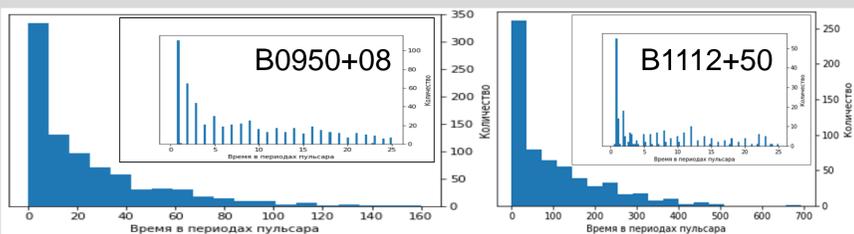


И.А. Зюзько<sup>1</sup>, А.Н. Казанцев<sup>2</sup>

Гигантские импульсы (ГИ) пульсаров - явление стохастического повышения пиковой плотности потока индивидуальных импульсов пульсаров в десятки и сотни раз. В рамках ранее проведенной работы нами было обнаружено, что для всех пульсаров, участвующих в выборке, наиболее частым периодом появления ГИ является период вращения самой нейтронной звезды (ниже представлены картинка наиболее ярких представителей выборки пульсаров).



Но проведенное исследование не учитывало эмиссию ГИ группами (три и более ГИ подряд). В то время как подобное поведение излучения пульсара может свидетельствовать об особенностях механизма генерации ГИ и интересна сама по себе как объект изучения.

В рамках настоящей работы был произведен анализ наблюдательных данных с целью поиска и определения количества идущих подряд импульсов, удовлетворяющих критериям ГИ.



## Введение

Антенна:  
БСА ФИАН  
Размеры:  
187x384 (м)  
Рабочая частота:  
111 МГц  
Поляризация:  
Линейная (В-З)  
Приемник:  
Цифровой, 512  
частотных  
каналов  
Полоса  
пропускания:  
2.5 МГц



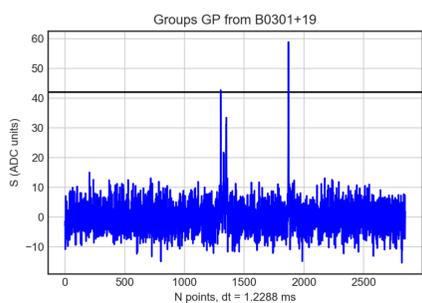
Был обработан массив данных по 6 пульсарам (см. вырезку внизу данного блока) полученный на Большой Синфазной Антенне ПРАО АКЦ ФИАН (БСА ФИАН) в период 2012 – 2017. Для поиска групп была написана программа на языке программирования Python (версия 3.5.2), которая производила считывание массива данных одного сеанса наблюдения, формирования таблицы импульсов, формирование динамического среднего профиля, проверку принадлежности индивидуального импульса к ГИ и счет ГИ идущих подряд. Условием выборки импульсов являлось попадание фазы на долготы среднего профиля пульсара и превышение амплитуды импульса над амплитудой среднего профиля в 30 и более раз. Наиболее крупные группы ГИ были визуализированы.

0301+19, 0809+74, 0950+08, 1112+50, 1133+16, 1237+25

## Наблюдения и обработка

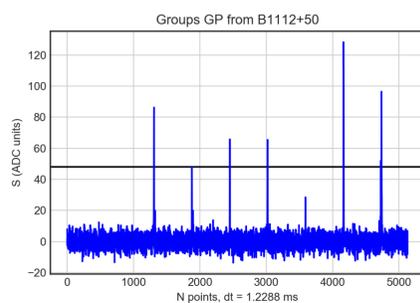
**B0301+19**

Было обработано 267 сеансов наблюдений данного пульсара и обнаружено 2 события по два идущих подряд ГИ. Интересно, что сильные импульсы, в первой обнаруженной группе, формируются сначала в одной, а затем в другой компоненте среднего профиля пульсара.



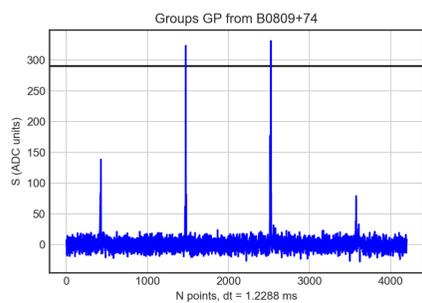
**B1112+50**

В 1063 сеансах суммарно было обнаружено 102 группы, из которых 95 по 2 ГИ, 7 – более 2. Самая большая группа представлена на картинке слева. Факт обнаружения столь многочисленной группы свидетельствует о существенной продолжительности генерации ГИ в магнитосфере пульсара.



