ($l \approx 45^\circ$ — вдоль рукава Стрельца и $l \approx 225^\circ$ — вдоль рукава Персея), поляризация минимальна, а позиционные углы плоскости поляризации — хаотичны.

Из вышеизложенного следует, что \bar{P} можно представить в виде

$$\bar{P} = k |\cos(l - l_0)|, \quad (7)$$

где l и l_0 — галактические долготы, при этом l_0 — направление максимального \bar{P} . Коэффициент пропорциональности k зависит от расстояния до звезд. Эта зависимость рассмотрена в разделе 3.

Для близких звезд ($R \leq 500$ пк) построена отдельная карта распределения усредненных значений \bar{P} и $\bar{\theta}$ по R и l (рис. 2). Однако в данном случае, в отличие от рис. 1, сделано ограничение на галактическую широту используемых звезд $|b| \leq 15^\circ$. Рис. 2 является частным случаем рис. 1, но на малых расстояниях от Солнца и с меньшим шагом усреднения. Из рисунка видно, что распределение поляризаций в общих чертах похоже на соответствующее распределение рис. 1 и может выражаться через уравнение (7). На этом рисунке, как и на рис. 1, наблюдается явное возрастание степени поляризации с увеличением расстояния от Солнца. Однако, в отличие от рис. 1, из-за меньшего шага усреднения поляризации по расстоянию заметны мелкие ($\sim 100 \div 150$ пк) флуктуации в распределении средних значений поляризаций. Это может быть вызвано флуктуациями магнитного поля, размеры которых, как показано в работе [10], из анализа мер фарадеевских вращений пульсаров, такого же порядка.

Построена также карта зависимости усредненных поляризаций в галактических координатах (l, b) для звезд всего каталога (рис. 3). На рисунке отчетливо выделяются области, в которых поляризация максимальна ($270^\circ \leq l \leq 360^\circ$ и $100^\circ \leq l \leq 200^\circ$ с углами $\bar{\theta} \approx 90^\circ$) и минимальна ($0^\circ < l < 100^\circ$ и $200^\circ < l < 270^\circ$). Это означает, что магнитное поле параллельно направлению к $l_0 \approx 45^\circ - 50^\circ$, $b_0 \approx 0^\circ$. Приведенный вывод хорошо согласуется с результатами других работ [3-7], где по данным поляризации звезд изучалось магнитное поле Галактики в окрестности Солнца. Направление $l_0 = 45^\circ$, $b_0 = 0^\circ$ совпадает с направлением вдоль рукава Стрельца, в котором магнитное поле направлено к $l_0 = 225^\circ$, $b_0 = 0^\circ$ [13]. Но, как было отмечено выше, направление магнитного поля по поляризационным данным определяется с точностью 180° . Следовательно, направление ($l_0 = 45^\circ$, $b_0 = 0^\circ$), полученное в данной и в других работах, соответствует направлению магнитного поля спирального рукава Стрельца ($l_0 = 225^\circ$, $b_0 = 0^\circ$). В пользу это-

го вывода свидетельствует и тот факт, что использованные в данной работе звезды находятся на больших расстояниях, до 4 кпк и более (т. е. часть звезд попадает в область спирального рукава Стрельца).

3. *Зависимость степени поляризации от расстояния от Солнца.* Как было изложено в предыдущем разделе и как видно из рис. 1 и 2, поляризация излучения звезд сильно зависит от расстояния звезд от Солнца. Если предполагать, что магнитное поле регулярно, а пылевой слой у плоскости Галактики, достаточно однороден на больших расстояниях от Солнца, то в данном направлении степень поляризации \bar{P} будет возрастать пропорционально расстоянию R . С другой стороны, при полностью хаотичном

