

ISSN 1991-3494

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Ш Ы С Ы

ВЕСТНИК

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

THE BULLETIN

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

1944 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ИЗДАЕТСЯ С 1944 ГОДА
PUBLISHED SINCE 1944

4

АЛМАТЫ
АЛМАТЫ
ALMATY

2015

ШІЛДЕ
ИЮЛЬ
JULY

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі

М. Ж. Жұрынов

Р е д а к ц и я а л қ а с ы :

биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Айтхожина Н.А.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байпақов К.М.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байтулин И.О.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Берсімбаев Р.И.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Газалиев А.М.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Дүйсенбеков З.Д.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Елешев Р.Е.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Қалменов Т.Ш.**; фил. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Нысанбаев А.Н.**; экон. ғ. докторы, проф., ҰҒА академигі **Сатубалдин С.С.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбжанов Х.М.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбішев М.Е.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбішева З.С.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Абсадықов Б.Н.** (бас редактордың орынбасары); а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Баймұқанов Д.А.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Байтанаев Б.А.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Давлетов А.Е.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Қалимолдаев М.Н.**; геогр. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Медеу А.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Мырхалықов Ж.У.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Огарь Н.П.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Таткеева Г.Г.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Үмбетаев И.**

Р е д а к ц и я к е ñ е с і :

Ресей ҒА академигі **Велихов Е.П.** (Ресей); Әзірбайжан ҰҒА академигі **Гашимзаде Ф.** (Әзірбайжан); Украинаның ҰҒА академигі **Гончарук В.В.** (Украина); Армения Республикасының ҰҒА академигі **Джрбашян Р.Т.** (Армения); Ресей ҒА академигі **Лаверов Н.П.** (Ресей); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Москаленко С.** (Молдова); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Рудик В.** (Молдова); Армения Республикасының ҰҒА академигі **Сагян А.С.** (Армения); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Тодераш И.** (Молдова); Тәжікстан Республикасының ҰҒА академигі **Якубова М.М.** (Тәжікстан); Молдова Республикасының ҰҒА корр. мүшесі **Лупашку Ф.** (Молдова); техн. ғ. докторы, профессор **Абиев Р.Ш.** (Ресей); техн. ғ. докторы, профессор **Аврамов К.В.** (Украина); мед. ғ. докторы, профессор **Юрген Аппель** (Германия); мед. ғ. докторы, профессор **Иозеф Банас** (Польша); техн. ғ. докторы, профессор **Гарабаджиу** (Ресей); доктор PhD, профессор **Ивахненко О.П.** (Ұлыбритания); хим. ғ. докторы, профессор **Изабелла Новак** (Польша); хим. ғ. докторы, профессор **Полещук О.Х.** (Ресей); хим. ғ. докторы, профессор **Поняев А.И.** (Ресей); профессор **Мохд Хасан Селамат** (Малайзия); техн. ғ. докторы, профессор **Хрипунов Г.С.** (Украина)

Главный редактор

академик НАН РК

М. Ж. Журинов

Редакционная коллегия:

доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Н.А. Айтхожина**; доктор ист. наук, проф., академик НАН РК **К.М. Байпаков**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **И.О. Байгулин**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Р.И. Берсимбаев**; доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **А.М. Газалиев**; доктор с.-х. наук, проф., академик НАН РК **З.Д. Дюсенбеков**; доктор сельскохоз. наук, проф., академик НАН РК **Р.Е. Елешев**; доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **Т.Ш. Кальменов**; доктор фил. наук, проф., академик НАН РК **А.Н. Нысанбаев**; доктор экон. наук, проф., академик НАН РК **С.С. Сатубалдин**; доктор ист. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Х.М. Абжанов**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Е. Абишев**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **З.С. Абишева**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Б.Н. Абсадыков** (заместитель главного редактора); доктор с.-х. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Д.А. Баймуканов**; доктор ист. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Б.А. Байтанаев**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А.Е. Давлетов**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Н. Калимолдаев**; доктор геогр. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А. Медеу**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Ж.У. Мырхалыков**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Н.П. Огарь**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Г.Г. Таткеева**; доктор сельскохоз. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **И. Умбетаев**

Редакционный совет:

