

=====

Астрокосмический центр ФИАН
РадиоАстрон
Информационное сообщение
Номер 12
20 марта 2012 г.

=====

Первый интерференционный лепесток РадиоАстрон на 92 см для базы 220 тысяч км!

Наземно-космический интерферометр РадиоАстрон 25 января 2012 года зафиксировал интерференционный отклик от индивидуальных радиоимпульсов пульсара B0950+08 в диапазоне 92 см с максимального удаления космического радиотелескопа 300,000 км. При этом проекция базы интерферометра в направлении на исследуемый объект составила 220,000 км, что обеспечило рекордное для метрового диапазона радиоволн угловое разрешение в 1/1000 секунды дуги. Наземное плечо образовывали крупнейшие радиотелескопы в Аресибо (США), Вестерборке (Нидерланды) и в Эффельсберге (Германия). Это был первый успешный опыт участия Аресибо и Вестерборка в РадиоАстроне. Интерференционные лепестки получены между космическим радиотелескопом и всеми наземными телескопами.

Область генерации радиоимпульсов пульсаров в магнитосфере нейтронной звезды не должна превышать в диаметре нескольких сотен километров. Это даже для ближайших пульсаров, находящихся на расстоянии в несколько сотен парсек (до сотни световых лет), составляет в угловой мере миллиардные доли секунды. Таким образом, пульсары оказываются "точечными" объектами, т.е. практически бесконечно-малыми, даже для наземно-космического радиоинтерферометра РадиоАстрон, и они всегда должны давать интерференционный отклик. Это свойство и было подтверждено в тестовом одночасовом эксперименте 25 января 2012 года, когда радиоизлучение от одного из ближайших пульсаров B0950+08 одновременно регистрировалось в интерферометрическом режиме космическим и наземными радиотелескопами. См. некоторые результаты на рисунках в приложении. Наблюдаемая переменность амплитуды корреляционного отклика связана с эффектами распространения радиоизлучения пульсара через неоднородности межзвездной плазмы. Этот эффект проявляется только для объектов с очень малыми угловыми размерами (меньше миллионной доли угловой секунды). В результате измерений частотно-временных характеристик мерцаний интерференционного отклика на базе наземно-космического интерферометра астрономы смогут изучить как свойства рассеивающей среды, так и самого пульсара. Кроме этого, будет локализована область радиоизлучения в магнитосфере нейтронной звезды: вблизи полярной шапки или вблизи светового цилиндра. Таким образом, проведенный тестовый эксперимент, с одной стороны, подтвердил работоспособность РадиоАстрон в самом длинноволновом диапазоне, и, с другой стороны, сможет дать и важнейший научный результат. Ранняя научная программа проекта РадиоАстрон включает в себя исследования десятка самых ярких пульсаров, расположенных на разных расстояниях и в разных областях нашей Галактики.

Испытания моды синхронизации Спектр-Р по земным атомным часам

Проведены испытания функционирования наземно-космического интерферометра в специальном режиме синхронизации от водородного стандарта станции слежения и сбора данных в Пушино путем использования замкнутой фазовой петли радиосвязи на частотах 7.2 и 8.4 ГГц (режим "когерент"). Эксперимент был успешно осуществлен 22 января 2012 года в диапазоне 18 см. Наблюдался квазар 0212+735, для которого ранее уже был обнаружен интерференционный отклик (см. информационное сообщение 10). В этот раз интерференционный сигнал выделен на корреляторе РадиоАстрон в Астрокосмическом центре для максимальной проекции базы наземно-космического интерферометра в 16,000 км.

Успешная коррекция орбиты Спектр-Р

22 февраля и 1 марта 2012 г. были произведены два импульса коррекции орбиты аппарата Спектр-Р суммарной величиной около 3 м/с. Коррекция проведена штатно. В результате, был поднят перигей орбиты до 55 тысяч километров от центра Земли, что позволило продлить срок баллистического существования КРТ до 10 лет.

Ранняя научная программа и завершение летных испытаний

С февраля 2012 г. стартовала ранняя научная программа проекта. Проведены наблюдения мазеров воды и гидроксила в нашей галактике (W3OH, Орион KL и др.), пульсара с гигантскими импульсами в Карбовидной туманности, активных ядер галактик. В наблюдениях участвовали: более десяти телескопов Европейской РСДБ сети, включая Российские, а также Евпатория (Украина), Усуда (Япония). Международные научные группы проекта вместе с корреляционным центром АКЦ проводят обработку и анализ данных.