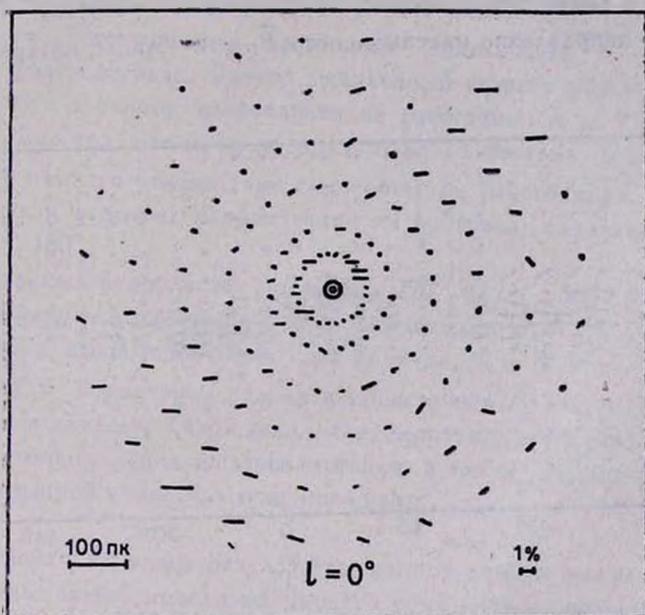


Рис. 2. Усредненная поляризация пространственных групп звезд с $|b| \leq 15^\circ$ для расстояний 50 пк, 100 пк, 200 пк, 300 пк, 400 пк, 500 пк (см. также подпись к рис. 1).

распределении магнитного поля (с характерными размерами хаотичности $d \ll R$) $\bar{P} \sim \sqrt{R}$ [3].

Следовательно, предполагая в окрестности Солнца на достаточно больших расстояниях ($R \sim 3 \div 4$ кпк) присутствие регулярного магнитного поля вместе с включенными в него хаотичными полями (масштабом хаотичности $d \ll R$) и учитывая зависимость от галактической долготы (см. (7)), можно написать:

$$\bar{P}_i = A R_i |\cos(l_i - l_0)| + B \sqrt{R_i}, \quad (8)$$

где коэффициенты A и B обусловлены, соответственно, регулярными и иррегулярными магнитными полями; \bar{P}_i — средняя поляризация группы звезд, находящихся на расстоянии R_i и в направлении l_i . После деления правой и левой частей уравнения (8) на величину $\sqrt{R_i}$ получим:

$$D_i = A C_i + B, \quad (9)$$

где

$$D_i = \frac{\bar{P}_i}{\sqrt{R_i}}; \quad C_i = \sqrt{R_i} |\cos(l_i - l_0)|. \quad (10)$$

Уравнение (9) представляет собой систему n линейных уравнений относительно неизвестных коэффициентов A и B , поскольку остальные члены этого уравнения известны из численных расчетов (принимается $l_0 = 135^\circ$ — направление максимального \bar{P} , а n — число интервалов по расстоянию).

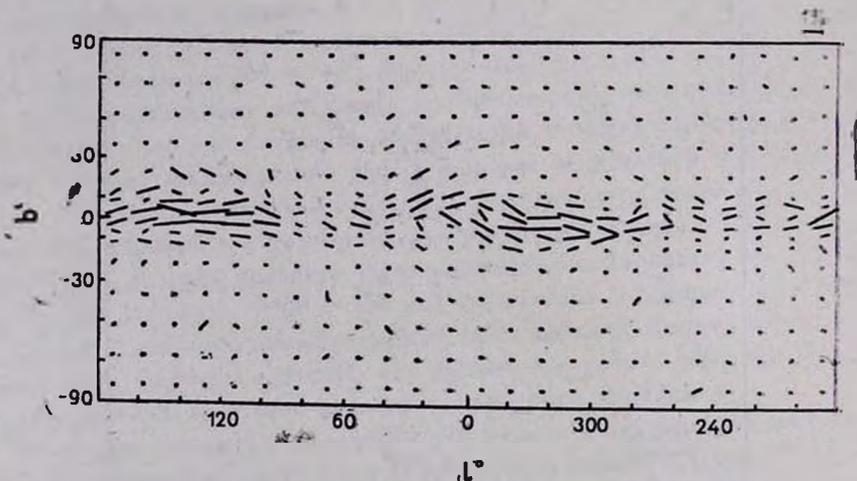


Рис. 3. Усредненная поляризация для звезд каталога [16] в галактических координатах.

