РУХАНИ ЖАҢҒЫРУ

20 АСТАНА

ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2018»
XIII Халықаралық ғылыми конференциясы

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XIII Международная научная конференция
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2018»

The XIII International Scientific Conference
for Students and Young Scientists
«SCIENCE AND EDUCATION - 2018»

12th April 2018, Astana

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

Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2018»
атты XIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2018»

PROCEEDINGS
of the XIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2018»

2018 жыл 12 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58
Ғ 96

Ғ 96
«Ғылым және білім – 2018» атты студенттер мен жас ғалымдардың XIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018» = The XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018». – Астана: http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/, 2018. – 7513 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-997-6

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докоранттардың 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.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-997-6

Енді осы теңдеуді қозғалыс теңдеуіне (8) қойсақ:

$$\frac{\partial^2 X}{\partial z^2}(\frac{1}{2}(t+C_1))^2+\frac{1}{2}\frac{\partial X}{\partial z}-\frac{\partial^2 X}{\partial z^2}(\frac{1}{2}(x+C_2))^2+\frac{1}{2}\frac{\partial X}{\partial z}=\frac{1}{2}\frac{\partial X}{\partial z}\sqrt{(t+C_1)^2-(x+C_2)^2}\,\frac{\partial f}{\partial x}$$

$$\frac{1}{4}\frac{\partial^2 X}{\partial z^2}\left[(t+C_1)^2-(x+C_2)^2\right]+\frac{\partial X}{\partial z}=\frac{1}{2}\frac{\partial X}{\partial z}\sqrt{(t+C_1)^2-(x+C_2)^2}\,\frac{\partial f}{\partial x} \qquad (12)$$

$$\frac{1}{4}\frac{\partial^2 X}{\partial z^2}\left[(t+C_1)^2-(x+C_2)^2\right]=\frac{\partial X}{\partial z}\left(\frac{1}{2}\sqrt{(t+C_1)^2-(x+C_2)^2}\,\frac{\partial f}{\partial x}-1\right)$$

Функционалды бөлінетін шешімдер:

$$X=X(z),\, z=\frac{1}{4}(t+C_1)^2-\frac{1}{4}(x+C_2)^2 \qquad (13)$$

түріне келеді.

$F(\tau,x,\varphi)=f_1(\tau,x)+f_2(\varphi)$ теңдеуінің тек бірінші қосылғышының мәні белгілі болғандықтан $\frac{\partial f}{\partial x}$ белгісіз.

Осылайша, жүйенің шекті уақыт аралығындағы қозғалысын анықтайтын вариациялық принципін, яғни әсер принципін қолдана отырып, Лагранж функциясының көмегімен бозондық ішектің қозғалыс теңдеуін алдым. Бұл кезде мен Дирихленің шектік шартын қолдандым. Сонымен қатар, бірінші қозғалыс теңдеуі Клейн-Гордонның сызықты емес теңдеуі ретінде қарастырылды.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Polchinski .J. What is String Theory? / J. Polchinski // String Theory. - New York, 2009. P.3-5.
2. Sidharth B.G. From Bosonic Strings to Fermions // in Proceedings of Fourth International Symposium on “Frontiers of Fundamental Physics”, Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, 2006, P.1-2.
3. Zimmerman Jones A., Robbins D.. String Theory For Dummies. - N.Y, 2009, P. 384.
4. Zwiebach, B. A first course in string theory / B. Zwiebach. - New York: Cambridge University Press, 2009. – P. 697.

УДК 524.82, 524.83

КОСМОЛОГИЯДАҒЫ БЬЯНКИ III ТИПТЕГІ ТҮЙІНДІ ҒАЛАМ МОДЕЛДЕРІ

Кенесова Алма Бактыбаевна
Мейрбеков Бекдаулет Камалбекулы
Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ «Жалпы және теориялық физика» кафедрасы
Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі – Е.М. Мырзакулов

Бұл мақалада түйінді ғаламның Бьянки III типтегі космологиялық моделдері зерттеледі. Атап айтқанда, түйінді Ғаламды сипаттайтын нақты модель құрылады және оның космологиялық ерекшеліктері мен қасиеттері зерттеледі [1,2].