академик РАН **Е.П. Велихов** (Россия); академик НАН Азербайджанской Республики **Ф. Гашимзаде** (Азербайджан); академик НАН Украины **В.В. Гончарук** (Украина); академик НАН Республики Армения **Р.Т. Джрбашян** (Армения); академик РАН **Н.П. Лаверов** (Россия); академик НАН Республики Молдова **С. Москаленко** (Молдова); академик НАН Республики Молдова **В. Рудик** (Молдова); академик НАН Республики Армения **А.С. Сагиян** (Армения); академик НАН Республики Молдова **И. Тодераш** (Молдова); академик НАН Республики Таджикистан **М.М. Якубова** (Таджикистан); член-корреспондент НАН Республики Молдова **Ф. Лупашку** (Молдова); д.т.н., профессор **Р.Ш. Абиев** (Россия); д.т.н., профессор **К.В. Аврамов** (Украина); д.м.н., профессор **Юрген Аппель** (Германия); д.м.н., профессор **Иозеф Банас** (Польша); д.т.н., профессор **А.В. Гарабаджиу** (Россия); доктор PhD, профессор **О.П. Ивахненко** (Великобритания); д.х.н., профессор **Изабелла Новак** (Польша); д.х.н., профессор **О.Х. Полещук** (Россия); д.х.н., профессор **А.И. Поняев** (Россия); профессор **Мохд Хасан Селамат** (Малайзия); д.т.н., профессор **Г.С. Хрипунов** (Украина)

«Вестник Национальной академии наук Республики Казахстан». ISSN 1991-3494

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5551-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 2000 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18.

www: nauka-nanrk.kz, bulletin-science.kz

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2015

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Editor in chief

M. Zh. Zhurinov,
academician of NAS RK

Editorial board:

N.A. Aitkhozhina, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **K.M. Baipakov**, dr. hist. sc., prof., academician of NAS RK; **I.O. Baitulin**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **R.I. Bersimbayev**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **A.M. Gazaliyev**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **Z.D. Dyusenbekov**, dr. agr. sc., prof., academician of NAS RK; **R.Ye. Yeleshev**, dr. agr. sc., prof., academician of NAS RK; **T.Sh. Kalmenov**, dr. phys. math. sc., prof., academician of NAS RK; **A.N. Nysanbayev**, dr. phil. sc., prof., academician of NAS RK; **S.S. Satubaldin**, dr. econ. sc., prof., academician of NAS RK; **Kh.M. Abzhanov**, dr. hist. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.Ye. Abishev**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Z.S. Abisheva**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **B.N. Absadykov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK (deputy editor); **D.A. Baimukanov**, dr. agr. sc., prof., corr. member of NAS RK; **B.A. Baytanayev**, dr. hist. sc., prof., corr. member of NAS RK; **A.Ye. Davletov**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.N. Kalimoldayev**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **A. Medeu**, dr. geogr. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Zh.U. Myrkhalykov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **N.P. Ogar**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **G.G. Tatkeeva**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **I. Umbetayev**, dr. agr. sc., prof., corr. member of NAS RK

Editorial staff:

E.P. Velikhov, RAS academician (Russia); **F. Gashimzade**, NAS Azerbaijan academician (Azerbaijan); **V.V. Goncharuk**, NAS Ukraine academician (Ukraine); **R.T. Dzhrbashian**, NAS Armenia academician (Armenia); **N.P. Laverov**, RAS academician (Russia); **S.Moskalenko**, NAS Moldova academician (Moldova); **V. Rudic**, NAS Moldova academician (Moldova); **A.S. Sagiyan**, NAS Armenia academician (Armenia); **I. Toderas**, NAS Moldova academician (Moldova); **M. Yakubova**, NAS Tajikistan academician (Tajikistan); **F. Lupaşcu**, NAS Moldova corr. member (Moldova); **R.Sh. Abiyev**, dr.eng.sc., prof. (Russia); **K.V. Avramov**, dr.eng.sc., prof. (Ukraine); **Jürgen Appel**, dr.med.sc., prof. (Germany); **Joseph Banas**, dr.med.sc., prof. (Poland); **A.V. Garabadzhiu**, dr.eng.sc., prof. (Russia); **O.P. Ivakhnenko**, PhD, prof. (UK); **Isabella Nowak**, dr.chem.sc., prof. (Poland); **O.Kh. Poleshchuk**, chem.sc., prof. (Russia); **A.I. Ponyaev**, dr.chem.sc., prof. (Russia); **Mohd Hassan Selamat**, prof. (Malaysia); **G.S. Khripunov**, dr.eng.sc., prof. (Ukraine)

Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

ISSN 1991-3494

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 5551-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 2000 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,

<http://nauka-nanrk.kz/>, <http://bulletin-science.kz>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2015