Систему линейных уравнений (9) можно решить стандартным методом наименьших квадратов и найти величины A и B , а также определить коэффициент корреляции между величинами D_i и C_i . При этом был учтен тот факт, что для исследуемых направлений все $\bar{\theta} \approx 90^\circ$ и, следовательно, значения D_i усредняются как скалярные величины, хотя параметры поляризации, входящие в D_i , не имеют аддитивных свойств.

Указанным способом были изучены интервалы $90^\circ \leq l \leq 180^\circ$ и $270^\circ \leq l \leq 360^\circ$, поскольку в этих интервалах величины \bar{P} имеют максимальные значения.

Для интервала $90^\circ \leq l \leq 180^\circ$ получена уверенная корреляция (больше 95% достоверности) между величинами D_l и C_l до расстояний ~ 3.5 кпк, а для величин A и B найдены примерно одинаковые значения: $A = 0.85$ кпк $^{-1}$, $B = 0.9$ кпк $^{-1/2}$, хотя в отдельных достаточно малых подынтервалах по галактической долготе нет такой хорошей корреляции. Таким образом, для интервала $90^\circ \leq l \leq 180^\circ$ можно написать:

$$\bar{P}_l = 0.85 R_l |\cos(l_l - 135^\circ)| + 0.9 \sqrt{R_l}, \quad (11)$$

где R_l измеряется в кпк, а \bar{P}_l в процентах. Надо отметить, что в направлениях, близких к $l_0 = 135^\circ$, \bar{P}_l быстро возрастает и уже на расстоянии $R \approx 1$ кпк почти достигает насыщения, после чего темп роста заметно падает. Подобный результат был получен и в работе [3], где насыщение \bar{P}_l объясняется селективными эффектами, связанными с поглощением излучения в пылевой среде. Однако выявленный эффект можно объяснить, предполагая, что в данном направлении на расстоянии $R \leq 1$ кпк присутствует аномально большая концентрация пыли. И поэтому, в этой области темп роста \bar{P}_l намного больше, чем темп роста на расстояниях, превышающих 1 кпк, как и в других направлениях из интервала галактических долгот $90^\circ \leq l \leq 180^\circ$.

Для отдельных подобластей интервала $270^\circ \leq l \leq 360^\circ$ тоже получена удовлетворяющая корреляция между величинами D_l и C_l , а также значения, близкие к вышеупомянутым, для величин A и B . Но в целом, для всего интервала корреляция слабая и представить \bar{P}_l выражением, похожим на (11), не удалось. Такой результат, вероятно, тоже связан с неравномерностью распределения пылевой материи, а также принимавшейся при расчетах упрощенной моделью магнитного поля.

4. **Заключение.** Важным результатом данной работы является то, что с использованием новой модели магнитного поля спиральных рукавов разрешается основная проблема, связанная с тем, что, как было отмечено во Введении, направления магнитного поля Галактики, полученные по выборкам разного рода данных, сильно различались между собой. Например, по мерам фарадеевских вращений внегалактических радиоисточников и пульсаров, магнитное поле направлено к $l_0 = 90^\circ$ [8—10], данные же о поляризации излучения звезд показали, что $l_0 = 45^\circ \div 60^\circ$ [3, 5, 6]. Такое несоответствие результатов нельзя было объяснить в рамках простой плоскопараллельной модели магнитного поля, принятой до недавнего времени.