Біз осы жұмыста Эйнштейн өріс теңдеуінің кейбір негізі фактілерін қысқаша қарастырамыз. Гравитациялық әсерден бастаймыз

$$S = \int \sqrt{-g} \cdot R d^4 x, \tag{1}$$

мұндағы R Риччи скаляры, Λ космологиялық тұрақты және L_m материя лагранжианы. Жалпы түрде алынған интервал үшін $g_{\mu\nu}$ метрика төмендегідей беріледі

$$ds^2 = g_{\mu\nu} dx^\mu dx^\nu, \ \ (\mu, \nu = 0,1,2,3). \tag{2}$$

Эйнштейн өріс теңдеуі сәйкесінше мынадай

$$R_{\mu\nu} + (\Lambda - \frac{1}{2}R) g_{\mu\nu} = -\kappa^2 T_{\mu\nu}, \tag{3}$$

Мұндағы $R_{\mu\nu}$ Риччи тензоры. Бұл теңдеулер жалпы салыстырмалылық теориясының математикалық негізін құрайды. (3) теңдеуіндегі $T_{\mu\nu}$, - өріс материясының энергия-импульс тензоры, ол мына түрде анықталады

$$T_{\mu\nu} = \frac{2}{\sqrt{-g}} \frac{\delta L_m}{\delta g^{\mu\nu}}, \tag{4}$$

және төмендегі теңдеуді қанағаттандырады (Сақталу теңдеуі)

$$\nabla_\mu T^{\mu\nu} = 0. \tag{5}$$

Мұндағы ∇_μ ковариантты туынды. (5) теңдеу сәйкесінше тәуелсіз айнымалылары бар энергия мен импульстың сақталуына әкеледі. Эйнштейннің жалпы теңдеуі (3) - сызықты емес дифференциалдық теңдеулер жиынтығы.

Бьянки III метрикасын қарастырамыз

$$ds^2 = dt^2 - A^2 dx^2 - e^{-2mx} B^2 dy^2 - C^2 dz^2, \tag{6}$$

мұнда t, A, B, C өлшемсіз және метрикалық потенциал A, B және C функциясы $\tau = t$ -ға тәуелді. Бұл дегеніміз модель біртекті болады. Анизотропты модель Бьянки III типі үшін статистикалық көлемді былай жазуға болады

$$V = ABC. \tag{7}$$

Риччи скаляры

$$R = g^{ij} R_{ij} = -\frac{2\left(A\left(\dot{B}\left(C\dot{A} + A\dot{C}\right) + AC\ddot{B}\right) + B\left(C\left(-m^2 + A\ddot{A}\right) + A\left(\dot{A}\dot{C} + A\ddot{C}\right)\right)\right)}{A^2 BC}, \tag{8}$$

мұндағы $\dot{A} = dA/dt$ және т.с.с. Эйнштейн тензорының $G_{ij} = R_{ij} - 0.5 g_{ij} R$ нөлдік емес компоненттері келесідей түре табылады

$$G_{00} = \frac{A\dot{B}\left(C\dot{A} + A\dot{C}\right) + B\left(-m^2 C + A\dot{A}\dot{C}\right)}{A^2 BC},. \tag{9}$$

$$G_{AA} = -\frac{A^2\left(\dot{B}\dot{C} + C\ddot{B} + B\ddot{C}\right)}{BC}, \tag{10}$$

$$G_{BB} = -\frac{e^{-2mx}B^2\left(\dot{A}\dot{C} + C\ddot{A} + A\ddot{C}\right)}{AC}, \tag{11}$$

$$G_{CC} = -\frac{C^2\left(B\left(-m^2 + A\ddot{A}\right) + A\left(\dot{A}\dot{B} + A\ddot{B}\right)\right)}{A^2 B} \tag{12}$$

Сұйықтықтың энергия-импульс тензоры келесідегідей беріледі

$$T_{ij} = diag[T_{00}, T_{11}, T_{22}, T_{33}] = diag[\rho, -p_1, -p_2, -p_3]. \tag{13}$$

мұнда p_i сәйкесінше x_i ось бойындағы қысым, ρ энергия тығыздығы. (6) метрика үшін қозғалыс теңдеулері келесі түрге ие

$$\frac{A\dot{B}\left(C\dot{A} + A\dot{C}\right) + B\left(-m^2 C + A\dot{A}\dot{C}\right)}{A^2 BC} - \rho = 0 \tag{15}$$

$$-\frac{A^2\left(\dot{B}\dot{C} + C\ddot{B} + B\ddot{C}\right)}{BC} + p_1 = 0 \tag{16}$$

$$-\frac{e^{-2mx}B^2\left(\dot{A}\dot{C} + C\ddot{A} + A\ddot{C}\right)}{AC} + p_2 = 0 \tag{17}$$

$$-\frac{C^2\left(B\left(-m^2 + A\ddot{A}\right) + A\left(\dot{A}\dot{B} + A\ddot{B}\right)\right)}{A^2 B} + p_3 = 0 \tag{18}$$

Сонымен қатар күй теңдеуі параметрін былай енгізуге болады

$$\omega_1 = \frac{p_1}{\rho},\ \omega_2 = \frac{p_2}{\rho},\ \omega_3 = \frac{p_3}{\rho} \tag{19}$$

Соңғы теңдеуді басқаша келесідегідей қайта жазуға болады

$$2\dot{H} + 6H^2 = \rho - p, \tag{20}$$

Мұндағы

$$p = \frac{p_1 + p_2 + p_3}{3}, \tag{21}$$

орташа қысым. Осыдан біз күй теңдеуінің орташа параметрін есептей аламыз

$$\omega = \frac{p}{\rho} = \frac{\omega_1 + \omega_2 + \omega_3}{3}. \tag{22}$$

Енді түйінді Ғаламның (15)-(18) теңдеулер жүйесі арқылы шешімдерін қарастырайқ.

