

Развитие гравитонной модели притяжения тел нешаровидной формы с учетом влияния скоростей движения тел и влияния гравитонов на изменение масс тел

Карпенко Николай Иванович (Москва). Доктор технических наук, профессор, академик РААСН. Российская академия архитектуры и строительных наук (127025, Россия, Москва, ул. Новый Арбат, д. 19. РААСН); Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук (Россия, 127238, Москва, Локомотивный проезд, 21. НИИСФ РААСН). Эл. почта: niisf_lab9@mail.ru

Карпенко Сергей Николаевич (Москва). Доктор технических наук. Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук (Россия, 127238, Москва, Локомотивный проезд, 21. НИИСФ РААСН). Эл. почта: niisf_lab9@mail.ru

Аннотация. Силы гравитационного притяжения тел играют важную роль в различных областях науки и техники, в том числе и в строительной механике и физике.

Эти силы определяются на основании закона тяготения И. Ньютона. Однако физическая природа переносчика сил притяжения в этом законе остается открытой.

В работах авторов представлена гравитонная модель, в которой указанная проблема решается на основании концепции вхождения и реактивного выброса потоков гравитонов из массы тела с последующим их рассеиванием и действием рассеянных потоков на встречные тела.

Рассмотрено развитие гравитонной модели на массы тел (условно тела), движущиеся с большими скоростями. Установлено, что скорости усиливают выброс гравитонов из массы, приводя к утяжелению тела без изменения его начальной массы. Этот эффект совпадает с эффектом Лоренца, который трактуется как эффект увеличения массы.

Исследование указанных вопросов, как, собственно, и накопленные исследования закона притяжения И. Ньютона, производилось в основном на телах шаровидной формы.

В данной статье рассмотрено притяжение тел нешаровидной формы с учётом влияния скорости движения тел. В общем виде принято, что не вся масса участвует в выбросе гравитонов, а только некоторая ее часть, которая связана с численным значением гравитационной постоянной. При этом гравитационная постоянная при больших скоростях движения тел в общем построении перестаёт быть постоянной и может увеличиваться в зависимости от скорости движения тел.

Ранее в гравитационной модели полагалось, что массы тел при их движении не изменяется. В данном построении для более общего рассмотрения включается случай, когда входящие в тела гравитоны при больших скоростях их движения могут также способствовать увеличению масс тел за счёт закачивания в них элементарных частиц, окружающих гравитоны при их вхождении в массы.

При этом выбрасываемые из тела потоки гравитонов сжимают увеличивающуюся массу, препятствуя увеличению ее размеров.

Из общих построений выделяются три модели сил притяжения при больших скоростях движения тел. Эти модели в частном случае, который прошёл экспериментальную проверку, приводят к одинаковым результатам.

Ключевые слова: гравитоны, гравитационное уравнение, потоки гравитонов, потоки и притяжения тел, влияние скорости тел на притяжение потоками, два подхода к определению сил притяжения

Для цитирования. Карпенко Н.И., Карпенко С.Н. Развитие гравитонной модели притяжения тел нешаровидной формы с учётом влияния скоростей движения тел и влияния гравитонов на изменение масс тел // Academia. Архитектура и строительство. – 2024. – № 1. – С. 180–185. – DOI: 10.22337/2077-9038-2024-1-180-185.

Development of a Graviton Model of Attraction of Non-Spherical Bodies, Taking into Account the Influence of the Speeds of Motion of Bodies and the Influence of Gravitons on the Change in the Masses of Bodies

Karpenko Nikolai I. (Moscow). Doctor of Sciences in Technology, Professor. The Research Institute of Building Physics of the Russian Academy of Architecture and Building Sciences (21, Lokomotivny proezd, Moscow, 127238, Russia . NIISF RAASN). (21, Lokomotivny proezd, Moscow, 127238. Russia. NIISF RAASN). E-mail: niisf_lab9@mail.ru.

Karpenko Sergey N. (Moscow). Doctor of Sciences in Technology. The Research Institute of Building Physics of the Russian Academy of Architecture and Building Sciences (21, Lokomotivny proezd, Moscow, 127238, Russia. NIISF RAASN). E-mail: niisf_lab9@mail.ru.

The forces of gravitational attraction of bodies play an important role in various fields of science and technology, including in structural mechanics and physics.

