

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2016» атты
XI Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2016»

PROCEEDINGS
of the XI International Scientific Conference
for students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION - 2016»

2016 жыл 14 сәуір
Астана

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2016»
атты XI Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2016»**

**PROCEEDINGS
of the XI International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2016»**

2016 жыл 14 сәуір

Астана

ӘӨЖ 001:37(063)

КБЖ 72:74

Ғ 96

Ғ96 «Ғылым және білім – 2016» атты студенттер мен жас ғалымдардың XI Халық. ғыл. конф. = XI Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2016» = The XI International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2016» . – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2016. – б. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-764-4

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

ӘӨЖ 001:37(063)

КБЖ 72:74

ISBN 978-9965-31-764-4

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2016

$$Z(R) = Z(R_0) \frac{\Sigma^{1/3}(R_0)}{\Sigma^{1/3}(R)} \quad (21)$$

ғалам центрінен R қашықтықтағы орбитаның вертикаль амплитудасы және

$$\Sigma_I(R) = \int_{-\xi}^{\xi} \rho_{tot}(R, z) dz \quad (22)$$

массаның интегралдаушы динамикалық беттегі тығыздығы. Мұндағы: ρ_{tot} – жұқа диск профилінің «динамикалық» тығыздығы, ξ – жұқа диск қалыңдығы. Бұл зерттеуде осы түрдегі қозғалыстың үшінші интегралы қалыңдығы өте жұқа дисктен қалыңдығы жұқа диск аралығын қамтитын остік симметриялы ғаламдық модельдердегі дискпен қиылысатын орбиталар, яғни, оның бойымен қозғалмайтын орбиталар үшін орындалатындығы баяндалған.

Қорытынды: Жоғарыда жұлдыздар динамикасының негізгі теңдеуі Больцман теңдеуі екені және Φ потенциалының белгілі түрін беру арқылы Ψ үлестірімділік функциясы анықталатындығы немесе үлестірімділік функциясы белгілі болса (бақылау мәліметтері арқылы да анықтау мүмкіндігі бар) Φ потенциалды табу арқылы ғалам моделі жасалатындығы баяндалды. Осы жерде, Ψ үлестірімділік функциясы бірінші қозғалыс интегралы болатындығы, өз кезегінде оның өзі бір-бірінен және уақыттан тәуелсіз бір мәнді қозғалыстың бірінші интегралдарының функциясы екендігі айтылды (олардың саны алтау). Остік симметриялы потенциал жағдайында (басқа потенциалдарда да) бірімәнді қозғалыс интегралдарының үшіншісі нақты формада анықталмағандығы менің зерттеу тақырыбым болып табылады және осы уақытқа дейін оның анықталған түрлерін, осы тақырып бойынша қазіргі уақытта шыққан мақалаға жасалған талдауды келтірдім.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. К.Ф. Огородников. Динамика звездных систем. - М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 1958, 243-310 бет.
2. К.М. Идлис. Структура и динамика звездных систем. - Алма-ата: Издательство Академии наук Казахской ССР, 1961, 7-32 бет.
3. Ronaldo S. S. Vieira and Javier Ramos-Caro. A simple formula for third integral of motion of disc-crossing stars in galaxy // The Astrophysical journal, 2014. Vol.786. №1. P. 27-34.
4. J. Binney and S. Tremaine. GALACTIC DYNAMICS. - New Jersey: Princeton University Press, 1987, 177-183 бет.
5. И.К. Велтман, Г.М. Идлис, В.А. Антонов. Астрономия. Кинематика и динамика звездных систем. - М.: БИНТИ, 1966, 61-93 бет.

УДК 524.83

ЖАЛПЫ САЛЫСТЫРМАЛЫҚ ТЕОРИЯСЫ ШЕҢБЕРІНДЕ КҮШТІ ГРАВИТАЦИЯЛЫҚ ӨРІСТІ СИПАТТАЙТЫН БЕЛГІЛІ БІР ӘСЕР МЕН ҚОЗҒАЛЫС ТЕҢДЕУІ

Сәрсенбек Айнұр Бақтығалиқызы

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ «6m060400-физика» мамандығының 2-курс магистранты,
Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекшісі – Қ. Мырзакулов

Гравитациялық өрістің негізгі теориясы – жалпы салыстырмалық теориясы. Бұл теорияның негізін Эйнштейн теңдеулері құрайды[1,2]. Баяндамада скаляр өрісті Эйнштейн теңдеуінің қандай да бір сызықсыз біртекті емес моделін қарастырамыз. Атап айтқанда, Эйнштейн-Гильберт әсерін[3] және метриканың арнайы формасын[6] қолдану арқылы өріс теңдеуі[4-5] анықталатын болады.