Біздің Ғалам келесі күй теңдеуінің параметрлерімен сипатталатын сұйықтықпен толтырылған деп есептейік.

$$p_1 \quad = \quad \frac{A^2\left(\dot{B}\dot{C}+C\ddot{B}+B\ddot{C}\right)}{BC}, \tag{23}$$

$$p_2 \quad = \quad \frac{e^{-2mx}B^2\left(\dot{A}\dot{C}+C\ddot{A}+A\ddot{C}\right)}{AC}, \tag{24}$$

$$p_3 \quad = \quad \frac{C^2\left(B\left(-m^2+A\ddot{A}\right)+A\left(\dot{A}\dot{B}+A\ddot{B}\right)\right)}{A^2B}, \tag{25}$$

$$\rho \quad = \quad \frac{A\dot{B}\left(C\dot{A}+A\dot{C}\right)+B\left(-m^2C+A\dot{A}\dot{C}\right)}{A^2BC}, \tag{26}$$

Қысым мен энергия тығыздығы үшін (15)-(18) теңдеулер жүйесінің келесі шешімдерін қарастырайық

$$A = A_0 + [2+\cos(3\tau)]\cos(2\tau), \tag{27}$$

$$B = B_0 + [2+\cos(3\tau)]\sin(2\tau), \tag{28}$$

$$C = C_0 + \sin(3\tau), \tag{29}$$

A_0, B_0, C_0 кейбір материалдық тұрақтылар. Бұл шешімдер трилистник түйінін сипаттайтынын көреміз. Шын мәнісінде (27)-(29) өрнектері трилистниктің параметрлік шешімдері болып табылады.

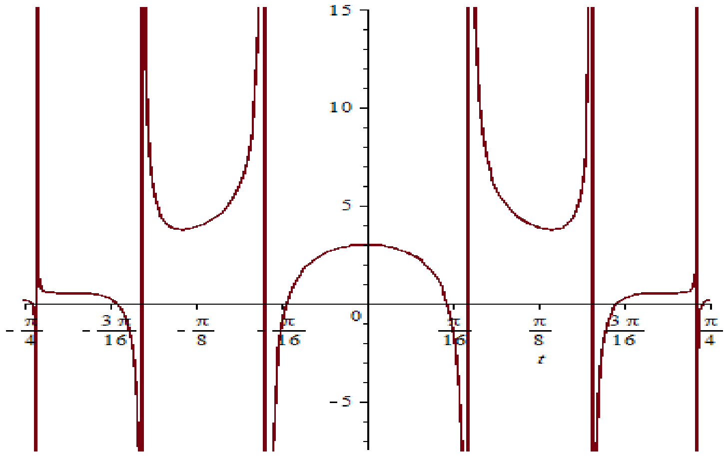
(21) теңдеуіне (23)-(25) теңдеулерін қойып орташа қысымды табамыз.

$$\begin{aligned} p = {} & \frac{1}{3}\frac{1}{(2+\cos(3t))^2\sin(3t)\sin(2t)\cos(2t)^2}(6(2+\cos(3t))^3(\cos(3t)^2-2\sin(3t)^2 \\ & +2\cos(3t))\cos(2t)^5-31\sin(3t)\left(\cos(3t)+\frac{26}{31}\right)\sin(2t)(2+\cos(3t))^3\cos(2t)^4 \\ & -18\sin(3t)^4(2+\cos(3t))\cos(2t)^3-31\sin(3t)(e^{-2}\cos(3t)^4\sin(2t)^2 \\ & +\frac{212}{31}e^{-2}\cos(3t)^3\sin(2t)^2+\left(\frac{528}{31}e^{-2}\sin(2t)^2+\frac{30}{31}\sin(3t)^2\right)\cos(3t)^2 \\ & +\left(\frac{560}{31}e^{-2}\sin(2t)^2+\frac{84}{31}\sin(3t)^2\right)\cos(3t)-\frac{9}{31}\sin(3t)^4+\frac{208}{31}e^{-2}\sin(2t)^2 \\ & +\frac{48}{31}\sin(3t)^2)\sin(2t)\cos(2t)^2-6(e^{-2}\cos(3t)^4\sin(2t)^2+6e^{-2}\cos(3t)^3\sin(2t)^2 \\ & -2e^{-2}\sin(2t)^2\left(\sin(3t)^2-6\right)\cos(3t)^2+(-8e^{-2}\sin(2t)^2\sin(3t)^2+8e^{-2}\sin(2t)^2)\cos(3t) \\ & -8e^{-2}\sin(2t)^2\sin(3t)^2-3\sin(3t)^4)\sin(2t)^2(2+\cos(3t))\cos(2t)-\sin(3t)^3\sin(2t) \end{aligned} \tag{30}$$