These forces are determined on the basis of Newton's law of gravity. However, the physical nature of the carrier of the forces of attraction in this law remains open.

In the works of the authors, a graviton model has been developed in which this problem is solved based on the concept of the entry and reactive release of graviton flows from the body mass, followed by their scattering and the action of scattered flows on oncoming bodies.

The development of the graviton model on the masses of bodies (conventionally bodies) moving at high speeds is considered. It is established that the speeds increase the emission of gravitons from the mass, leading to a heavier body without changing its initial mass. This effect coincides with the Lorentz effect, which is interpreted as an effect of increasing mass.

The study of these issues, as well as the accumulated studies of I. Newton's law of attraction, was carried out mainly on spherical bodies.

In this article, the attraction of non-spherical bodies is considered, taking into account the influence of the speed of movement of bodies. In general, it is accepted that not the entire mass participates in the emission of gravitons, but only some part of it, which is associated with the numerical value of the gravitational constant. At the same time, the gravitational constant at high speeds of movement of bodies in the general construction ceases to be constant and can increase depending on the speed of movement of bodies.

Previously, in the gravitational model, it was assumed that the masses of bodies do not change during their movement. In this construction, for a more general consideration, the case is included when gravitons entering bodies at high speeds of their movement can also contribute to an increase in the masses of bodies by pumping elementary particles surrounding gravitons into them when they enter the masses.

At the same time, gravitonic flows ejected from the body compress the increasing mass, preventing its size from increasing.

From the general constructions, three models of the forces of attraction at high speeds of motion of bodies are distinguished. These models, in a particular case that has been experimentally tested, lead to the same results.

Keywords: gravitons, gravitational equation, gravitonic flows, flows and attractions of bodies, the influence of the speed of bodies on the attraction of flows, two approaches to determining the forces of attraction.

For citation: Karpenko N.I., Karpenko S.N. Development of a Graviton Model of Attraction of Non-Spherical Bodies, Taking Into Account the Influence of the Speeds of Motion of Bodies and the Influence of Gravitons on the Change in the Masses of Bodies. In: *Academia. Architecture and Construction*, 2024, no. 1, pp. 180–185, doi: 10.22337/2077-9038-2024-1-180-185.

Введение

Силы тяготения определяют на основании закона тяготения И. Ньютона [1] и развития представлений о массе [2 и др.]. Наименее выясненным в законе И. Ньютона остаётся представление о формировании и дальнодействии гравитационного притяжения. Для обхода этих трудностей А. Эйнштейн предложил рассматривать гравитационные эффекты, создаваемые массой, как изменение (искривление) пространства, окружающего массу [3].

Отдельные объяснения связаны с возможным влиянием гравитонов. Подробный анализ современных теорий гравитации представлен в капитальном обзоре [4], согласно которому представление о том, что гравитоны могут передавать гравитационную силу, поддерживается и развивается многими физиками. Хотя имеются и критические замечания [5], связанные с тем, что оставался неясным механизм действия гравитонов на притяжение тел. В работах [6–9] рассмотрено решение этого вопроса для круглых тел на основании кон-

цепции реактивного выброса из масс потоками входящих в них гравитонов из окружающего гравитонного поля с последующим рассеиванием выбрасываемых потоков и действием их на встречные тела.

В работе [10] рассматриваются гравитационное воздействие тел нешаровидной формы. При этом скорость движения тел не учитывается. В данном исследовании это ограничение устранено. Рассматривается гравитонное притяжение тел нешаровидной формы с различными скоростями движения. Выделяется случай, когда входящие в тело гравитоны равномерно располагаются вокруг центра тяжести в виде некоторой сферической области.

Предварительные зависимости. Для начального рассмотрения выделяется несферическое тело массой m_1 и центром тяжести O_1 . Намечается на поверхности тела произвольная точка i с расстоянием r_{1i} до центра тяжести O_1 и выделяется вокруг точки i малая поверхность нормальная к r_{1i} площадью ΔS_{1i} , края ΔS_{1i} соединяются с центром тяжести O_1 , образуя пирамиду. Всё тело m_1 можно представить системой таких пирамид. Согласно [10] определяется часть массы Δm_1 , отнесённая к единице поверхности ΔS_{1i} (единичная масса),

$$\Delta m_1 = m_1 \frac{r_{1i}}{3U_1}, \quad (1)$$

где U_1 – общий объём тела m_1 .

