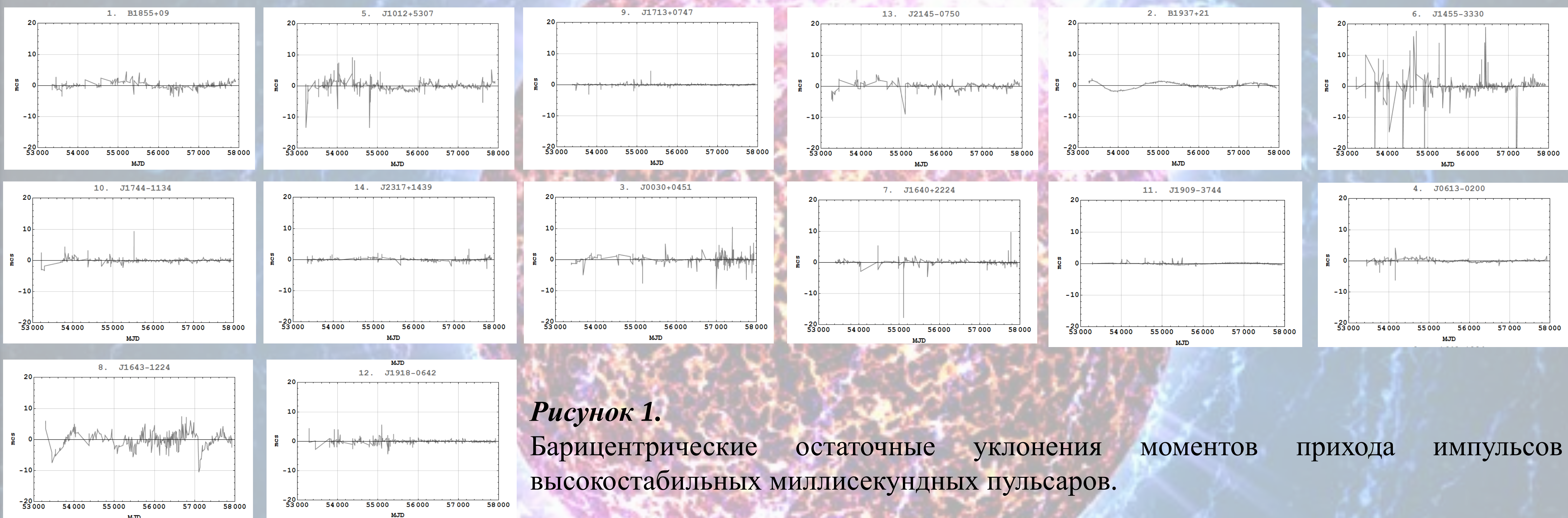


# ВЕРХНИЙ ПРЕДЕЛ ПЛОТНОСТИ ЭНЕРГИИ ГРАВИТАЦИОННО-ВОЛНОВОГО ФОНА И ВАРИАЦИЙ ГРАВИТАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПО ДАННЫМ ТАЙМИНГА ПУЛЬСАРОВ

В.А. Фёдорова ([fedorova@prao.ru](mailto:fedorova@prao.ru)), А.Е. Родин ([rodin@prao.ru](mailto:rodin@prao.ru))  
Пушинская радиоастрономическая обсерватория АКЦ ФИАН  
**НЕА – 2021, Москва, 21 – 24 декабря 2021г.**