$$S = \int d^4x \sqrt{-g} (R + S_m) \quad (1)$$

мұндағы $g = \det(g_{ik})$ – метрикалық тензор анықтаушы, R - Риччи скаляры. Әсерді (1) келесі метрикаға сәйкес қарастырамыз

$$ds^2 = -a\phi(x,t)dt^2 + 2t^2dx^2 + 2e^{\phi(x,t)}dtdx + 2tdxdy + dtdz + dy^2, \quad (2)$$

мұнда ϕ функциясы x және t , шамаларына тәуелді және t – ғарыштық уақыт.

Метрикалық тензордың ковариантты компоненттері

$$g_{00} = -a\phi, \quad g_{01} = g_{10} = e^{\phi(x,t)}, \quad g_{03} = g_{30} = \frac{1}{2}, \\ g_{11} = 2t^2, \quad g_{12} = g_{21} = t, \quad g_{22} = 1.$$

немесе матрицалық түрде төмендегідей жазылады

$$g_{ik} = \begin{pmatrix} -a\phi & e^{\phi(x,t)} & 0 & \frac{1}{2} \\ e^{\phi(x,t)} & 2t^2 & t & 0 \\ 0 & t & 1 & 0 \\ \frac{1}{2} & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad (5)$$

Есептеулер жүргізу үшін метрикалық тензордың контравариантты компоненттерін табу керек. Сәйкесінше, ол келесі өрнек арқылы анықталады.

$$g^{ik} = \frac{1}{|g_{ik}|} \begin{vmatrix} G_{00} & G_{10} & G_{20} & G_{30} \\ G_{01} & G_{11} & G_{21} & G_{31} \\ G_{02} & G_{12} & G_{22} & G_{32} \\ G_{03} & G_{13} & G_{23} & G_{33} \end{vmatrix} \quad (6)$$

мұндағы матрица анықтаушы

$$g = |g_{ik}| = -\frac{1}{2} \begin{vmatrix} -\sin \phi & 0 & \frac{1}{2} \\ 2\left(\frac{3}{2}t\right)^{\frac{4}{3}} & \left(\frac{3}{2}t\right)^{\frac{2}{3}} & 0 \\ \left(\frac{3}{2}t\right)^{\frac{2}{3}} & 1 & 0 \end{vmatrix} = -\frac{1}{4}t^2 \quad (7)$$

және алгебралық толықтауыштар мәндері

$$\begin{aligned}
 G_{03} &= - \begin{vmatrix} e^\phi & 2t^2 & t \\ 0 & t & 1 \\ \frac{1}{2} & 0 & 0 \end{vmatrix} = -\frac{1}{2}t^2 & G_{11} &= \begin{vmatrix} -a\phi & 0 & \frac{1}{2} \\ 0 & 1 & 0 \\ \frac{1}{2} & 0 & 0 \end{vmatrix} = -\frac{1}{4} \\
 G_{12} &= - \begin{vmatrix} -a\phi & e^\phi & \frac{1}{2} \\ 0 & t & 0 \\ \frac{1}{2} & 0 & 0 \end{vmatrix} = \frac{1}{4}t & G_{13} &= - \begin{vmatrix} -a\phi & e^\phi & 0 \\ 0 & t & 1 \\ \frac{1}{2} & 0 & 0 \end{vmatrix} = -\frac{1}{2}e^\phi \\
 G_{22} &= \begin{vmatrix} -a\phi & e^\phi & \frac{1}{2} \\ e^\phi & 2t^2 & 0 \\ \frac{1}{2} & 0 & 0 \end{vmatrix} = -\frac{1}{2}t^2 & G_{23} &= - \begin{vmatrix} -a\phi & e^\phi & 0 \\ e^\phi & 2t^2 & t \\ \frac{1}{2} & 0 & 0 \end{vmatrix} = -\frac{1}{2}e^\phi t \\
 G_{33} &= \begin{vmatrix} -a\phi & e^\phi & 0 \\ e^\phi & 2t^2 & t \\ 0 & t & 1 \end{vmatrix} = -a\phi t^2 - (e^\phi)^2
 \end{aligned}$$