Следуя [10], полагаем, что не вся масса участвует в выбросе гравитонов, а только некоторая её часть, равная $m_1 Q_1$, где Q_1 – коэффициент участия массы в выбросе гравитонов. В результате единичная масса, участвующая в выбросе гравитонов, составляет

$$\Delta m_1^* = m_1 Q_1 \frac{r_{1i}}{3U_1}, \quad (2)$$

Условие (1) записано без учёта влияния скорости движения тел. Полагаем, что при движении тело усиливает выброс гравитонов в результате увеличения коэффициента Q_1 до значений Q_1^* . При этом изменяются r_{1i} и U_1 соответственно до значений r_{1i}^* и U_1^* . Кроме этого, для общности рассмотрения введём предпосылку, что входящие в массу гравитоны могут влиять и на её значение, увеличивая m_1 до значений m_1^* . Закономерности изменения Q_1^* , r_{1i}^* и $U_1^* m_1^*$ рассмотрены ниже.

В результате единичные массы, Δm_{1i} и Δm_{1i}^* составят

$$\Delta m_{1i} = m_1^* \frac{r_{1i}^*}{3U_1^*}, \quad \Delta m_{1i}^* = m_1^* Q_1^* \frac{r_{1i}^*}{3U_1^*} \quad (3)$$

Гравитационное уравнение. Развивается представление модели [10] с учётом влияния скорости тела. При этом усиливается входение и выброс гравитонов из тела Δm_{1i}^* потоками со скоростью V_{1i} , приводя к усиленным силам сжатия f_{1i} единичной массы Δm_{1i}^* на уровне изменяемой поверхности ΔS_{1i} и действию выбрасываемых потоков на встречные тела. Согласно [10], указанные величины можно связать следующим гравитационным уравнением:

$$f_{1i} = \frac{\Delta m_{1i}^*}{\Delta t_{1i}} \cdot V_{1i} = \frac{\Delta \eta_{1i}^* m_{01} V_{1i}}{\Delta t_{1i}} = \bar{\eta}_{1i} m_{01} V_{1i}, \quad (4)$$

где $\Delta \eta_{1i}^*$ – количество гравитонов, выбрасываемых за время Δt_{1i} с единицы изменяемой поверхности ΔS_{1i} ; m_{01} – включение массы на выброс одного гравитона; η_{1i}^* количество гравитонов, выбрасываемых с поверхности тела m_1 у точки i за единицу времени (условно единичный поток гравитонов):

$$\bar{\eta}_{1i} = \frac{\Delta \eta_{1i}^*}{\Delta t_{1i}}, \quad (5)$$

Из сопоставления (3) и (4) следует

$$\Delta \eta_{1i}^* m_{01} = \Delta m_{1i}^* = m_1^* \frac{r_{1i}^* Q_1^*}{3U_1^*}, \quad (6)$$

откуда

$$3U_1^* = \frac{m_1^* r_{1i}^* Q_1^*}{\Delta \eta_{1i}^* m_{01}}. \quad (7)$$

Связь гравитонной модели с традиционным представлением о гравитации. Для начала рассмотрим тело m_1 шаровидной формы с начальным радиусом r_1 .

Выражение (4) можно связать с известным проявлением гравитации в виде ускорения α , с которым притягиваются тела к центру рассматриваемого тела.

Для тела шаровидной формы с начальным радиусом r_1 гравитационное ускорение на поверхности тела, если не учитывать влияние скорости, составит:

$$\alpha = \frac{\gamma m_1}{r_1^2}, \quad (8)$$

где γ – гравитационная составляющая.

