

## ВЛИЯНИЕ СОСТАВА НАБЛЮДЕНИЙ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРА ЭФФЕКТА ЯРКОВСКОГО

О. М. Сюсина, Т. Ю. Галушина

*Томский государственный университет*

В данной работе на примере ряда астероидов с малыми перигелийными расстояниями приведено исследование влияния выбора состава наблюдений на получаемое значение эффекта Ярковского. Показано, что при исключении наблюдений, не превышающих точность «3 сигма», значение параметра данного эффекта меняется в пределах получаемой точности.

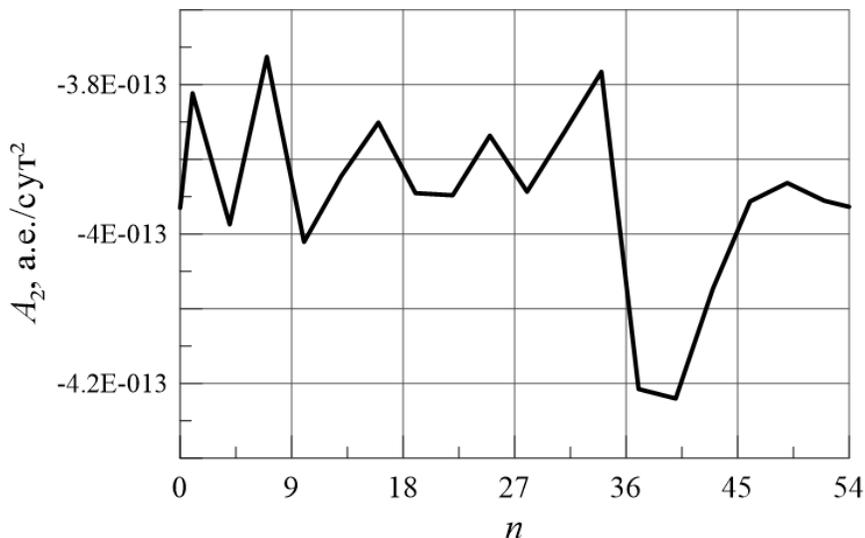
### INFLUENCE OF THE SAMPLE OF OBSERVATIONS ON THE DETERMINATION OF THE YARKOVSKY EFFECT PARAMETER

O. M. Syusina, T. Yu. Galushina

*Tomsk State University*

The paper presents investigation of influence the sample of observations on the determination of the Yarkovsky effect parameter for some asteroids with small perihelion distances. It is shown that when excluding observations that do not exceed the precision of "3 sigma", the value of this effect changes within the obtained precision.

На ноябрь 2020 г. известно 50 астероидов с малыми перигелийными расстояниями (менее 0.15 а. е.). В рамках исследования астероидной опасности изучение данных объектов играет значительную роль вследствие того, что они могут подходить к Земле незаметно со стороны Солнца. Надежное построение начальных доверительных областей, на основе которых, как правило, считают вероятность столкновения объекта с Землей или другими планетами, зависит от точности модели движения. В связи с особенностью орбиты данных объектов на них значительное влияние может оказывать такое малое возмущение, как эффект Ярковского [1, 2]. Для большинства астероидов физические свойства и параметры вращения являются неизвестными, следовательно, определять данный параметр мы можем только из наблюдений. Одним из способов такого определения является включение его в число оцениваемых параметров вместе с координатами и компонентами скоростей [3]. В данной работе мы провели исследование влияния выбора состава наблюдений на полученное значение эффекта Ярковского. Для ряда объектов были получены значения параметра при полном наборе наблюдений, при отбраковке как одиночных наблюдений, так и группы наблюдений. В результате мы получили, что наблюдения, точность которых превышает значение «3 сигма», могут приводить к значительным изменениям получаемого значения. Так, например, для объекта 2018 GG5 исключение одного наблюдения привело к изменению значения параметра с  $1.9 \cdot 10^{-9}$  а. е./сут<sup>2</sup> на  $8.8 \cdot 10^{-10}$  а. е./сут<sup>2</sup>, а для 2020 DD с  $2.9 \cdot 10^{-10}$  а. е./сут<sup>2</sup> на  $-3.5 \cdot 10^{-10}$  а. е./сут<sup>2</sup>. При исключении наблюдений в пределах точности «3 сигма» значение параметра меняется незначительно, в пределах получаемой точности. Так, на рисунке приведены значения показателя Ярковского  $A_2$  для астероида 2007 PR10 при последовательном исключении каждый раз только одного наблюдения из полной выборки ( $n$  — номер исключаемого наблюдения). Наблюдения взяты с сайта малых планет (<https://minorplanetcenter.net>). Значение параметра эффекта Ярковского для данного объекта по всем наблюдениям составляет  $-3.96 \cdot 10^{-13} \pm 1.6 \cdot 10^{-13}$  а. е./сут<sup>2</sup>. Таким образом, как видно из рисунка, значение параметра Ярковского в случае различных выборок наблюдений изменяется относительно значения, полученного по полной выборке, в пределах точности  $\pm 1.6 \cdot 10^{-13}$  а. е./сут<sup>2</sup>.



Значение параметра эффекта Ярковского для астероида 2007 PR10 в зависимости от состава наблюдений

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 19-72-10022).

## Библиографические ссылки

- [1] *Farnocchia D., Chesley S. R., Vokrouhlicky D. V. et al.* Near Earth Asteroids with measurable Yarkovsky effect // *Icarus*. — 2013. — Vol. 224. — P. 1–3.
- [2] *Galushina T. Yu., Letner O. N.* Influence of the Yarkovsky effect on motion of asteroids with small perihelion distance // *Russian Physics Journal*. — 2020. — Vol. 63(1). — P. 71–78.
- [3] *Galushina T. Yu., Syusina O. M.* Comparative analysis of methods for obtaining the Yarkovsky effect parameter from observations // *Russian Physics Journal*. — 2020. — Vol. 63(3). — P. 420–425.