

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»
XIX Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIX Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**PROCEEDINGS
of the XIX International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**2024
Астана**

УДК 001

ББК 72

G99

«ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» студенттер мен жас ғалымдардың XIX Халықаралық ғылыми конференциясы = XIX Международная научная конференция студентов и молодых ученых «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» = The XIX International Scientific Conference for students and young scholars «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024». – Астана: – 7478 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-7697-07-5

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.

УДК 001

ББК 72

G99

ISBN 978-601-7697-07-5

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2024**

7. Chakraborty, G., Chattopadhyay, S., G'udekli, E. and Radinschi, I., Thermodynamics of Barrow holographic dark energy with specific cut-off. *Symmetry*, №13(4), 2021, p.562.
8. Nojiri, S.I. and Odintsov, S.D.,. Unifying phantom inflation with late-time acceleration: Scalar phantom–non-phantom transition model and generalized holographic dark energy. // *General Relativity and Gravitation*, №38, 2006, pp.1285-1304.
9. Khurshudyan, M.,. On a holographic dark energy model with a Nojiri-Odintsov cut-off in general relativity. // *Astrophysics and Space Science*, №361, 2016, pp.1-12.

УДК 524.834

Ли симметрия әдісі және Кармаркар шарты

Салимбаева Алия

salimbaeva.alita@bk.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ магистранты, Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі-Цыба П.Ю

Кіріспе

Біз уақытқа тәуелді Эйнштейн өрісінің теңдеулерінің шешімдерін аламыз. Олар Кармаркар шартын Ли симметрия әдісі арқылы қанағаттандырады.[1] Сфералық симметриялы кеңістік-уақыт көрсеткіштері конформды тегістікті, ығысусыз құлауды енгізу үшін орнатылған метрикалық функциялармен бірге пайдаланылады. Атап айтқанда, жылу ағынының шекаралық жағдайын қанағаттандыратын шешім табылады, содан кейін сәулеленетін жұлдыз моделі алынады және зерттеледі.[2] Шекаралық бетте түйісу шарттарын қолдануға мүмкіндік бермейтін алынған шешімдер космологиялық модельдерге сәйкес келуі мүмкін.[3] Бұл Ли симметрия әдісі арқылы Кармаркар жағдайын қанағаттандыратын шешімдерді құрудың алғашқы әрекеті және шешімдегі модель осы әдістің өміршеңдігін көрсетеді.

Сфералық салыстырмалы симметриялы кеңістік уақыт

$$dS^2 = -e^{\lambda(r)} dr^2 - r^2(d\theta^2 + \sin^2\theta d\varphi^2 + e^{\nu(r)} dt^2) \quad (1)$$

мұндағы, $-e^{\lambda(r)}$ және $e^{\nu(r)}$ гравитациялық потенциал. Анизотропты сұйықтықтың таралуына сәйкес келетін Эйнштейн өрісінің теңдеулері келтірілген[5]

$$G = c = 1$$

Эйнштейннің уақытқа тәуелді өріс теңдеулерінен

$$\rho = \frac{A}{c} = \left[\frac{\dot{A}B + B}{B^2} \right] \quad (2)$$

$$\rho_r = \frac{A}{c} \left[\frac{B\dot{C} - A}{B^2} \right] \quad (3)$$

$$\rho_t = A \left[\frac{2B\ddot{C} - B\dot{A} + B\dot{C} + 2C - 2A}{4B} \right] \quad (4)$$

$$q = A \left[\frac{\dot{C}}{C} - \frac{\dot{B}A}{B^2A} \right] \quad (5)$$

Көрстелген шешімдерде ρ , ρ_r , ρ_t және q сәйкесінше энергия тығыздығы, радиалды қысым, тангенциалдық қысым және радиалды жылу ағыны болып табылады.[6]

Кармаркар шарты

Кармаркар шарты, бұл төрт өлшемді кеңістік уақытының бес өлшемді псевдоевклид кеңістігіне енуіне мүмкіндік береді, [4] Риман тензорының компоненттеріне қатысты келесі қатынастар тұрғысынан берілген, атап айтқанда

$$\mathcal{R}_{1010}\mathcal{R}_{2323} = \mathcal{R}_{1212}\mathcal{R}_{3030} - \mathcal{R}_{1224}\mathcal{R}_{2424} \quad (6)$$

