

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**

НОДЖИРИ-ОДИНЦОВТЫҢ БЕЛГІЛІ БІР ҚИЫЛУ ФОРМАСЫНЫҢ ЖАҒДАЙЫ: ЖАЛПЫЛАНҒАН ГОЛОГРАФИЯЛЫҚ ҚИЫЛУ

Сағынбай Ақнұр Бейбітқызы

s.a.beibitkyzy@gmail.com

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Физика-техникалық факультеті «Жалпы және теориялық физика»
кафедрасының студенті, Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекші – Алтайбаева А.Б

А. Риччидің голографиялық қараңғы энергиясын Ноджири Одинцов (НО) -қиылу арқылы одан әрі жалпылау мүмкіндігін зерттеу инфляциялық ғаламдар күш пен экспоненциалды өсумен егжей-тегжейлі зерттеледі. Екі жағдайда да нақты шешімдер бар және олар экспоненциалды немесе тұрақты скалярлық өріс потенциалдарынан туындайды. Бұл мақалада біз масштабты фактор [1],[2] ретінде кеңейетін " аралық " инфляциялық ғаламдарды есепке алу үшін [1]-те ұсынылған аралық масштабты факторды қарастырамыз.

$$a = a_0 e^{bt^\beta} \quad (1)$$

Ол мынаған әкеледі

$$H = b\beta t^{-1+\beta} \quad (2)$$

Мұнда, $b > 0$ және $0 < \beta < 1$. Риччидің голографиялық күңгірт энергиясы (РГКЭ) -бұл Ноджири Одинцов (НО) Голографиялық күңгірт энергиясы (ГКЭ) ең жалпыланған форманың ерекше жағдайы, оқиғалар мен бөлшектер горизонттың қамтитын жалпыланған кесіндімен және NO кесіндісімен сипатталады.[3]

$$L_{IR} = L_{IR}(L_p, \dot{L}_p, \ddot{L}_p, \dots, L_f, \dot{L}_f, \ddot{L}_f, a) \quad (3)$$

мұндағы L_p және L_f сәйкесінше бөлшектер көкжиегі және болашақ көкжиек, ал a - ғаламның масштабты факторы. Жоғарыдағы теңдеуде жоғарғы нүктелер t бойынша ғарыштық уақыт туындыларын білдіреді.

Кәдімгі голографиялық күңгірт энергиясы (ГКЭ) -мен салыстырғанда, қиылудың бұл жалпы түрі жалпыланған голографиялық күңгірт энергиясы (ГКЭ) үшін бай феноменологияны ұсынады [3-7]. Бұл бөлімнің мақсаты- Риччидің голографиялық күңгірт энергиясы моделін жалпыланған НО- Голографиялық күңгірт энергиясы (ГКЭ) моделіне баламалы ететін тиісті IR кесіндісінің бар-жоғын анықтау. Осы мақсатта біз Риччидің голографиялық күңгірт энергиясы және НО-Риччидің голографиялық күңгірт энергиясы белгілі бір түрі арасында қарым-қатынас орнаттық.

Голографиялық қараңғы энергия [8] жұмыста ерекше түрде қарастырылды, мұнда инфрақызыл кесу Фридмана-Робертсон-Уокер (ФРУ) параметрлерінің қоспасы ретінде қабылданады, оның ішінде Хаббл константасы, бөлшектер мен болашақ шекаралары, космологиялық константасы және ғаламның өмір сүру уақыты (егер ол ақырлы болса) қамтылған. Сәйкестік мәселесін шешу перспективасы, фантомдық алшақтықты жою, ерте инфляциялық және кеш жеделдетілген фантомдық ғаламдарды біріктіру модельдің нақты таңдауына байланысты қызықты нәтижелердің бірнешеуі ғана [8]ескере отырып, [8]-де ұсынылған [3] IR кесіндісін (3)

тендеуінде көрсетілген жалпыланған НО кесудің ерекше жағдайы деп санауға болады. НО кесудің ерекше формасын ескере отырып [8,9] арқылы

$$\frac{c}{L_{IR}} = \frac{1}{L_f} (\alpha_0 + \alpha_1 L_f + \alpha_2 L_f^2) \quad (4)$$