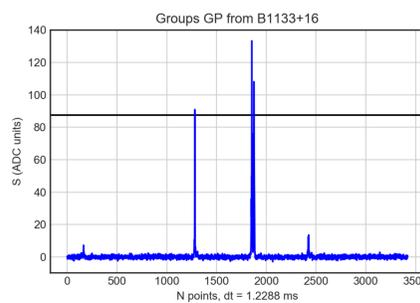
**B0809+74**

Пульсар 0809+74 регулярно излучает мощные импульсы и достаточно неожиданным результатом явилось то, что в 588 сеансов было обнаружено всего 1 искомое событие, включающее в себя два гигантских импульса идущих подряд.



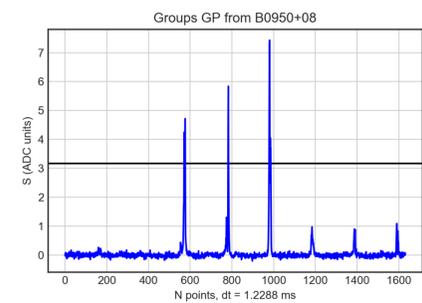
**B1133+16**

Не смотря на стабильную генерацию ГИ пульсаром B1133+16, в 616 сеансах было обнаружено лишь 1 событие длиною в два ГИ. В качестве особенности можно выделить то, что второй по порядку ГИ имеет сложную форму, полностью повторяющую средний профиль пульсара.



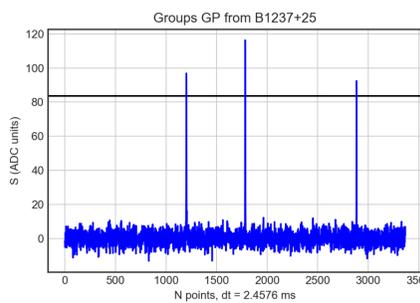
**B0950+08**

В 677 проанализированных сеансах было обнаружено 29 событий по два ГИ в группе и 4 группы включающих в себя три идущих подряд ГИ. Один из ярких представителей этих групп представлен на рисунке с права.



**B1237+25**

Пульсар B1237+25 как и пульсар B1133+16 является объектом регулярно излучающим ГИ. Тем не менее в массиве данных длиною в 647 сеансов было обнаружено только 2 группы насчитывающих два ГИ идущих подряд. На приведенном рисунке представлен пример такой группы и следующий от нее ГИ, отстающий на один период.



## Обсуждение и выводы

В настоящей работе был произведен поиск и анализ групп ГИ в архивных данных изолированных секундных пульсаров северного полушария, полученных на частоте 111 МГц. У всех пульсаров, участвующих в выборке, в той или иной мере были обнаружены группы ГИ. Показано, что пульсары со схожими физическими характеристиками и наличием механизма генерации ГИ, тем не менее обладают достаточно большими различиями в излучении этих самых ГИ. Стабильные генераторы подобных импульсов, такие как B1133+16 и B1237+25, вообще не генерируют ГИ группами, в то время как пульсар B1112+50 продемонстрировал не только наибольшее количество групп, но и наибольшую из зарегистрированных нами групп. Особое внимание стоит обратить на то, что перечисленные пульсары обладают практически идентичными физическими параметрами, что не позволяет привязать разницу в излучении к параметрам нейтронной звезды. Столь малое количество обнаруженных групп может накладывать некоторые ограничения на существующие физические модели и гипотезы, описывающие механизм генерации ГИ. Так, к примеру, «геометрический» механизм, обусловленный качением оси конуса излучения пульсара, не имеет возможности объяснить наибольшую группу ГИ обнаруженную у пульсара B1112+50, что в свою очередь может быть свидетельством тому, что у разных пульсаров генерация ГИ обуславливается разными механизмами.

Контактная информация: [kaz.prao@bk.ru](mailto:kaz.prao@bk.ru), [zyuzko.ivan@gmail.com](mailto:zyuzko.ivan@gmail.com)

1. Астрофизическая школа фонда поддержки научных и культурных инициатив «Траектория»
2. Пулковская радиоастрономическая обсерватория им. В.В. Виткевича Физического института Академии Наук им. П.Н. Лебедева (ПРАО АКЦ ФИАН) отдел Дискретных радионисточников;