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

**BULLETIN OF NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

ISSN 1991-3494

Volume 4, Number 356 (2015), 130 – 134

**«INVERSION» AS A METHOD OF EXCLUSION
OF «SMALL DENOMINATORS» IN THE HILL'S SECOND PROBLEM**

**M. D. Shinibaev¹, A. A. Bekov¹, S. A. Zholdasov², O. Kashikbaev²,
B. N. Rakhimzhanov³, E. A. Akinbekov⁴,**

¹ JSC «National Center of Space Researches and Technologies», Almaty, Kazakhstan,

² Syr-Dariya University, Zhetisay, Kazakhstan,

³ Kokshetausky State University after Sh. Ualikhanov, Kokshetau, Kazakhstan,

⁴ South-Kazakhstan State University after M. Auezov, Shymkent, Kazakhstan.

E-mail: shinibaev_maxsut@mail.ru

Keywords: resonance, orbits, small denominator, the gravitational field, the force function, Earth satellite, polar coordinates.

Abstract. For disclosure of the essence of the problem we give some details of the geometry, astronomy, and the theory of the intermediate orbits. In geometry, introduces the concept of inversion [1]. This transformation which takes each A point in the plane of the point A' , lying on the moon OA that $OA' \cdot OA = k$, where k – const degree of

inversion, O – inversion center. In astronomy [2], the notion of small denominators is the denominator of the form $m\omega_1 + n\omega_2 \approx 0$ where m, n – integers, ω_1 и ω_2 – rate movements. «Small denominators» lead to resonant motion of the satellite and other celestial bodies.

In theory [3], the notion of intermediate orbits «intermediate orbit» that solves the basic problem in the motion of the satellite.

In the article, shallow $\rho = OA$, $w = OA'$, $k = \frac{C^2}{\mu}$ where ρ – pole resonant radius of the satellite, w – the

dimensionless variable of Hill, C – permanent of the integral areas, μ – gravitational parameter, found a new method of eliminating the «small denominators» in the second Hill's problem.

The developed method is relevant in the theory of motion of satellites of resonance as a method:

- it allows to exclude «small denominators»;
- it makes it possible to build a universal variables that are valid in the resonant and non-resonant motion of the satellite.

УДК 531.1+629.195

«ИНВЕРСИЯ» КАК МЕТОД ИСКЛЮЧЕНИЯ «МАЛЫХ ЗНАМЕНАТЕЛЕЙ» ВО ВТОРОЙ ЗАДАЧЕ ХИЛЛА

М. Д. Шинибаев¹, А. А. Беков¹, С. А. Жолдасов², О. Кашикбаев²,
Б. Н. Рахимжанов³, Е. А. Акинбеков⁴

¹АО «НЦКИТ», Алматы, Казахстан;

²Университет Сыр-Дария, Жетысай, Казахстан;

³Кокшетауский государственный университет им. Ш. Уалиханова, Кокшетау, Казахстан;

⁴Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова, Шымкент, Казахстан

Ключевые слова: резонанс, орбита, малый знаменатель, поле тяготения, силовая функция, спутник Земли, полярные координаты.

Аннотация. Для раскрытия сути задачи приведем некоторые сведения из геометрии, астрономии и теории промежуточных орбит.

В геометрии вводится понятие инверсии [1]. Это преобразование, переводящее каждую точку A плоскости в точку A' , лежащую на луче OA , что $OA' \cdot OA = k$, где $k = \text{const}$ – степень инверсии, O – центр инверсии.

В астрономии [2] введено понятие «малых знаменателей». Это знаменатель вида $m\omega_1 + n\omega_2 \approx 0$, где m, n – целые числа, ω_1, ω_2 – частоты движений. Малые знаменатели приводят к резонансным движениям ИСЗ и другие небесные тела.

В теории промежуточных орбит [3] введено понятие «промежуточной орбиты», которая решает основную задачу в движении ИСЗ.

В статье, полагая $\rho = OA$, $w = OA'$, $k = \frac{C^2}{\mu}$, где ρ – полярный радиус резонансного ИСЗ, w –

безразмерная переменная Хилла, C – постоянная интеграла площадей, μ – гравитационный параметр, найден новый метод исключения «малых знаменателей» во второй задаче Хилла.

Разработанный метод актуален в теории движения резонансных ИСЗ, так как метод:

- позволяет исключить «малые знаменатели»;
- дает возможность построить универсальные переменные, которые справедливы как в резонансных, так и в нерезонансных областях движений ИСЗ.