В работах [11—13, 19] по мерам фарадеевских вращений внегалактических радиоисточников и пульсаров в рамках общепринятой модели спиральной структуры Галактики [17] показано, что магнитные поля в спиральном рукаве Стрельца и местном рукаве Ориона отличаются почти на

180° (в рукаве Ориона $l_0 \approx 90^\circ$, в рукаве Стрельца $l_0 \approx 225^\circ$). В рукаве Персея магнитное поле примерно совпадает по направлению с полем в рукаве Ориона. Отметим характерную деталь: при изучении магнитного поля Галактики по мерам вращений [8—10] определяются параметры магнитного поля именно Орионова рукава (поэтому $l_0 \approx 90^\circ$). Это связано с тем, что персеев рукав находится далеко от Солнца (~ 2 кпк), а большинство радиогалактик и пульсаров, наблюдаемых в направлении спирального рукава Стрельца, как правило, исключается из статистики с целью уменьшения влияния магнитного поля Северного Полярного Шпура, направление на который ($0^\circ < l < 60^\circ$ и $270^\circ < l < 360^\circ$, $b > 0^\circ$ [15, 18]) близко к направлению на спиральный рукав Стрельца.

Данные же поляризации излучения звезд, как получено в разделе 2 и работах [3—6], показывают минимум в направлении примерно от $l = 45^\circ$ к $l = 225^\circ$, совпадающим с направлением спирального рукава Стрельца (см. рис. 1) и магнитного поля рукава Стрельца [11—13]. Области $90^\circ \leq l \leq 180^\circ$ и $300^\circ \leq l \leq 360^\circ$, где наблюдаются наибольшие поляризации, соответствуют направлениям поперек спиральных рукавов Персея и Стрельца и магнитных полей в этих рукавах.

Как следует из вышеизложенного, поляризационные данные хорошо согласуются с принятой в [11—13] моделью магнитного поля. Что касается магнитного поля местного рукава Ориона, направленного к $l_0 \approx 90^\circ$, то, как видно из рис. 2, построенного по данным близких звезд, в направлении $l = 270^\circ$ и $l = 90^\circ$ поляризация очень слабая. Такая картина наблюдается и на рис. 1 для достаточно больших расстояний от Солнца. Это соответствует тому, что магнитное поле в местном рукаве направлено к $l_0 \approx 90^\circ$.

Как отмечалось в разделе 3, в направлениях $l = 135^\circ$ и $l = 315^\circ$ на узкой полосе по l ($\Delta l \approx 30^\circ$) темп роста поляризации в зависимости от расстояния аномально большой для $R \approx 1$ кпк. В разделе 3 это объяснялось предположением об аномально большой плотности пылевой среды в упомянутых направлениях. Данные направления находятся на одной линии и это вызывает естественное предположение, что две области с повышенной пылевой плотностью, простирающиеся в обе стороны от Солнца на расстоянии ~ 1 кпк, являются двумя составляющими одной тонкой пылевой перемычки (направленной от $l = 315^\circ$ к $l = 135^\circ$) между спиральными рукавами Стрельца и Персея. Эта перемычка, вероятно, имеет слабый наклон ($\alpha = 10^\circ \div 15^\circ$) к плоскости Галактики. О чем свидетельствует тот факт, что, как показано в работе [3], а также видно на рис. 1 настоящей работы, в направлениях $l = 135^\circ$ и $l = 315^\circ$ плоскости поляризации (или направление магнитного поля) имеют примерно такой же наклон к плоскости Галактики. Вследствие этого наклона в направлении $l = 315^\circ$ перемычка выходит в северное полушарие, а в направлении $l = 135^\circ$ — в южное полушарие Галактики. Данным эффектом можно объяснить наличие близ-

ких деталей (Loop I и Loop II), приведенных на рис. 5 работы [3] и наблюдаемых примерно в этих же направлениях в северном и южном полушариях Галактики. В работе [3] уже отмечалось, что две детали (Loop I и Loop II), вероятно, связаны между собой. Однако считалось, что эти образования имеют малые размеры ~ 300 пк и не связаны с наблюдаемым повышенным темпом роста поляризации в вышеупомянутых направлениях. То, что эти образования действительно наблюдаются на близких расстояниях $\sim 400 \div 500$ пк [3, 4] и на высоких широтах (до $30^\circ \div 50^\circ$), можно легко объяснить тем, что звезды, использованные в работах [3, 4], имеют тенденцию сильной концентрации к плоскости Галактики, а вводимые в этих работах ограничения исключают и без того немногочисленные высокоширотные далекие звезды с известными поляризационными данными.