Согласно [8; 9], ускорение α вызывает сжатие единичной поверхности сферического тела силой

$$f_1 = \Delta m_1 \alpha = \frac{m_1}{4\pi r_1^2} \cdot \frac{\gamma m_1}{r_1^2} = \frac{\gamma m_1^2}{4\pi r_1^4}, \quad (9)$$

где влияние Q_1 согласно [10] уже учтено в γ . При движении тела со скоростью V_1 в связи с изменением Q_1 будет изменяться и γ . Обозначим изменяемое значение γ в виде γ_1^* . Согласно (8) изменяемое значение r_1 и m_1 обозначается в виде r_1^* , m_1^* . В результате зависимости (8), (9) примут вид:

$$\alpha = \frac{\gamma_1^* m_1^*}{(r_1^*)^2}; \quad f_{1i} = \frac{\gamma_1^* (m_1^*)^2}{4\pi (r_1^*)^4}, \quad (10)$$

Развитие зависимостей (10) для тел нешаровидной формы. Согласно [10] возможны два случая расположения входящих в тело гравитонов вокруг центра тяжести тел перед их выбросом. В первом случае гравитоны неравномерно располагаются вокруг центра тяжести, а во втором – равномерно в виде некоторой сферической области. Оба эти случая рассмотрены в [10] без учёта влияния скорости движения тел. Первый случай, скорее всего, связан с формой тела, при которой расположение гравитонов вокруг центра тяжести в виде

сферической области невозможно, поскольку эта область выходит за границы тела. Для таких тел закон притяжения И. Ньютона не соблюдается. Согласно [10] в пределах таких массивных тел значительно усиливается выброс гравитонов, который способствует их преобразованию в тела шаровидной формы. Движение таких массивных тел с большой скоростью будет усиливать этот эффект.

Рассмотрим второй вариант, связанный с равномерным расположением гравитонов вокруг центра тяжести. При этом на одинаковом расстоянии от центра тяжести будет соблюдаться условия (10) для α . Для разных расстояний r_{ii}^* выражение (10) для α преобразуется к виду

$$a_{1i} = \frac{\gamma_1^* m_1^*}{(r_{1i}^*)^2}, \quad (11)$$

а условие (10) для f_{1i} примет вид:

$$f_{1i} = \frac{\gamma_1^* m_1^*}{(r_{1i}^*)^2} \cdot \Delta m_{1i} = \frac{\gamma_1^* (m_1^*)^2}{3U_1^* r_{1i}^*}, \quad (12)$$

где Δm_{1i} определяется по зависимости (3).

Приравнявая (4) и (12) находим

$$\bar{\eta}_{1i} m_{01} V_{1i} = \frac{\gamma_1^* (m_1^*)^2}{3U_1^* r_{1i}^*}, \quad (13)$$

Откуда

$$\bar{\eta}_{1i} = \frac{\gamma_1^* (m_1^*)^2}{3U_1^* r_{1i}^* m_{01} V_{1i}}. \quad (14)$$

По мере удаления от тела потоки будут рассеиваться и на расстоянии R составят

$$\bar{\eta}_{1i}^* = \bar{\eta}_{1i} \frac{(r_{1i}^*)^2}{R^2} = \frac{\gamma_1^* (m_1^*)^2 r_{1i}^*}{3U_1^* m_{01} V_{1i} R^2}. \quad (15)$$

Принимаем, что на расстоянии R от тела m_1 находится несферическое тело m_2 , которое полностью покрывается потоком $\bar{\eta}_{1i}^*$.

Для тела m_2 будут справедливы зависимости (12) – (15), где индекс 1 следует заменить на индекс 2. В результате поток $\bar{\eta}_{2i}^*$ тела 2, аналогичный потоку $\bar{\eta}_{1i}^*$, будет равен

$$\bar{\eta}_{2i}^* = \frac{\gamma_2^* (m_2^*)^2 r_{2i}^*}{3U_2^* m_{02} V_{2i} R^2}, \quad (16)$$

а условие (7) запишется в виде:

$$3U_2^* = \frac{m_2^* r_{2i}^* Q_2^*}{\Delta \eta_{2i}^* m_{02}}, \quad (17)$$

Сила F_{12} , с которой потоки $\Delta \eta_{1i}^*$ действуют на массу m_2^* и сила F_{21} , с которой потоки η_{2i}^* действуют на массу m_1^* согласно [10], определяется по зависимостям:

$$\left. \begin{aligned} F_{12} &= \bar{\eta}_{1i}^* V_{1i} S_2 m_{02}^* \\ F_{21} &= \bar{\eta}_{2i}^* V_{2i} S_1 m_{01}^* \end{aligned} \right\} \quad (18)$$