Пусть резонансный спутник Земли совершает неуправляемое движение в поле тяготения Земли и Луны, тогда силовая функция Хилла запишется в виде

$$U = \frac{M}{r} + \frac{1}{2}vr^2 + \frac{1}{2}(v' - v)z^2, \quad (1)$$

где v и v' – постоянные параметры, которые подбираются так, чтобы обеспечивались движения узла и перигея орбиты ИСЗ; μ – гравитационный параметр; x, y, z – геоцентрические координаты ИСЗ.

Дифференциальные уравнения движения ИСЗ с учетом (1) в геоцентрических координатах $Oxyz$

$$\left. \begin{aligned} \frac{d^2x}{dt^2} + \frac{\mu x}{r^3} = vx, \quad \frac{d^2y}{dt^2} + \frac{\mu y}{r^3} = vy, \quad \frac{d^2z}{dt^2} + \frac{\mu z}{r^3} = v'z \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

допускают интеграл площадей

$$x \frac{dy}{dt} - y \frac{dx}{dt} = C \quad (3)$$

и интеграл энергии

$$V^2 = 2(U + h), \quad V^2 = \left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dt}\right)^2 \quad (4)$$

где C – постоянная интеграла площадей; h – постоянная интеграла энергии.

Перейдем от дифференциальных уравнений (2) к безразмерным переменным Хилла, посредством следующих обозначений:

$$\alpha = \frac{vC^6}{\mu^4} - \text{const}, \quad \beta = \frac{(v' - v)C^6}{\mu^4} - \text{const}, \quad (5)$$

$$\rho^2 = x^2 + y^2, \quad s = \frac{z}{\rho}, \quad w \cdot \rho = \frac{C^2}{\mu}, \quad (6)$$

тогда будем иметь

$$\frac{d^2w}{dv^2} + \left(1 + \frac{\alpha}{w^4}\right)w - \frac{1}{(1+s^2)^{3/2}} = 0, \quad (7)$$

$$\frac{d^2s}{dv^2} + \left(1 + \frac{\beta}{w^4}\right)s = 0, \quad s - \text{тангенс широты}, \quad (8)$$

$$\frac{dv}{dt} = \frac{\mu^2}{C^3} w^2, \quad v - \text{полярный угол}, \quad (9)$$

где $w = \frac{C^2}{\mu} \cdot \frac{1}{\rho}$ – переменная Хилла, которая соответствует инверсионному соотношению

$$OA' \cdot OA = k, \quad OA' = w, \quad OA = \rho, \quad k = \frac{C^2}{\mu}, \quad \rho - \text{полярный радиус.}$$

В случае резонанса $\rho \rightarrow \infty$, а $w \rightarrow 0$, причем в случае отсутствия резонанса $w > 0$, $\rho > 0$. Покажем, как исключается «малый знаменатель».

Пусть $\rho = \frac{B}{b} f(v)$, $B - \text{const}$, b – «малый знаменатель», $f(v)$ – определяющая функция.

Подставим ρ в (6):

$$w = \frac{C^2}{\mu} \cdot \frac{1}{\rho} = \frac{C^2}{\mu} \cdot \frac{b}{B \cdot f(v)} = \frac{D \cdot b}{f(v)}, \quad D = \frac{C^2}{\mu B} - \text{const}, \quad b \geq 0. \quad (10)$$

Из (10) видно, что при $b > 0$, $w > 0$ и при $b \rightarrow 0$, $w \rightarrow 0$, так как $f(v)$ – ограниченная функция, то есть ИСЗ не совершает финальных движений.

Таким образом, переменная w не теряет смысла, как в резонансной области, так и в нерезонансной области, т.е. в этих переменных нет «малых знаменателей».

В заключении отметим, что преобразование инверсии:

1) позволяет исключить «малые знаменатели»;

2) дает возможность построения непрерывной функции, которая универсальна.

Рассмотрим теперь, что происходит с аппликацией ИСЗ.

В основной плоскости Orv аппликата равна нулю. Как только ИСЗ покидает основную плоскость, вступает в силу соотношение $z = \rho(v) \cdot s(v)$, причем $s(v)$ – ограниченная функция.