онда, контрвариантты метрикалық тензор үшін матрица келесідей түрге ие болады

$$g^{ik} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & \frac{2}{t^2} \\ 0 & \frac{1}{t^2} & -\frac{1}{t} & -\frac{2e^\phi}{t^2} \\ 0 & -\frac{1}{t} & 2 & \frac{2e^\phi}{t} \\ 2 & -\frac{2e^\phi}{t^2} & \frac{2e^\phi}{t} & 4a\phi + \frac{4(e^\phi)^2}{t^2} \end{pmatrix} \quad (8)$$

Берілген мәндерді қолдану арқылы

$$\Gamma_{kl}^i = \frac{1}{2} g^{ik} \left(\frac{\partial g_{mk}}{\partial x^l} + \frac{\partial g_{ml}}{\partial x^k} - \frac{\partial g_{kl}}{\partial x^m} \right), \quad (9)$$

қарастырылып отырған метрика үшін Кристоффель символының[1] нөлге тең емес мәндерін табамыз:

$$\begin{aligned}
 \Gamma_{00}^1 &= \frac{a\phi_x + 2\phi_t e^\phi}{2t^2}, \quad \Gamma_{01}^1 = \frac{3}{2t}, \quad \Gamma_{02}^1 = \frac{1}{2t^2}, \\
 \Gamma_{00}^2 &= -\frac{a\phi_x + 2\phi_t e^\phi}{2t}, \quad \Gamma_{01}^2 = -1, \quad \Gamma_{02}^2 = -\frac{1}{2t},
 \end{aligned}$$

$$\Gamma_{00}^3 = -a\phi_t - \frac{\phi_x e^\phi}{t^2} - \frac{2\phi_t (e^\phi)^2}{t^2},$$

$$\Gamma_{01}^3 = -a\phi_x - \frac{3e^\phi}{t}, \quad \Gamma_{02}^3 = -\frac{e^\phi}{t^2},$$

$$\Gamma_{11}^3 = 2\phi_x e^\phi - 4t, \quad \Gamma_{12}^3 = -1.$$

Сонымен қатар, өріс теңдеуін жазу үшін төмендегі формула арқылы

$$R_{ik} = \frac{\partial \Gamma_{ik}^l}{\partial x^l} - \frac{\partial \Gamma_{il}^l}{\partial x^k} + \Gamma_{ik}^l \Gamma_{lm}^m - \Gamma_{il}^m \Gamma_{km}^l, \quad (10)$$

Риччи тензорының[1] компоненттерін есептейміз.

$$R_{00} = \frac{a\phi_{xx} + 2\phi_{tx} e^\phi + 2\phi_t \phi_x e^\phi - 1}{2t^2}. \quad (11)$$

Өзге компоненттердің бәрі нөлге тең. Өрнек арқылы, сәйкесінше келесідей өріс теңдеуін аламыз:

$$a\phi_{xx} + 2\phi_{tx} e^\phi + 2\phi_t \phi_x e^\phi = 1 \quad (12)$$

Қорыта келгенде, бұл жұмыста Эйнштейн теңдеуімен скаляр өрістің сызықсыз біртекті емес моделі зерттелді. Эйнштейн-Гильберт әсері мен метриканың арнайы формасы арқылы өріс теңдеуі анықталды. Баяндамада қолданылған әдіс теориялық физика және солитон теориясының заманауи аппаратына сүйене отырып, космологияның негізгі сызықсыз теңдеулерін жалпылауға мүмкіндік береді.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

- 1 Ландау Л.Д., Лившиц Е.М. Теория поля (2-ой том курса теоретической физики). – М.: Наука, 1988, С. 512-590.
- 2 Вейнберг С. Гравитация и космология. - М.: Мир, 1975.
- 3 [https://en.wikipedia.org/wiki/Einstein-Hilbert action](https://en.wikipedia.org/wiki/Einstein-Hilbert_action).
- 4 Шикин Г.Н. Основы теории солитонов в общей теории относительности. - М., 1995, С. 6-70.
- 5 Belinski V., Verdaguer E. Gravitational solitons. 2004, С. 37-57.
- 6 Debojit Sarma, Mahadev Patgir, KdV solitons in Einstein's vacuum field equations. 2010, С. 2-5.

УДК 378.147:539

ЖОО-НЫҢ АРНАЙЫ КУРСЫНДА ЖҰЛДЫЗДЫҚ АСТРОНОМИЯНЫ БАЯНДАУ

Сатыбалдиева Сандугаш Опабековна

Физика-техникалық факультетінің 2-курс магистранты,
Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Астана, Қазақстан