где S_2 – контурная площадь тела m_2^* , пересекаемая потоком $\bar{\eta}_{1i}^*$; аналогично S_1 – контурная площадь тела m_1^* , пересекае-

мая потоком $\bar{\eta}_{2i}^*$; m_{02}^* – масса тела m_2 , включаемая на выброс одного гравитона из потока $\bar{\eta}_{1i}^*$; аналогично m_{01}^* – масса тела m_1^* , включаемая на выброс одного гравитона из потока $\bar{\eta}_{2i}^*$. При этом условия (7) и (17) для объёмов тел представляются в виде:

$$3U_1^* = \frac{r_{1i}^* Q_1^* m_1^*}{\Delta \eta_{1i}^* m_{01}^*}, \quad 3U_2^* = \frac{r_{2i}^* Q_2^* m_2^*}{\Delta \eta_{2i}^* m_{02}^*}, \quad (19)$$

Следуя [10] значения S_1 и S_2 можно представить в виде

$$S_1 = \frac{3U_1^*}{r_{1i}^*}, \quad S_2 = \frac{3U_2^*}{r_{2i}^*}. \quad (20)$$

Внося зависимости (15) для $\bar{\eta}_{1i}^*$ и зависимости (20) для S_1 в первое уравнение (18), аналогично зависимости (16) для $\bar{\eta}_{2i}^*$ и зависимости (20) для S_2 во второе уравнение, (18) получаем:

$$\left. \begin{aligned} F_{12} &= \frac{\gamma_1^* (m_1^*)^2 r_{1i}^* 3U_2^* m_{02}^*}{3U_1^* m_{01} R^2 r_{2i}^*}, \\ -F_{21} &= \frac{\gamma_2^* (m_2^*)^2 r_{2i}^* 3U_1^* m_{01}^*}{3U_2^* m_{02} R^2 r_{1i}^*}. \end{aligned} \right\} \quad (21)$$

Подставляя в первое уравнение (21) $3U_2^*$ из (19) и $3U_1^*$ из (7), а во второе уравнение (21) значение $3U_1^*$ из (19), а $3U_2^*$ из (17), приходим к уравнениям:

$$\left. \begin{aligned} F_{12} &= \frac{\gamma_1^* m_1^* m_2^* Q_2^*}{R^2 Q_1^*}, \\ -F_{21} &= \frac{\gamma_2^* m_1^* m_2^* Q_1^*}{R^2 Q_2^*}. \end{aligned} \right\} \quad (22)$$

Из (12) следует несколько моделей сил притяжения. Рассмотрим значения F_{12} и F_{21} в трёх моделях.

В первой модели полагаем

$$\gamma_1^* = \frac{\gamma}{\beta_1}, \quad Q_1^* = \frac{|\gamma|}{\beta_1}, \quad \gamma_2^* = \frac{\gamma}{\beta_2}, \quad Q_2^* = \frac{|\gamma|}{\beta_2}, \quad m_1^* = m_1, \quad m_2^* = m_2, \quad (23)$$

где $|\gamma|$ – численное значение γ , $\gamma = |\gamma| \varphi_0$, φ_0 – размерность γ , $\varphi_0 = 1 \frac{\text{м}^3}{\text{сек}^2 \text{кг}}$.

При этом из (22) следует

$$F_{12} = \frac{\gamma m_1 m_2}{\beta_2 R^2}, \quad -F_{21} = \frac{\gamma m_1 m_2}{\beta_1 R^2}, \quad (24)$$

где, следуя известным представлениям,

$$\beta_1 = \sqrt{1 - \frac{V_{1i}^2}{n_1 V^2}}; \quad \beta_2 = \sqrt{1 - \frac{V_{2i}^2}{n_2 V^2}}; \quad (25)$$

где V – максимальная скорость выброса гравитонов, n_1, n_2 – обобщённые параметры, влияющие на податливость, на микроуровне $n_1 = 1, n_2 = 1$, на макроуровне n_1 и n_2 могут изменяться.

Согласно (24), (25), притяжение исходным телом других тел, движущихся относительно него с большими скоростями, увеличивается с увеличением скорости движения окружающих тел и не зависит от скорости движения исходного тела.

