



Утверждаю
Первый зам. директора по научной работе
Федерального государственного
бюджетного учреждения науки
Физико-технический институт
им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук
доктор физ.-мат. наук С.В.Лебедев
21 ноября 2014

Отзыв

ведущей организации на диссертацию Никитиной Е.Б. «Структура магнитосферы радиопульсаров по данным об углах между их магнитным моментом и осью вращения», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02 – астрофизика и звездная астрономия.

В диссертации Никитиной Е.Б. проведено вычисление углов β между магнитными моментами радиопульсаров и их осями вращения несколькими методами. Также были определены для различных частот расстояния от нейтронных звезд на которых генерируется радиоизлучение. Эти исследования являются продолжением работ научного руководителя диссертанта И.Ф.Малова. Определение углов β , а также их сопоставление с возрастом и радиосветимостью пульсаров является одной из важных задач современной астрофизики. Актуальность работы очевидна.

Диссертация имеет объем 124 страницы и состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы (содержит 81 ссылку) и двух приложений.

Во введении перечислены основополагающие работы о природе пульсаров и механизмов их излучения, обоснована актуальность темы диссертации, представлены цели работы, научная новизна, практическая значимость и результаты выносимые на защиту.

В первой главе проведены вычисления углов β между осью вращения и магнитным моментом для 80 радиопульсаров по данным на частоте около 1 ГГц (длина волны 30 см). Предполагалось, что излучение ограничено полым конусом открытых силовых линий магнитного поля. При этом молодые радиопульсары ($P < 0.1$ сек.) были исключены из рассмотрения, поскольку к ним данная модель генерации радиоизлучения по-видимому не применима. Вычисление углов β проведено 3 способами: 1) в предположении, что луч

зрения проходит через центр конуса излучения; 2) с использованием максимума производной позиционного угла линейной поляризации излучения; 3) с привлечением данных о профиле импульса пульсара. При использовании данных по линейной поляризации не учитывалось эффекты влияния среды при распространении в магнитосфере. Это допустимо, если радиоизлучение выходит из магнитосферы на достаточно больших расстояниях от нейтронной звезды.

Во второй главе были определены углы β для нескольких сотен радиопульсаров по данным на длине волны 10 см (132 радиопульсара) и 20 см (283 радиопульсара). Проведен статистический анализ полученных результатов. Утверждается, что нет зависимости угла β от возраста пульсара.

В третьей главе получены относительные расстояния от центра нейтронной звезды на которых генерируется радиоизлучение для 10 и 20 см. Показано, что это отношение изменяется для разных пульсаров от 1 до 2. Для 30 радиопульсаров проведена оценка абсолютного значения расстояния для 10 см. Показано, что оно может меняться от 20 до 90 радиусов нейтронной звезды. Также используя наблюдательные данные получены значения параметра n , характеризующего отношение полуширины конуса излучения к угловому расстоянию, на котором луч зрения сечет этот конус.

В четвертой главе рассмотрены пульсары с интеримпульсами. Для этих пульсаров различными методами, включая аппроксимацию полного хода позиционного угла, определен угол наклона β . Для нескольких пульсаров проведено сравнение полученных результатов с результатами других исследователей, в том числе сравнение с рентгеновскими наблюдениями. Показано, что пульсары близкие к соосным имеют больший характеристический возраст, большую высоту над плоскостью Галактики и меньшую радиосветимость, чем пульсары близкие к ортогональным.

Отметим наиболее важные результаты диссертационной работы Никитиной Е.Б.. Вычислены углы β для 80 пульсаров по данным на длине волны 30 см и для почти 400 пульсаров по данным на длинах волн 10 и 20 см. Проведено сравнение величин β , вычисленных разными способами. Для нескольких десятков пульсаров определены отношения радиуса конуса излучения к минимальному расстоянию луча зрения от центра этого конуса. Оценены расстояния от центра нейтронной звезды на котором происходит генерация излучения. Обнаружено, что возраст пульсаров с интеримпульсами и $\beta > 60^\circ$ в несколько раз меньше, чем у пульсаров, имеющих интеримпульсы и $\beta < 30^\circ$. Если попытаться согласовать этот результат с тем, что получено во второй главе (β -- не зависит от возраста), то приходим к выводу, что пульсары близкие к ортогональным сначала уменьшают свой угол β и затем приходят в состояние со стабильным, не меняющимся со временем углом β .

По диссертации имеется ряд замечаний:

- 1) для формулы (47) неправильно поставлена ссылка;
- 2) в таблицах 1 и 10 в названии пульсаров не указаны буквенные индексы

- 3) в формуле (59) величины W_{20} и W_{10} стоило бы обозначить как $W_{10}(20)$ и $W_{10}(10)$, где 20 и 10 в скобках означают длины волн в сантиметрах;
- 4) подробное описание как по профилю импульса радиопульсара выбирался параметр n надо было бы привести на стр. 37, а не на стр.73;
- 5) при обсуждении в §5.6 пульсара B1055-52 стоило бы сослаться на работу P. Weltevrede and G. Wright, MNRAS, v.395, p.2117 (2009) и прокомментировать полученные в ней результаты;

Перечисленные замечания не снижают высокий научный уровень проведенных диссертантом исследований. Выносимые на защиту положения представляются обоснованными. Изложенные в диссертации результаты опубликованы в четырех статьях в рецензируемом журнале, входящем в список ВАК, и были представлены на многих всероссийских и международных конференциях. Автореферат верно отражает содержание диссертации. Полученные результаты могут быть использованы в ФИ РАН, МГУ, ГАИШ, ИКИ, ФТИ РАН, ИПФ РАН, САО РАН, ГАО РАН, ИНАСАН и в других научно-исследовательских и астрофизических центрах.

Представленная диссертация удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Никитина Е.Б. несомненно заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02 – астрофизика и звездная астрономия.

Никитина Е.Б. выступала с докладом по своей диссертационной работе на семинаре сектора теоретической астрофизики ФТИ им. А.Ф.Иоффе. Отзыв составил ведущий научный сотрудник сектора теоретической астрофизики ФТИ им. А.Ф.Иоффе доктор физ.-мат. наук, профессор А.И. Цыган.



Отзыв заслушан и одобрен на заседании НТС сектора теоретической астрофизики ФТИ им. А.Ф.Иоффе 18 ноября 2014.

зав. сектором
теоретической астрофизики
член-корр. РАН



(Д.Г.Яковлев)