Енді біз күй теңдеуінің орташа параметрін есептей аламыз. Ол үшін (22) теңдеуіне (26) мен (30) теңдеулерін қоямыз.

$$\begin{aligned} \omega = {} & (6(2+\cos(3t))^3\left(\cos(3t)^2-2\sin(3t)^2+2\cos(3t)\right)\cos(2t)^5-31\sin(3t)\left(\cos(3t)+\frac{26}{31}\right)\cdot \\ & \cdot\sin(2t)(2+\cos(3t))^3\cos(2t)^4-18\sin(3t)^4(2+\cos(3t))\cos(2t)^3-31\sin(3t)\cdot \end{aligned}$$

$$
\begin{aligned}
&\cdot (e^{-2}\cos(3t)^4\sin(2t)^2 + \frac{212}{31}e^{-2}\cos(3t)^3\sin(2t)^2 + (\frac{528}{31}e^{-2}\sin(2t)^2 + \frac{30}{31}\sin(3t)^2)\cdot \\
&\cdot \cos(3t)^2 + (\frac{560}{31}e^{-2}\sin(2t)^2 + \frac{84}{31}\sin(3t)^2)\cos(3t) - \frac{9}{31}\sin(3t)^4 + \frac{208}{31}e^{-2}\sin(2t)^2 + \\
&+ \frac{48}{31}\sin(3t)^2)\sin(2t)\cos(2t)^2 - 6(e^{-2}\cos(3t)^4\sin(2t)^2 + 6e^{-2}\cos(3t)^3\sin(2t)^2 \\
&- 2e^{-2}\sin(2t)^2(\sin(3t)^2 - 6)\cos(3t)^2 + (-8e^{-2}\sin(3t)^2 + 8e^{-2})\sin(2t)^2\cos(3t) \\
&- 8e^{-2}\sin(2t)^2\sin(3t)^2 - \cos(3t))(\cos(3t)^2 - \sin(3t)^2 + 2\cos(3t))\cos(2t)^3 - 66(\cos(3t)^2 \\
&- \frac{9}{22}\sin(3t)^2 + \frac{26}{11}\cos(3t) + \frac{8}{11})\sin(3t)\sin(2t)\cos(2t)^2 - 18\sin(2t)^2(2+\cos(3t))(\cos(3t)^2 \\
&- \sin(3t)^2 + 2\cos(3t))\cos(2t) - 3\sin(3t)\sin(2t))
\end{aligned}
\tag{31}
$$



Сурет - 1 $A_0 = B_0 = C_0 = 0$ және $m = 1$, $x = 1$ болғанда ғарыштық уақытқа қатысты трилистник түйінді Ғаламның күй теңдеуінің эволюциясы.

Осылайша біз (27)-(29) шешімдеріне сәйкес Ғаламның трилистник түйіндісінің орбитасында бола алатынын көрсеттік. Трилистник түйіндісінің шешімі Ғалам кеңеюінің жылдамдап, баяулайтын фазаларының шексіз санын көрсетеді [3].

Осы мақалада біз Бьянки III типтегі Ғаламның космологиялық ерекшеліктері мен қасиеттерін қарастырдық. Атап айтқанда, түйінді Ғаламды сипаттайтын нақты модель құрылды. Жұмыста анизотоптық Бьянки III типтегі кеңістік-уақытында түйінді Ғалам моделдері зерттелді. Осындай әдісті қолдана отырып, біз түйінді Ғалам моделдерін Бьянки III типте құруға болатынын дәлелдедік. Басқаша айтқанда, біз түйінді Ғаламды сипаттайтын модель құрдық.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Steinhardt P.J., Neil T. A Cyclic Model of the Universe. - Science. Vol. 296, Issue 5572, 2016, P. 1436-1439.

2. Myrzakulov R. Knot Universes in Bianchi Type I Cosmology. - Advances in High Energy Physics, 2012, P. 15-18.

3. Yesmakhanova K.R., Myrzakulov N.A., Yerzhanov K.K., Nugmanova G.N., Serikbayaev N.S., Myrzakulov R. Some Models of Cyclic and Knot Universes. 2012. [arXiv:1201.4360].