Во второй модели

$$\begin{aligned} \gamma_1^* = \gamma_2^* = \gamma, \quad Q_1^* = \frac{|\gamma|}{\beta_1}, Q_2^* = \frac{|\gamma|}{\beta_2}, \\ m_1^* = m_1, m_2^* = m_2, |\gamma| = \gamma/\varphi_0. \end{aligned} \quad (26)$$

При этом

$$F_{12} = \frac{\gamma m_1 m_2 \beta_1}{\beta_2 R^2}, \quad -F_{21} = \frac{\gamma m_1 m_2 \beta_2}{\beta_1 R^2}, \quad (27)$$

Согласно (27) скорости движения тел, окружающих данное тело, увеличивают силу его притяжения, в то время как скорость движения данного тела, наоборот, уменьшает силу притяжения им других тел.

В третьей модели полагаем, что в (22)

$$\begin{aligned} \gamma_1^* = \gamma_2^* = \gamma, \quad Q_1^* = Q_2^* = Q_1 \\ m_1^* = \frac{m_1}{\beta_1}, m_2^* = \frac{m_2}{\beta_2}, \end{aligned} \quad (28)$$

в результате из (22) следует

$$F_{12} = \frac{\gamma m_1 m_2}{R^2 \beta_1 \beta_2}, \quad -F_{21} = \frac{\gamma m_1 m_2}{R^2 \beta_1 \beta_2}, \quad (29)$$

То есть приходим к трактовке Лоренца–А. Эйнштейна [3] закона притяжения при больших скоростях движения тел, полагая в (25)

$$\hat{V} = c, \quad n_1 = n_2 = 1, \quad (30)$$

где c – скорость света.

Следует заметить, что все три модели при условиях (30) приводят к одним значениям сил притяжения телами, находящимися в покое, других тел, движущихся относительно них с большой скоростью. Например, пусть тело массой m_1 находится в покое, а тело m_2 движется. Тогда $\beta_1=1$, и сила притяжения тела m_2 телом m_1 по всем трём моделям составит

$$F_{12} = \frac{\gamma m_1 m_2}{\beta_2 R^2} \quad (31)$$

Зависимость (31) интересна ещё тем, что она прошла большую экспериментальную проверку на микроуровне.

* * *

Таким образом, рассмотрены особенности сил притяжения тел нешаровидной формы при больших скоростях их движения. В качестве основы рассмотрения принят случай, когда входящие в тело гравитоны равномерно располагаются вокруг его центра тяжести. В этом случае закон притяжения тел И. Ньютона при малых скоростях их движения соблюдается.

Для описания больших скоростей движения тел построена общая система уравнения с учётом влияния различных факторов, включая возможные изменения массы тела.

Из этих построений выделены три модели, которые в одном частном случае приводят к одинаковым результатам. Этот частный случай интересен тем, что он прошёл экспериментальную проверку, и сделан вывод о справедливости третьей модели.

Список источников

1. *Ньютон, И.* Математические начала натуральной философии / И. Ньютон. – Москва : Наука, 1989. – 690 с. – Текст : непосредственный.

2. *Джемер, М.* Понятие массы в классической и современной физике / Макс Джемер. – Москва : Прогресс, 1967. – 256 с. – Текст : непосредственный.

3. *Эйнштейн, А.* Сущность теории относительности / А. Эйнштейн. – Москва : Иностранная литература, 1959. – 160 с. – Текст : непосредственный.

4. *Колтовой, Н.А.* Книга 5. Часть 11-04. Новая физика. Теория гравитации / Н.А. Колтовой. – Москва, 2020. – 267 с. – Текст : непосредственный.

5. *Кемпфер, Ф.А.* Путь в современную физику / Ф.А. Кемпфер. – Москва : Мир, 1972. – 375 с. – Текст : непосредственный.

6. *Карпенко, Н.И.* О физической природе формирования и передачи сил тяжести / Н.И. Карпенко, С.Н. Карпенко. – Текст : непосредственный // Естественные и технические науки. – 2015. – № 4 (82). – С. 26–31.

7. *Карпенко, Н.И.* О физических предпосылках и построении гравитационной (гравитонной) модели притяжения тел при больших скоростях их движения / Н.И. Карпенко, С.Н. Карпенко. – Текст : непосредственный // Естественные и технические науки. – 2017. – № 11 (113). – С. 224–231.