На основе специально разработанного метода оценивания собственной нестабильности вращения пульсаров (без вклада земной шкалы времени) путем попарного сравнения хода индивидуальных пульсарных шкал времени получен новый верхний предел на плотность энергии стохастического гравитационно-волнового фона и величину вариаций гравитационного потенциала. Метод применен к наблюдательным данным хронометрирования пульсаров из проекта NANOGrav ([ApJS, 215, 37 \(2018\)](#); [arXiv:1801.0183](#)). Ход построенной групповой пульсарной шкалы в пределах погрешности  $150 \pm 100$  нс совпадает с ходом шкалы TT(BIPM2016), относительная нестабильность на интервале 12 лет  $\sigma_z = 1 \times 10^{-16}$ . На основе величины относительной нестабильности верхний предел плотности энергии стохастического гравитационно-волнового фона, возникшего в ранней Вселенной, оценивается величиной  $\Omega_g h^2 < 5 \times 10^{-13}$  на частоте  $2.6 \times 10^{-9}$  Гц. Верхний предел величины вариаций гравитационного потенциала оценивается величиной  $10^{-16}$  на той же частоте.

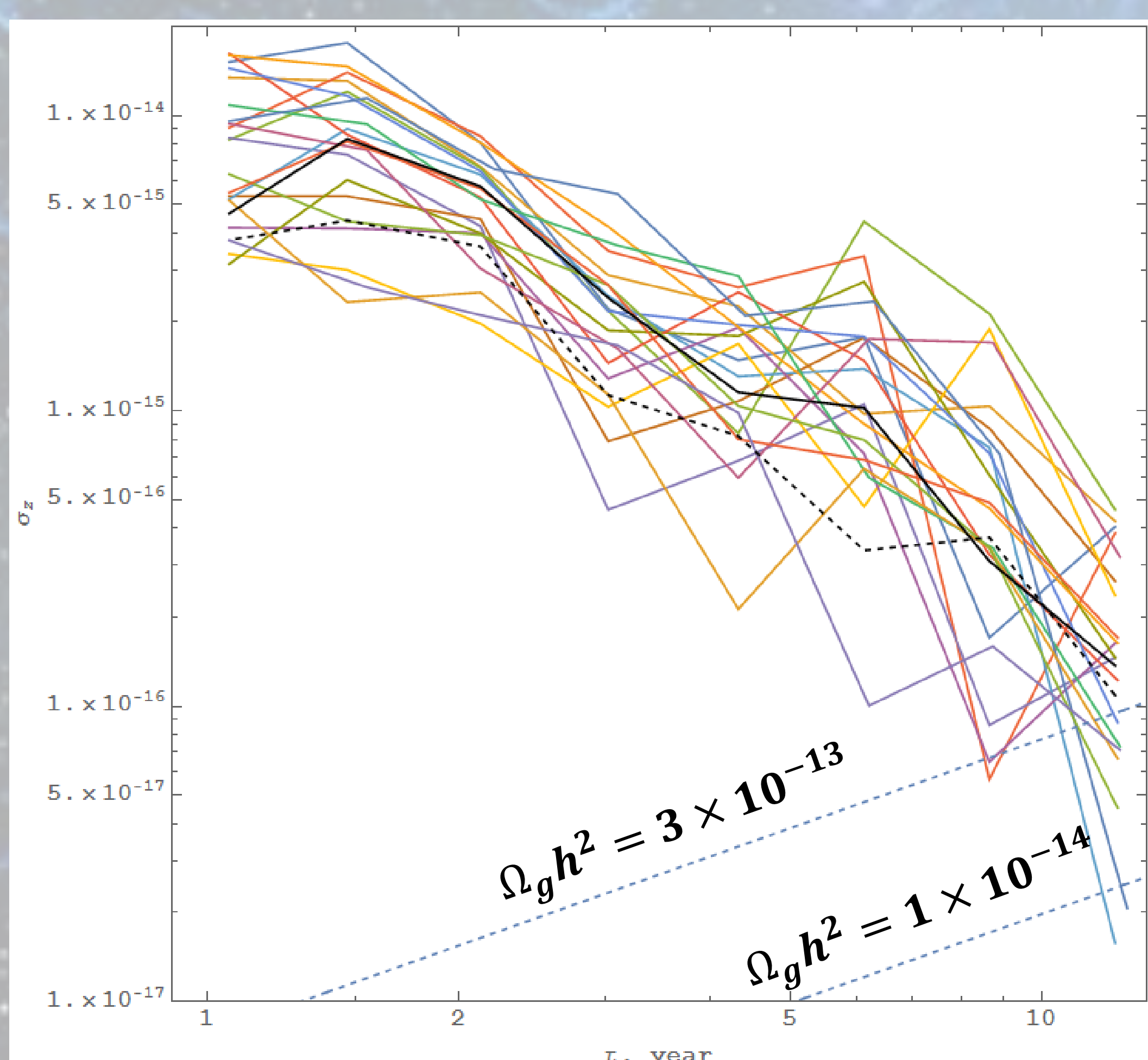
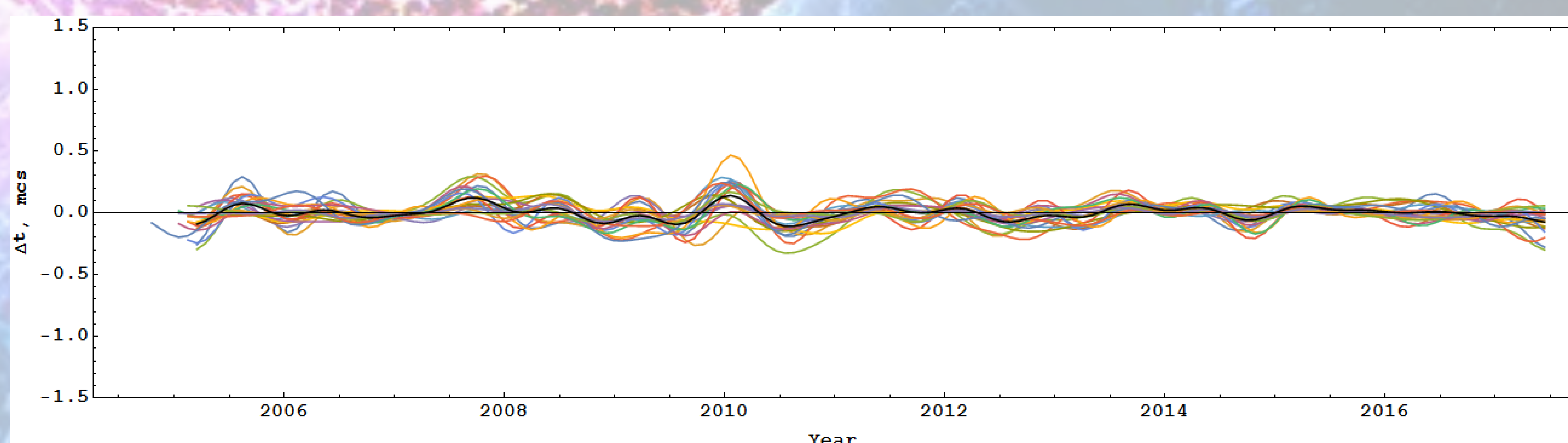


**Рисунок 1.**

Барицентрические остаточные отклонения моментов прихода импульсов высокостабильных миллисекундных пульсаров.

**Рисунок 2.**

Различные реализации групповой пульсарной шкалы  $PT_{\text{ens}} - TT$  (BIPM2016). Разность хода не превышает  $150 \pm 100$  нс.



**Рисунок 3.**

Относительная нестабильность  $\sigma_z(\tau)$  различных реализаций пульсарной шкалы в зависимости от интервала усреднения  $\tau$ . Синей пунктирной линией показана зависимость  $\sigma_z(\tau)$ , соответствующая величине плотности энергии стохастического гравитационно-волнового фона  $\Omega_g h^2 = 3 \times 10^{-13}$  и  $1 \times 10^{-14}$ . Верхний предел величины вариаций гравитационного потенциала оценивается величиной  $1 \times 10^{-16}$  на частоте  $2.6 \times 10^{-9}$  Гц.