

О связи дополнительных компонент Моффета-Хэнкинса в излучении пульсара в Крабе с резонансом на поверхности нейтронной звезды

В.М.Конторович^{1,2}, И.С.Спевак³, В.К.Гавриков¹

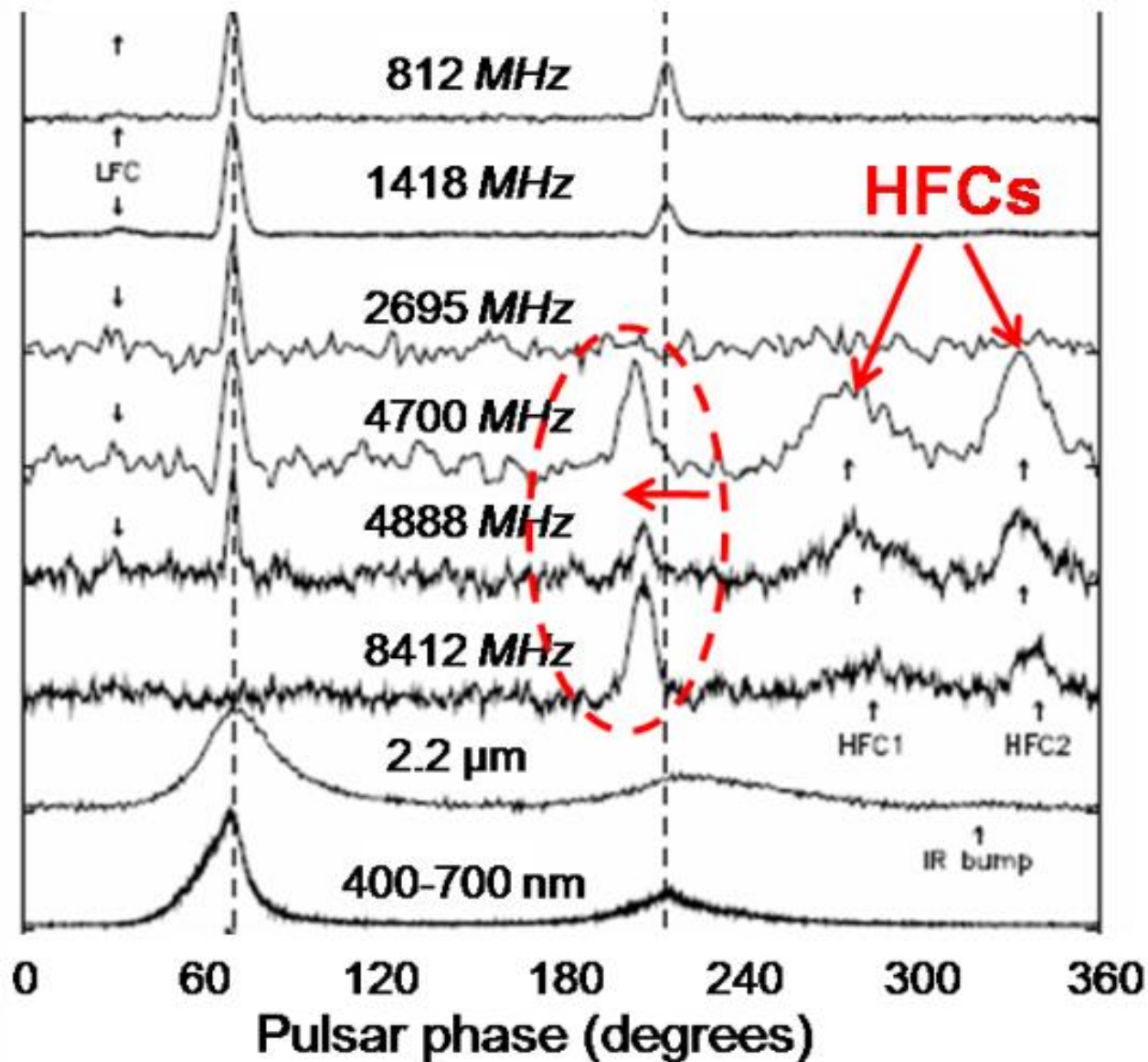
¹Радиоастрономический институт НАН Украины

²Харьковский национальный университет имени В.Н.Каразина

³Институт радиофизики и электроники им. А.Я.Усикова НАН Украины

Дополнительные компоненты Моффета-Хэнкинса в излучении пульсара в Крабе возникают в том же диапазоне, что и смещение интеримпульса (Моффет и Хэнкинс, 1996; Хэнкинс, Джонс и Айлек, 2015). Поскольку последнее можно объяснить зеркальным отражением от поверхности излучения возвратных позитронов в наклонном магнитном поле (Конторович, Трофименко, 2017), то дополнительные компоненты, существенно сдвинутые по фазе вращения пульсара, естественно связать с нелинейным отражением – дифракцией на периодической структуре, возникающей в результате вынужденного рассеяния на поверхностных волнах.