Одновременно завершается программа летных испытаний. Первые сеансы поиска лепестков в диапазоне 1.3 см оказались не успешными из-за крайне неблагоприятных погодных условий на крупнейших наземных радиотелескопах (GBT, Effelsberg), составлявших наземное плечо интерферометра. Поиск лепестков диапазона 1.3 см продолжается.

Также 11 марта проведены первые наблюдения с Австралийской РСДБ сетью в качестве тестовой подготовки к научным экспериментам, начало которых с Австралийской решеткой ожается в мае.

Николай Кардашев (nkardash@asc.rssi.ru)

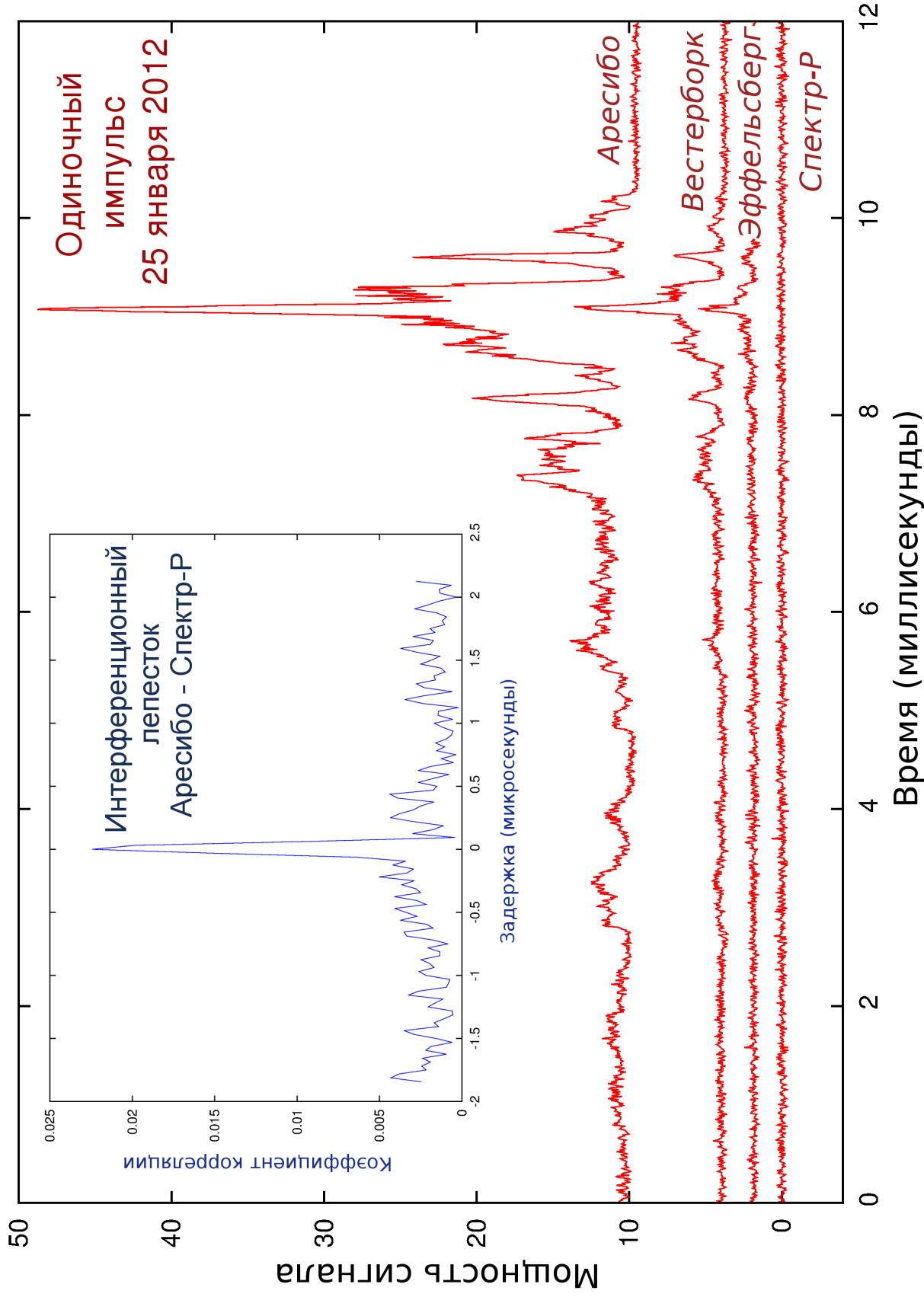
Юрий Ковалев (yuk@asc.rssi.ru)

Для подписки / отписки на рассылку данного информационного сообщения используйте ссылку:

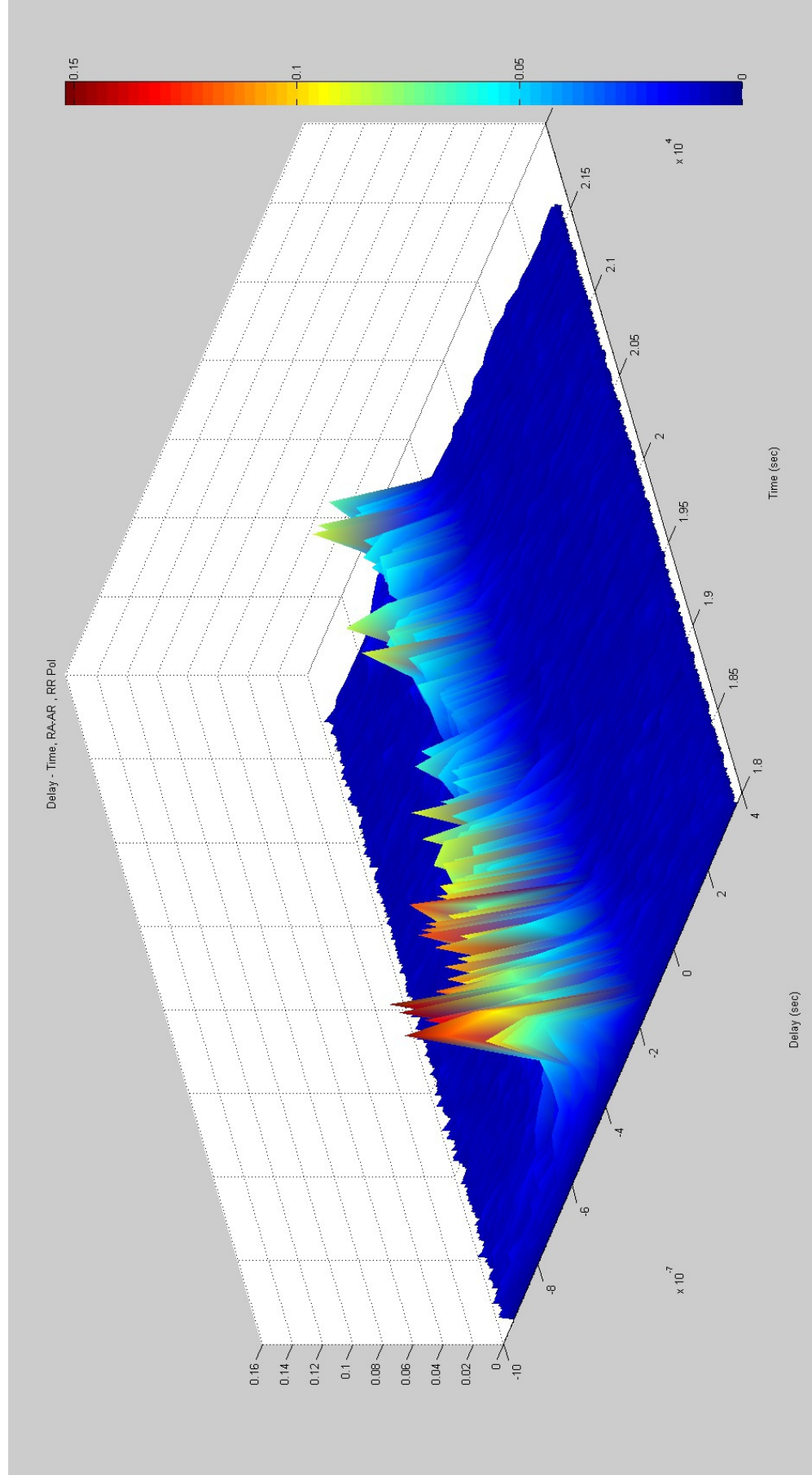
<http://asc-lebedev.ru/index2.php?engdep=22>

РадиоАстрон: наблюдения пульсара B0950+08 на 92 см

Проекция базы интерферометра 220 000 км



Восстановленные профили интенсивности одного из сильных импульсов, зарегистрированного на трех наземных радиотелескопах и на борту космического аппарата (КРТ) от пульсара B0950+08. Во вставке показан интерференционный отклик между сигналами с КРТ и с радиотелескопа в Аресибо для этого одиночного импульса.



Поведение корреляционного отклика со временем в течение всего наблюдательного сеанса длительностью в 1 час для пульсара B0950+08. По осям отложено время (сек), величина интерференционной задержки (сек) и цветом – относительная величина корреляционного отклика между Спектр-Р и Аресибо. Значительное изменение величины коррелированной величины во времени происходит из-за мерцаний излучения пульсара на неоднородностях межзвездной плазмы.