(жоғарыда аталған нақты формада) Риччидің голографиялық күңгірт энергиясы мен НО-Голографиялық күңгірт энергиясы (ГКЭ) арасындағы сәйкестікті ескере отырып біз қайта құрылған L_{IR} ретінде

$$L_{IR} = \frac{c\xi - \alpha_1 \pm \sqrt{bc^2 t^{-2+\beta} \beta (-1 + \beta + 2bt^\beta \beta) - 2c\xi\alpha_1 + \alpha_1^2 - 4\alpha_0\alpha_2}}{2\alpha_2} \quad (5)$$

мұндағы, $\xi = \sqrt{bt^{-2+\beta} \beta (-1 + \beta + 2bt^\beta \beta)}$. Осы өрнекке сүйене отырып, біз t -ні келесідей шектей аламыз,

$$t > \left(\frac{1 - \beta}{2b\beta} \right)^{\frac{1}{\beta}} \quad (6)$$

Шектеу $\beta < 1$ деп аламыз. (5) теңдеуінде біз $+$ - ты \pm - тан бастап қарастырамыз, бұл (5) теңдеудің оң жағында оң мән алу ықтималдығын арттырады. Біз аралық масштаб факторымен байланысты шарттарды бұзбай, $b = \epsilon > 0$ және $\beta = 1 - \epsilon$ деп санаймыз, мұндағы ϵ өте аз оң шама. Бұл жағдайда біз интервалды инфляцияның кеңеюімен уақыт кезеңі ретінде тіркей аламыз: $\left[\frac{\epsilon}{2\epsilon(1-\epsilon)} \frac{1}{1-\epsilon}, \frac{1}{\epsilon} \frac{1}{1-\epsilon} \right]$. Дегенмен, бұл кезең Риччидің голографиялық күңгірт энергиясы арқылы қол жеткізуге болатын инфляциялық кеңею кезеңі болып саналатынын атап өткен жөн, өйткені ол $t = 0$ мәніне сәйкес келеді. Инфляцияны жүзеге асыру үшін қажетті басқа шарттар әлі тексерілмеген.

В. Аралық масштабты коэффициент және НО қиудың нақты формасының жағдайы

Алдыңғы бөлімдегі аралық масштабты факторды таңдау үшін оқиға көкжиегі келесідей болады

$$L_f = e^{bt^\beta} \left(C_1 + \frac{t(bt^\beta)^{-1/\beta} \text{Gamma} \left[\frac{1}{\beta}, bt^\beta \right]}{\beta} \right) \quad (7)$$

НО жалпылаудың белгілі бір түрін қолдана отырып (3 теңдеу), IR кесу енді келесідей болады

$$L_{IR} = \frac{ce^{bt^\beta} \beta \left(C_1 \beta + t \text{ExpIntegralE} \left[\frac{-1 + \beta}{\beta}, bt^\beta \right] \right)}{\beta^2 \alpha_0 + e^{bt^\beta} \left(C_1 \beta + t \text{ExpIntegralE} \left[\frac{-1 + \beta}{\beta}, bt^\beta \right] \right) \left(\beta \alpha_1 + e^{bt^\beta} \left(C_1 \beta + t \text{ExpIntegralE} \left[\frac{-1 + \beta}{\beta}, bt^\beta \right] \right) \alpha_2 \right)} \quad (8)$$

демек, біз тығыздығы бар жалпыланған голографиялық күңгірт энергиясы (ГКЭ) аламыз.

$$\rho_{HDE_{generalized}} = \frac{3e^{-2bt^\beta} \left(\beta^2 \alpha_0 + e^{bt^\beta} \left(C_1 \beta + t \text{ExpIntegralE} \left[\frac{-1+\beta}{\beta}, bt^\beta \right] \right) \right)^2}{\beta^2 \left(C_1 \beta + t \text{ExpIntegralE} \left[\frac{-1+\beta}{\beta}, bt^\beta \right] \right)^2} \times \left(\beta \alpha_1 + e^{bt^\beta} \left(C_1 \beta + t \text{ExpIntegralE} \left[\frac{-1+\beta}{\beta}, bt^\beta \right] \right) \alpha_2 \right) \quad (9)$$