мұндағы $(0, 1, 2, 3)$ белгі (t, r, θ, φ) координаталарды білдіреді. Содан кейін біз (1) метриkanı қарастырамыз және Кармаркар шартының ығысу жағдайын статикалық емес сфералық симметриялы метрика үшін есептейміз.[7] Осыған сәйкес нөлдік емес Риман тензорының компоненттері

$$\mathcal{R}_{2323} = \frac{B(A-\dot{B})}{A} \quad (7)$$

$$\mathcal{R}_{1212} = \frac{A\dot{B}}{2} \quad (8)$$

$$\mathcal{R}_{2424} = \frac{\dot{C}(B-C)}{2} \quad (9)$$

$$\mathcal{R}_{1224} = 0 \quad (10)$$

$$\mathcal{R}_{3030} = \frac{A\dot{B}}{C^2} \left(\frac{B(C-A) + A^2\dot{B}}{A} \right) \quad (11)$$

$$\mathcal{R}_{1010} = \frac{A}{2} \left(\frac{B-\dot{C}}{A^2} \right) \quad (12)$$

Егер шешім Кармаркар шартын қанағаттандырса, сфералық сызық элементін бес өлшемді жазық кеңістік уақытына ендіруге болады. Содан кейін ол бірінші класты ендіру кеңістігінің уақытын білдіреді.[8] Алайда, бұл сфералық симметриялы кеңістік уақытының бірінші класс болуы үшін қажетті және жеткілікті шарт.[9] Кармаркар шарты қисықтық компоненттері бойынша берілген. Нәтижесінде Кармаркар шарты үшін келесі өрнек шығады:

$$0 = A^2 \dot{B} (AB - \dot{C}B + B(C - A)) + C^2(B - C) \times (B - \dot{C}) \times A^2(A - \dot{B}) + A^2 \dot{B} - -A\dot{B}(B - \dot{C}) + \quad A\dot{B} \quad (12)$$

Қорытынды

Кармаркар шарты кеңістік уақытының бірінші класта болуы үшін қажетті шарт болып табылады.[10] Кармаркар күйінің туындысы геометриялық сипатта, Риман тензор компоненттері арасындағы қатынастарды қамтамасыз етеді. Бұл өз кезегінде метрикалық потенциалдарды бір-бірімен байланыстырады және осылайша модельдердің дамуына ықпал етті. Кармаркар күйі қысым изотропиясымен бірге ішкі материяның жалғыз шектелген конфигурациясы ретінде беріледі.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Bowers R. L, Liang E. P. T. *Astrophysics Journal* 1974;188:657
2. Dev K, Gleiser M. *General Relativity and Gravitation* 2002;34:1793
3. Dev K, Gleiser M. *General Relativity and Gravitation* 2003;35:1435
4. Oppenheimer J. R., Snyder H. *Physical Review* 1939; 56:455
5. Ngubelanga S. A, S. D. Maharaj S. D, Ray S. *Astrophys Space Sci* 2015;357:40
6. Abebe G. Z, Maharaj S. D. *European Physical Journal* 2019;79:849
7. Fackerell E.D, Hartley D. *General Relativity and Gravitation* 2000;32: 857
8. Naidu N. F, Govender M, Maharaj S. D. *European Physical Journal* 2018;78:48
9. Paliathanasis A, Govender M, Leon G. *European Physical Journal* 2021;81:718
10. Maurya S. K, Gupta Y. K, Ray S, Deb D. *European Physical Journal* 2016;76:693

UDK 524.834

METHODS FOR THE INVESTIGATION OF COSMOLOGICAL SOLUTIONS IN THEORIES WITH MODIFIED GAUSS-BONNET GRAVITY

Sarsenbayev Seil Ruslanovich

fromsetoseil@gmail.com

Researcher at the Institute of Theoretical Physics ENU named after. L.N. Gumilyov, Astana,
Kazakhstan

Scientific supervisor – P. Y. Tsyba

1. Introduction

According to Einstein's general relativity, the gravitational influence exerted by all the radiation, matter, and dark matter in the universe should decelerate the expansion of the universe. However, observational evidence contradicts this, as galaxies are receding from us at an increasing rate. This suggests the presence of an energy density counteracting the natural gravitational pull. Furthermore, this energy dominates over other forms of energy in the current universe, a phenomenon termed dark energy (DE), constituting 68% of the total energy in today's observable universe [1-5]. One hypothesis explains this phenomenon by positing that the source of DE has always existed and came to dominate everything in the past 7 billion years. This is known as the cosmological constant Λ . Another perspective suggests a nature evolving with time, where it was initially subdominant in the early universe, but over time, it diminished in value and came to dominance. This concept is commonly referred to as quintessence. In contrast, modified gravity theories propose that DE presents the first evidence that Einstein's general