В случае резонанса $\rho \rightarrow \infty$ и $z \rightarrow \infty$, $\rho \neq 0$, $z \neq 0$. С другой стороны ИСЗ находится вне плоскости, тогда

$$s = \frac{\mu z}{C^2} \cdot w \quad (11)$$

при резонансе $w \rightarrow 0$, $s \rightarrow 0$, в случае отсутствия резонанса $w > 0$, $s > 0$, $z \neq 0$, следовательно, тангенс широты s – непрерывная функция.

Введем обозначение: $\xi = \frac{\mu z}{C^2}$, где ξ – безразмерная ограниченная переменная, тогда

$$s = \xi \cdot w. \quad (12)$$

Переменные s , ξ , w не содержат «малые знаменатели», они безразмерны и универсальны, т.е. не теряют смысла как в резонансной, так и в нерезонансной областях движений ИСЗ.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Математическая энциклопедия /Гл. ред. И.М.Виноградов //Советская энциклопедия.– М., 1979.– Т.2.– С.543.
 [2] Пуанкаре А. О кривых, определяемых дифференциальными уравнениями.– М.-Л.: Гостехиздат, 1947.
 [3] Щиголов Б.М. О промежуточной орбите Хилла в задаче трех тел //Труды ГАИШ.– 1960.– Т.28.– С.91-98.

REFERENCES

- [1] Matematicheskay enziklopediy /Gl.red. I.M.Vinogradov //Sovetskaj enziklopediy.– М., 1979.– Str. 543. (in Russ)
 [2] Puankare A. O krivykh opredelyayemykh differentsial'nymi uravneniyami.– М.-L.: Gostekhizdat, 1947 g. (in Russ)
 [3] Shigolev B.M. O promezhutochnoi orbite Hilla v zadache treh tel //Trudy GAICH.– 1960.– Т.28.– S.91-98. (in Russ)

«ИНВЕРСИЯНЫ» ХИЛДІҢ ЕКІНШІ ЕСЕБІНДЕ «КІШІ БӨЛГІШТЕРДІ» ЖОЮ ӘДІСІ РЕТІНДЕ ҚОЛДАНУ

М. Д. Шыныбаев¹, А. А. Беков¹, С. А. Жолдасов², О. Қашықбаев²,
Б. Н. Рахимжанов³, Е. А. Ақынбеков⁴

¹«Ұлттық Ғарыштық Зерттеулер мен Технологиялар Орталығы» АҚ, Алматы, Қазақстан;

²«Сыр-Дария университеті», Жетісай, Қазақстан;

³«Ш. Ұалиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті», Көкшетау, Қазақстан;

⁴М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент, Қазақстан

Тірек сөздер: резонанс, орбита, кіші бөлгіш, тартылыс өрісі, күш функциясы, Жер серігі, полярлық координаттар.

Аннотация. Есептің мағынасын түсіну үшін біз геометриядан, астрономиядан және орталық орбиталар теориясынан қажет мәліметтерді келтірейік.

Геометрияда [1] инверсиялық түрлендіру ұғымы берілген. Ол түрлендіруде жазықтықтағы A нүктесі A' нүктесіне өтеді, олар OA сәулесінде орналасады және $OA' \cdot OA = k$, мұнда $k = \text{const}$ – инверсия дәрежесі, O – инверсия полюсі.

Астрономияда [2] «кіші бөлгіш» ұғымы берілген. Ол бөлгіш $m\omega_1 + n\omega_2 \approx 0$, m, n – бүтін тұрақтылар, ω_1, ω_2 – бұрыштық жылдамдықтар. «Кіші бөлгіштер» резонанстық қозғалысқа алып келеді.

Орталық орбиталар теориясында [3] осы орбиталар ұғымы беріледі. Ол ЖЖС-нің негізгі есебін шешеді.

Мақалада инверсия былай енгізілген:

$$\rho = OA, w = OA', k = \frac{C^2}{\mu}$$

мұнда ρ – резонанстық ЖЖС полярлық радиусы, w – Хилл айналымы, C – аудан интегралының тұрақтысы, μ – гравитация параметрі.

Мақалада инверсияны қолданып Хиллдың екінші есебінде «кіші бөлгіштерден» құтылу әдісі орнатылған. Бұл әдіс өзекті, өйткені:

- «кіші бөлгіштер» жойылады;
- универсал айналымыларды құруға мүмкіншілік береді.

Поступила 22.05.2015 г.

Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

www.nauka-nanrk.kz

<http://www.bulletin-science.kz/index.php/ru/>

Редакторы *М. С. Ахметова, Д. С. Аленов*
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 21.07.2015.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
12,9 п.л. Тираж 2000. Заказ 4.