Жалпыланған ГКЭ тығыздығын нақты НО кесу формасымен қолдана отырып, біз осы жаңа Голографиялық күңгірт энергиясы (ГКЭ) -нің EoS параметрін келесідей шығарамыз:

$$\omega_{HDE_{generalized}} = -1 + \frac{ce^{2bt^\beta} t^{-\beta} \beta^3 \eta^2 (-t + e^{bt^\beta} t^\beta \eta) (-\beta^2 \alpha_0 + e^{2bt^\beta} \eta^2 \alpha_2)}{9b \left(\beta^2 \alpha_0 + e^{2bt^\beta} \eta (\beta \alpha_1 + e^{bt^\beta} \eta \alpha_2) \right)^4} \quad (10)$$

Мұндағы, $\eta = C_1 \beta + t \text{ExpIntegralE} \left[\frac{-1+\beta}{\beta}, bt^\beta \right]$.

Зерттеудің осы бөлімінде біз "аралық" инфляциялық ғаламдарды түсіндіру үшін [1] ұсынылған және $a = a_0 e^{bt^\beta}$ ретінде кеңейетін аралық масштабты факторды қарастырдық. Риччидің голографиялық қараңғы энергиясы оқиғалар мен бөлшектер көкжиегін қамтитын жалпыланған кесіндісі бар Ноджири-Одинцовтың (НО) голографиялық қараңғы энергиясының ең жалпыланған түрінің ерекше жағдайы екенін ескере отырып,

$\frac{c}{L_{IR}} = \frac{1}{L_f} (\alpha_0 + \alpha_1 L_f + \alpha_2 L_f^2)$ теңдеуі арқылы НО-кесудің нақты формасын [8,9] қарастырдық.

Инфляцияны жүзеге асыру үшін біз $t > \left(\frac{1-\beta}{2b\beta} \right)^{\frac{1}{\beta}}$ шегін алып, $\left[\frac{\epsilon}{2\epsilon(1-\epsilon)}^{\frac{1}{1-\epsilon}}, \frac{1}{\epsilon}^{\frac{1}{1-\epsilon}} \right]$ аралығын инфляциялық экспансиямен уақыт аралығы ретінде анықтадық. Сонымен қатар, зерттеу авторлары бұл кезең Риччидің голографиялық қараңғы энергиясының арқасында қол жеткізуге болатын инфляциялық кеңею кезеңі болып саналатынын, инфляцияны жүзеге асыру үшін қажет басқа жағдайлар әлі тексерілмегенін атап өтті. Зерттеудің соңғы кезеңінде НО (3) теңдеу жалпылаудың нақты формасын қолдана отырып, IR кесіндісі (8) теңдеуінде қалпына келтіріледі.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Barrow, J.D. and Liddle, A.R., Perturbation spectra from intermediate inflation. Physical Review D // №47(12), 1993, p.R5219.
2. Debnath, U., Chattopadhyay, S. and Jamil, M., Fractional action cosmology: some dark energy models in emergent, logamediate, and intermediate scenarios of the universe.// Journal of Theoretical and Applied Physics, №7, 2013, pp.1-19.
3. Nojiri, S.I., Odintsov, S.D. and Paul, T., Barrow entropic dark energy: A member of generalized holographic dark energy family// Physics Letters B, 825, 2022, p.136844.
4. Nojiri, S.I. and Odintsov, S.D., Covariant generalized holographic dark energy and accelerating universe // The European Physical Journal C, №77, 2017, pp.1-8.
5. Nojiri, S.I., Odintsov, S.D., Oikonomou, V.K. and Paul, T., Unifying holographic inflation with holographic dark energy: A covariant approach.// Physical Review D, №102(2), 2020, p.023540.
6. Sarkar, A. and Chattopadhyay, S., The Barrow holographic dark energy-based reconstruction of f (R) gravity and cosmology with Nojiri–Odintsov cutoff.// International Journal of Geometric Methods in Modern Physics, №18(09), 2021, p.2150148.

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

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

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