8. *Карпенко, Н.И.* О двух подходах к определению сил притяжения гравитонной модели и их изменений при больших скоростях движения тел / Н.И. Карпенко, С.Н. Карпенко. – Текст : непосредственный // Academia. Архитектура и строительство. – 2020. – № 4. – С. 70–75.

9. *Карпенко, Н.И.* О двухфакторной гравитонной модели сил тяжести при малых и больших скоростях движения тел / Н.И. Карпенко, С.Н. Карпенко. – Текст : непосредственный // Academia. Архитектура и строительство. – 2021. – № 4. – С. 94–98.

10. *Карпенко, Н.И.* Рассмотрение особенностей гравитонного притяжения тел нешаровидной формы с позиций гравитонной модели и влияние потоков гравитонов на формирование планет шаровидной формы / Н.И. Карпенко, С.Н. Карпенко. – Текст : непосредственный // Academia. Архитектура и строительство. – 2022. – № 4. – С. 160–166.

References

1. N'yuton I. Matematicheskie nachala natural'noi filosofii [Philosophia Naturalis Principia Mathematica]. Moscow, Nauka Publ., 1989, 690 p. (In Russ.)

2. Jamer Max. Ponyatie massy v klassicheskoi i sovremennoi fizike [The Concept of Mass in Classical and Modern Physics]. Moscow, Progress Publ., 1967, 256 p. (In Russ.)

3. Einstein A. Sushchnost' teorii otноситel'nosti [The Essence of the Theory of Relativity]. Moscow, Inostrannaya literature Publ., 1959, 160 p. (In Russ.)

4. Koltovoy N.A. Book 5. Part 11-04. Novaya fizika. Teoriya gravitatsii [New Physics. Theory of Gravity]. Moscow, 2020, 267 p. (In Russ.)
5. Kempfer F.A. Put' v sovremennuyu fiziku [The Path to Modern Physics]. Moscow, Mir Publ., 1972. (In Russ.)
6. Karpenko N.I., Karpenko S.N. O fizicheskoi prirode formirovaniya i peredachi sil tyazhesti [On the Physical Nature of the Formation and Transmission of Gravity]. In: *Estestvennye i tekhnicheskie nauki* [Natural and Technical Sciences], 2015, no. 4 (82), pp. 26–31.
7. Karpenko N.I., Karpenko S.N. O fizicheskikh predposylkakh i postroenii gravitatsionnoi (gravitonnoi) modeli prityazheniya tel pri bol'shikh skorostyakh ikh dvizheniya [On the Physical Prerequisites and Construction of a Gravitational (Graviton) Model of Attraction of Bodies at High Speeds of Their Movement]. In: *Estestvennye i tekhnicheskie nauki* [Natural and Technical Sciences], 2017, no. 11 (113), pp. 224–231. (In Russ.)
8. Karpenko N.I., Karpenko S.N. O dvukh podkhodakh k opredeleniyu sil prityazheniya gravitonnoi modeli i ikh izmenenii pri bol'shikh skorostyakh dvizheniya tel [On two Approaches to Determining the Gravitational Forces of the Graviton Model and Their Changes at High Speeds of Motion of Bodies]. In: *Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo* [Academia. Architecture and Construction], 2020, no. 4, pp. 70–75. (In Russ., abstr. In Engl.)
9. Karpenko N.I., Karpenko S.N. O dvukhfaktornoi gravitonnoi modeli sil tyazhesti pri malykh i bol'shikh skorostyakh dvizheniya tel [On a Two-Factor Gravitonic Model of Gravity Forces at Low and High Speeds of Motion of Bodies]. In: *Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo* [Academia. Architecture and Construction], 2021, no. 4, pp. 94–98. (In Russ., abstr. In Engl.)
10. Karpenko N.I., Karpenko S.N. Rassmotrenie osobennostei gravitonogo prityazheniya tel nesharovidnoi formy s pozitsii gravitonnoi modeli i vliyanie potokov gravitonov na formirovanie planet sharovidnoi formy [Consideration of the Features of Graviton Attraction of Non-Spherical Bodies From the Standpoint of the Graviton Model and the Influence of Gravitonic Flows on the Formation of Globular Planets]. In: *Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo* [Academia. Architecture and Construction], 2022, no. 4, pp. 160–166. (In Russ., abstr. In Engl.)