Если, кроме того, предполагать наличие в газо-пылевой перемычке аномально большой электронной концентрации, то этим можно объяснить детали (Bubble N и Bubble C), наблюдаемые в распределении мер фарадеевских вращений внегалактических радиоисточников и пульсаров [9—12].

Отметим, что вопрос существования газо-пылевой перемычки в окрестности Солнца не исчерпывается данным изложением. Такой объект может проявить себя и в наблюдениях несколько иного содержания.

Авторы благодарны академику В. А. Амбарцумяну и участникам теоретического семинара Бюраканской обсерватории за обсуждения и интерес к работе.

Бюраканская астрофизическая
обсерватория
Бурятский государственный
педагогический институт

THE MAGNETIC FIELD OF THE GALAXY IN THE SUN'S VICINITY AND THE STELLAR POLARIZATION

R. R. ANDREASSIAN, A. N. MAKAROV

The data concerning polarization of more than 7500 stars have been analysed. Evidences in favour of the presently accepted model of the magnetic field of the Galaxy [11, 13, 19] were obtained. They were obtained from the distribution of the values of polarization parameters \bar{P} and $\bar{\Theta}$ for the extensive stellar groups based on galactic coordinates and distance from the Sun. The magnetic fields in the Galaxy plane are mostly concentrated in the spiral arms and are directed along the axes of the corresponding arms. With the help of the differenti-

ation of the large—scale magnetic field of the Galaxy the problem of non-coordination of the directions of the fields' is canceled; which where found on the basis of stellar polarization and rotation measures.

ЛИТЕРАТУРА

1. W. A. Hiltner, *Astrophys. J.*, 109, 471, 1949.
2. L. Davis, J. L. Greenstein, *Astrophys. J.*, 114, 206, 1951.
3. R. S. Ellis, D. J. Axon, *Astrophys. and Space Sci.* 54, 425, 1978.
4. D. J. Axon, R. S. Ellis, *Mon. Notic. Roy. Astron. Soc.*, 177, 499, 1976.
5. K. Serkowski, *Adv. Astron. and Astrophys.*, 1, 290, 1962.
6. P. Seymour, *Mon. Notic. Roy. Astron. Soc.*, 142, 33, 1969.
7. Т. Спунстра, *Успехи физ. наук*, 121, 679, 1977.
8. R. N. Manchester, *Astrophys. J.*, 186, 637, 1973.
9. J. P. Vallee, P. P. Kronberg, *Astron. and Astrophys.*, 43, 233, 1975.
10. A. A. Ruzmaikin, D. D. Sokoloff, *Astrophys. and Space Sci.*, 52, 375, 1977.
11. J. P. Vallee, R. C. Bignell, *Astrophys. J.*, 272, 131, 1983.
12. Y. Sofue, M. Fujimoto, *Astrophys. J.*, 265, 722, 1983.
13. Р. Р. Андреасян, А. Н. Макаров, *Астрофизика*, 28, 419, 1988.
14. Р. Р. Андреасян, А. Н. Макаров, *Астрон. циркуляр*, 1580, 2, 1987.
15. Р. Р. Андреасян, А. Н. Макаров, *Астрон. циркуляр*, 1527, 1, 1988.
16. D. S. Mathewson, V. L. Ford, Y. Krautter, *Bull. CDS*, 14, 115, 1978.
17. Y. M. Georgelin, Y. P. Georgelin, *Astron. and Astrophys.*, 49, 57, 1976.
18. R. H. Brown, R. D. Davies, C. Hazard, *Observatory*, 80, 1960.
19. J. P. Vallee, *Astron. and Astrophys. Suppl. Ser.*, 51, 127, 1983.