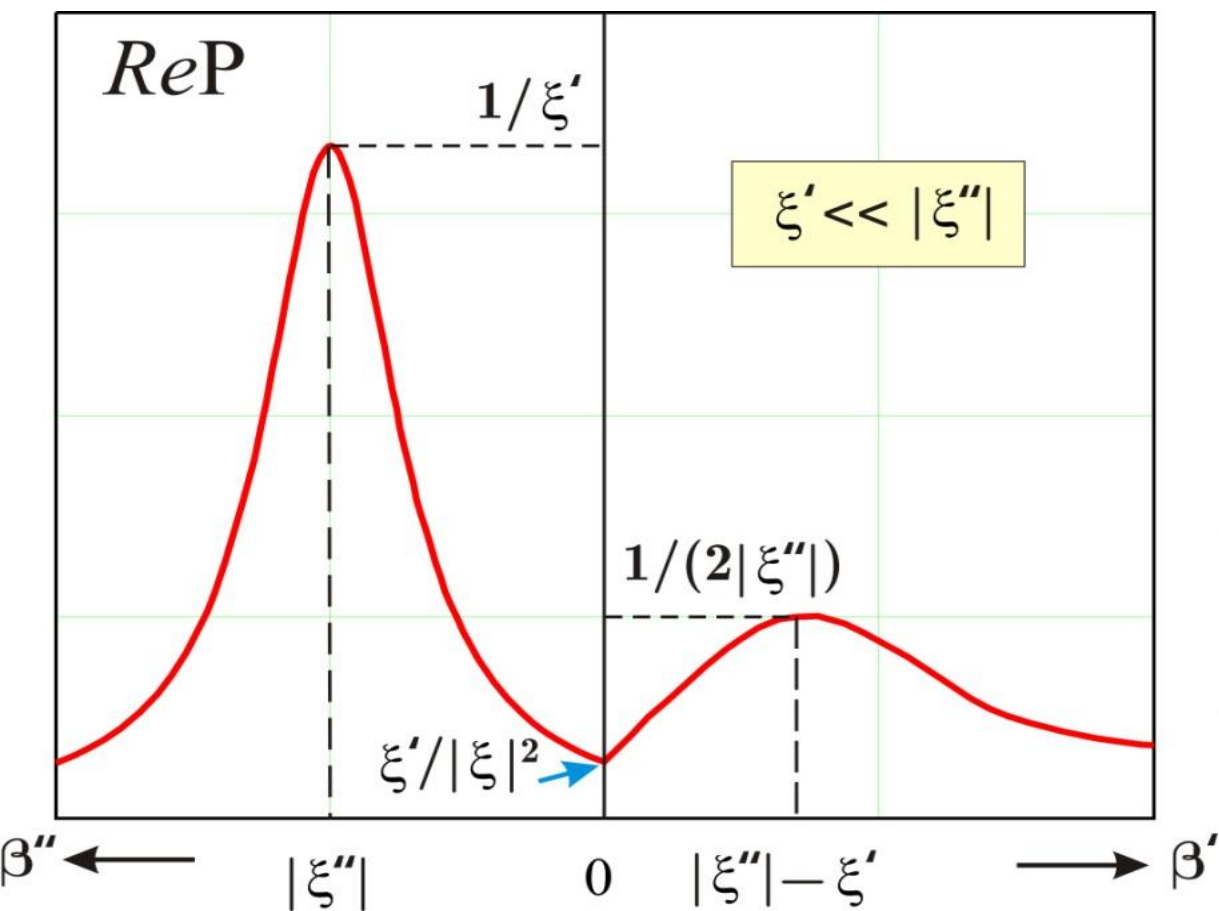
Рис.1. Данные многочастотных наблюдений излучения пульсара в Крабе из работы Д.Моффета и Т.Хэнкинса (фрагмент).



Стрелками показано смещение положения интеримпульса и появление дополнительных вч-компонент вне окон импульсов в том же диапазоне частот. Сдвиг ИИ на 7 градусов означает в нашей модели наклон поля на 3,5 градуса. что мы будем использовать ниже. См. важные новые данные Hankins , Jones , and Eilek. *ApJ* 802, №2, Id. 130 (2015). С благодарностью авторам.

