



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, 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 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-997-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2018

Қорыта айтқанда қандай потенциал болмасын оған басқа қосымша параметрлерсіз қарастырғанда бір қалыпты троекторияны көре аламыз [3], ал α, β – сияқты басқада параметрлермен қарастырсақ график өзгеріп қозғалысы хаостық түрде яғни бейберекетсіз болып көрінеді.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Кенжалиев Д.И., Мырзакулов Р., «Статистикалық физика, термодинамика және физикалық кинематика негіздері», 2015, Б. 352.
2. Сурдин В. Г. Динамика звездных систем – М.: Математическое просвещение, 2001, С. 115.
3. Miyamoto M., Nagai R. Three-dimensional models for the distribution of mass in galaxies // Astronomical Society of Japan, Publications, Vol. 27, № 4, 1975, P. 533-543.

УДК 524.8

РАСТАЛЛ ТЕОРИЯСЫ ЖӘНЕ БАҚЫЛАУ МӘЛІМЕТТЕРІ

Рахымберді Жамилэ Бигелдіқызы

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Жалпы және теориялық физика кафедрасының студенті,

Мырзакулов Нургиса Ансатбаевич

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ «Жалпы және теориялық физика»

кафедрасының аға оқытушысы, PhD.

Ғылыми жетекшісі – Н.Мырзакулов

Расталлдың теориясы - гравитация тарихының тастарының бірін қалайтын жалпы салыстырмалық теориясының түрлендіруі: сақталу заңдары [1,2]. Расталл теориясындағы Риччи қисықтық градиентіне байланысты энергия-импульстік тензор сақталмайды. Бұл мағынада бұл теореманы кванттық эффектiлердiң классикалық сатысы ретiнде қарастыруға болады. Біз бұл құрылымды кванттық циклдік космологияның тиімді теориясының кейбір нәтижелерін шығарамыз. Кейінірек біз әлемнің қараңғы секторына модель ұсынамыз. Бұл жағдайда сәйкес Λ CDM моделі бақылау деректеріне сәйкес келетін жалғыз модель ретінде ұсынылған.

Расталлдың ұсынысы келесі бақылауға негізделген. Сақталу заңдары тек жазық кеңістік-уақытта эффективті сынақтан өте алады. Демек, жазық емес кеңістік-уақытта қарапайым сақталу заңдарын жинақтау үшін орын бар. Қарапайым сақталу заңдарына түрлендіру енгізу үшін Расталдың теңдеуі:

$$T^{\mu\nu}_{;\mu} = 0 \Rightarrow T^{\mu\nu}_{;\mu} = \frac{(\lambda - 1)}{16\pi G} R^{;\nu} \quad (1)$$

Мұнда $\lambda=1$ болғанда, жалпы салыстырмалылық теориясы оның қарапайым сақталу заңымен қалпына келтіріледі.

Бүгінгі таңда, Расталдың теориясына жаңа мотивация берілуі мүмкін. Қарапайым сақталу заңының бұзылуы қисықтық скалярмен байланысты болғандықтан, мұндай бұзылуы қисық кеңістік-уақыттағы кванттық эффектiлермен байланысты болуы мүмкін. Шын мәнінде, белгілі бір пішіндеі өрнек гравитациялық ауытқуда, ал қарапайым гравитациялық теңдеулерде кванттық теңдеулер әсерінен пайда болады. Расталдың теориясына жасалған бұл ескертуге сәйкес қисық кеңістік –уақытта өмір сүретін фундаментальды өрістер аркасында іргелі өрістердегі кванттық әсерлерді классикалық түрде қарастыруға болады. Расталл теориясының өріс теңдеуі баламалы түрде келесі түрде жазылуы мүмкін:

$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2} g_{\mu\nu} R = 8\pi G \left\{ T_{\mu\nu} - \frac{\gamma-1}{2} g_{\mu\nu} T \right\}. \quad (2)$$

$$T^{\mu\nu}{}_{;\mu} = \frac{\gamma-1}{2} T^{;\nu}. \quad (3)$$

Бұл теңдеулерде γ өлшемсіз параметр бар, оның алдыңғы λ параметрмен қатынасы

$$\gamma = \frac{2-3\lambda}{1-2\lambda}. \quad (4)$$

Бұл теория теориялық негізделген бе? Ең алдымен, Расталл өрісі теңдеуіне әкелетін лагранжиан формуласы жоқ. Бірақ бұл Риманның геометриясының контекстінде ғана қатаң. Мүмкін ұлғаюлар мүмкін кемшіліктерді толықтыруы мүмкін. Сонымен қатар, сыртқы өрісті енгізу Риманның геометриясының контекстінде берілуі мүмкін. Шын мәнінде, келесі лагранжианды қарастырыңыз:

$$L = \sqrt{-g} \{ R + \phi(R - \Lambda) \} + L_m. \quad (5)$$

Мұндағы L_m - Лагранжианның әдеттегі мәселесі

Λ -сыртқы тұрақты өріс және ϕ -Лагранж коэффициенті(множитель) Расталл өрісінің теңдеуін алу үшін қарапайым Гилберт Лагранжианның жалпы салыстырмалылық теориясының модификациясы осындай. γ – параметрі Λ -мен байланысты. Сонымен қатар, Расталл теориясының алғашқы мотивациясынан бөлек, эффективті кванттық үлгілермен (модель) басқа мүмкін байланыстары бар. Сілтемелерде талқылағандай, қисық кеңістік – уақыттағы кванттық эффектілер энергия-импульс тензорының қарапайым сақталу заңдарының бұзылуына әкеледі. Әдетте, бұл құбылысты гравитациялық ауытқулар деп аталады. Мұндай гравитациялық ақаулар мысалы, қара құрдымдағы Хокинг сәулеленуін есептегенде өте маңызды болуы мүмкін (4).

Мысалы, қара құрдымның эффективті екі өлшемді метрикасын қарастырайық:

$$ds^2 = f(r)dt^2 - f(r)^{-1}dr^2. \quad (6)$$

Кіріс үлгілердің болмауы мынаған әкеледі:

$$\nabla_\mu T^\mu_\nu(r_H) \equiv \Xi_\nu(r) \equiv \frac{1}{\sqrt{-g}} \partial_\mu N^\mu_\nu, \quad (7)$$

Расталл теориясының мұндай түсіндірмесі классикалық, эффективтік кванттық эффектілерге түрленуі келесіде көретініміздей қызықты қосымшаларға алып келеді. Біріншіден, біз Расталл теориясын Түйіннің эффективті кванттық космологиялық теңдеуінің классикалық нұсқасын алу үшін қолданамыз (Бұл классикалық контекстте сингулярлық шешімдер пайда болады). Екіншіден, біз Расталл теориясын қазіргі Әлемнің сипаттамасына қолданамыз. Тиісті Λ CDM моделі сәйкес келетіні бақылауға қарсыласу болған кезде көрсетіледі.

1.2 Қолданылуы I: Түйіннің Кванттық Теориясы (ТКТ)

Гравитацияның кванттық теориясын құрудың көптеген тәсілдерінің арасында Түйіннің кванттық гравитациясы бар. Ол фундаментальді өлшемдерді қосуға негізделген(6). Кванттық космологиялық модель Түйіннің кванттық гравитация циклінен құрылған болуы мүмкін және Түйіннің кванттық космологиясы деп аталады. Луп кванттық космологиясының болжауының бірі- жоғары ρ_c сыни тығыздықтың болуы, бұл космологиялық ерекшелікті болдырмауға әкеледі.

$$H^2 = \frac{8\pi G}{3} \left(\rho - \frac{\rho^2}{\rho_c} \right), \quad (8)$$

Расталл теориясына күй теңдеуінен сұйықтықты енгіземіз

$$p = \alpha\rho + \omega\rho^2, \quad (9)$$

Біздің мақсатымыз үшін мұндай күй теңдеуі таза феноменологиялық болып табылады. Бірақ негізінен, бірізді сценарий болуы үшін кейбір бөлшектерді әзірлеу кереу болса да, Бозе – Эйнштейннің пайда болуын тудыруы мүмкін. Бұл теңдеудің күйі қозғалыс теңдеуі болып табылады:

$$3\frac{\dot{a}^2}{a^2} = 4\pi G \{ [(3-\gamma) + 3\alpha(\gamma-1)]\rho + 3\omega(\gamma-1)\rho^2 \}, \quad (10)$$

$$\dot{\rho} = -6\frac{\dot{a}}{a}\rho \frac{(1+\alpha+\omega\rho)}{[(3-\gamma) + 3\alpha(\gamma-1) + 6\omega(\gamma-1)\rho]}, \quad (11)$$

$\alpha \neq -1$ қарастырайық. Сақталу теңдеуі сол кезде мына түрде болады:

$$\rho^A (1+\alpha+\omega\rho)^{\frac{B}{\omega}} = \lambda a^{-6}, \quad (12)$$

анықтама бойынша

$$A \equiv \frac{(3-\gamma) + 3\alpha(\gamma-1)}{1+\alpha}, \quad \frac{B}{\omega} = \frac{(7\gamma-9) + 3\alpha(\gamma-1)}{1+\alpha} \quad (13)$$

Мұндағы λ – оң интеграциялық тұрақты. Модифицирленген Фридман теңдеуіндегі күй теңдеуінде қысым терминінің болуы Түйіннің кванттық космологиясында айтылған аналогиялық өрнекті алуға мүмкіндік береді. Расталл теориясынан алынған бұл модифицирленген Фридман теңдеуі қызықты космологиялық сценарийлерді сипаттайтын жаңа түрдің көптеген шешімдеріне алып келеді. Олардың екеуі ерекше қызығушылық тудырады:

1. Әлсіз сингулярлық шешімдер.