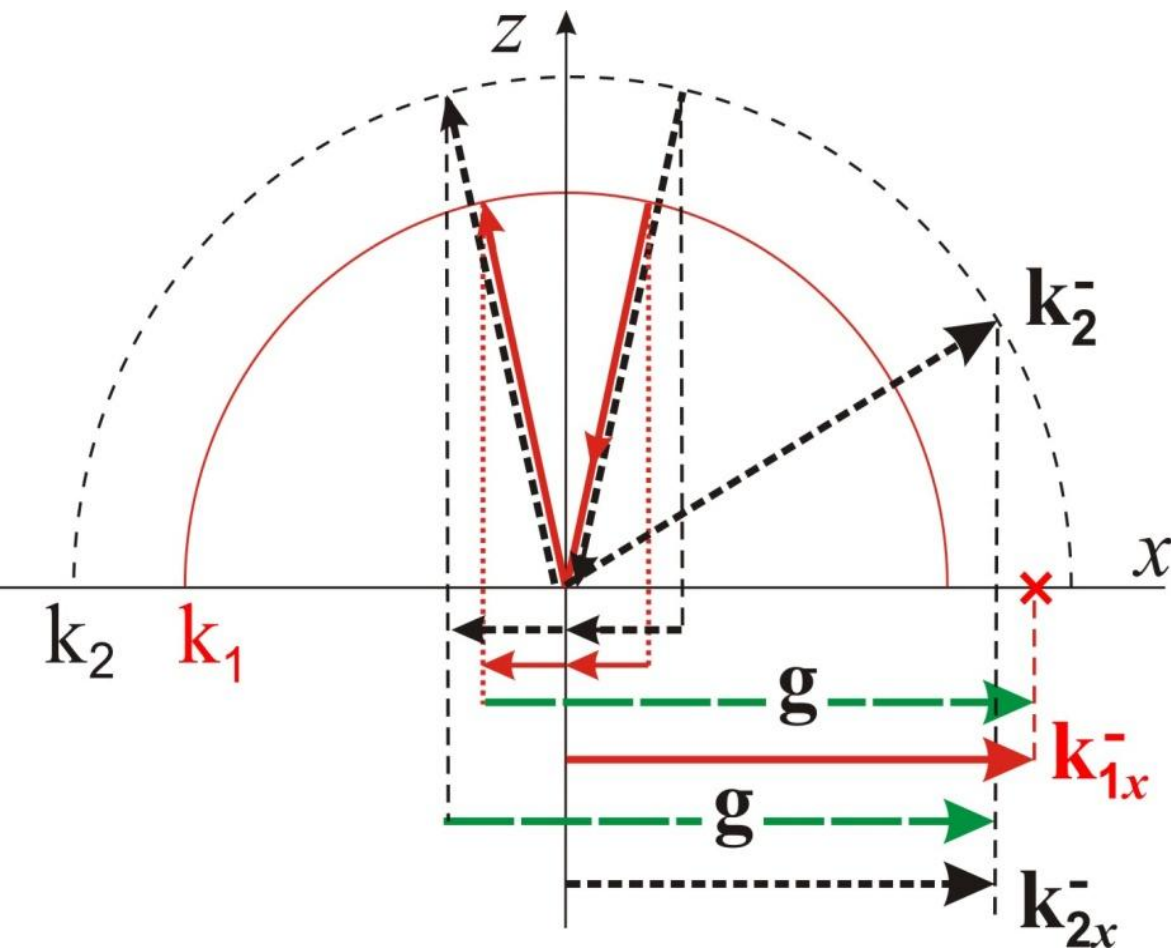
Рис. 2. Вудовские аномалии при резонансе с поверхностной электромагнитной волной

Существенно, что рассеяние может происходить при резонансе с поверхностной электромагнитной волной в условиях аномалий Вуда, связанных с дифракционным спектром, скользящим вдоль поверхности, что значительно повышает вероятность вынужденного рассеяния и возбуждения поверхностной структуры падающим излучением.



На рисунке показана зависимость вещественной части радиационного давления от безразмерного поперечного волнового числа β для хороших проводников с поверхностным импедансом ξ , реальная часть которого много меньше мнимой. Левая часть рисунка отвечает резонансной дифракции с возбуждением ПЭВ, правая часть отвечает приповерхностной дифрагированной волне и максимуму суммарных потерь (ср. Tymchenko M. et al, *APL* 2015. **106**. 261602).

Рис. 3. Схема, поясняющая вклад в нелинейное отражение комбинационных полей на более высокой частоте ω_2 от материальной поверхностной волны (g), возбужденной падающим излучением ω_1



Крутой энергетический спектр излучения пульсара означает, что за возникновение поверхностной структуры отвечает низкочастотная часть спектра, а его высокочастотная часть даёт вклад в отраженное наблюдаемое излучение. Сплошной спектр падающего на поверхность излучения может объяснить относительно большую ширину компонент.

Заключение

Мы рассмотрели возникновение дополнительных компонент из-за дифракции на периодической структуре, возникающей под воздействием падающего излучения возвратных позитронов.

Другая возможность – дифракция на периодической структуре, обусловленной действием постоянных полей (электрического или магнитного), требует отдельного рассмотрения.

Однако сильное квантующее магнитное поле, так же как и свободное истечение зарядов с поверхности звезды, приводящее к нулевому электрическому полю на поверхности, должно затруднить образование поверхностных структур в этом случае.

Содержание доклада соответствует публикациям

V.M. Kontorovich, I.S. Spevak, V.K. Gavrikov.

Problems of atomic science and technology,

2018, N 4(116), p. 112;

Те же. // *Radio Physics and Radio Astronomy,*

2018, **23**, № 3, p. 109. (in Russian); arXiv:1806.02163