2. Сингулярлық емес, сығылған ерітінді

Әлсіз сингулярлық шешімдер бір мысалы $\alpha \neq -1$, $\gamma=3/2$ таңдауы кезінде беріледі. Шешім мына түрде

$$\rho = -\frac{1+\alpha}{2\omega} \left(1 \pm \sqrt{1 + \frac{4\omega\lambda}{(1+\alpha)^2} a^{-4}} \right), a \propto t^{\frac{1}{2}}, H \propto t^{-1}, \quad (14)$$

Бұл шешім үлгінің радиациялық фазасына ұқсас масштабты коэффициентке сипаттама береді. Бірақ та егер ω теріс болса, нөлге ұмтыла алмайды, тығыздық минимал мәнді болады. $t=t_0 \neq 0$ кезінде ғарыштық эволюция міндетті түрде басталады. Бұл шешімдерде геодезиялық ерекшеліктер болуы мүмкін. Ол қандай да бір мағынада сингулярлықтың кенет шешімін еске түсіреді, бірақ ежелгі ғалам үшін. Ол, сондай – ақ, (10) сілтемедегі DBI контекстте табылған ерекшеліктермен кейбір байланыста болуы мүмкін. Сонымен қатар, бұл (11) жұмыста жасалған ғарыштық генезис жобасымен кейбір мүмкін сәйкестіктерге алып келуі мүмкін. Енді $\alpha \neq -1$ $\gamma=3(\alpha+3)/3\alpha+7$ қарастырайық. Онда шешім:

$$a = \left[\frac{2\pi G \lambda (1+\alpha)}{\gamma-1} t^2 - \frac{\omega \lambda}{2(1+\alpha)} \right]^{\gamma-1} \quad (15)$$

Егер $\alpha > -1$ болса, онда $\gamma-1$ және $1+\alpha$ оң мәнде болады. Егер $\omega < 0$ болса, масштабты коэффициент шексіздікке вариацияланады ($t \rightarrow -\infty$) шексіздікке ($t \rightarrow +\infty$) минимал мәнмен $a = h |\omega| \lambda / 2(1+\alpha) i^{\gamma-1}$ және энергия тығыздығы нөлден $\rho = 2(1+\alpha)/|\omega|$ нөлге дейін максимал мәнмен өзгереді. Демек, бұл жағдайда ғарыштық эволюцияда ерекше нүкте жоқ. Мұндай Түйіннің кванттық космологиясына келудің бір маңызды артықшылығы біз ауытқу деңгейінде үлгіге қарауға мүмкіндік беретін ковариантты тендеулердің толық жиынтығына иеміз. Әрине, базалық квант моделінің барлық құрылымы осы классикалық келуде болатынына кепілдік бере алмаймыз; бірақ кванттық моделдерге қатысты тұспалдарға сәйкес ауытқудың сызықты деңгейі алынуы мүмкін. Байқағанымыздай, сингулярлы еркін шешім алу үшін α тендеудің күй параметрі мен γ Расталл параметрі арасында байланыс болуы керек. Бірақ γ қарапайым сақталу заңының бұзылуын бағалағандықтан қарастырылып отырған сұйық күйіне байланысты болуы мүмкін емес.

Расталлдың теориясы - гравитациялық теорияның кванттық теориясына классикалық, тиімді әдісті енгізудің мүмкін механизмі. Расталлдың теориясы жалпы салыстырмалық теориясының іргетас тастарының біріне әсер етеді: энергия-импульс тензорының сақталуы. Енді энергия-импульс тензорының айырмашылығы Риччи қисықтық скалярының градиентіне пропорционалды.

Кванттық эффекттердің классикалық жалпы сипаттарын түсінетін тиімді теория деп саналатын Расталлдың теориясының табиғи қосымшаларының бірі – бастапқы ғалам. Күй тендеуі арқылы Расталл космологиясы тұрғысынан қарастыруға болады, бұл циклдің кванттық космологиясымен болжанған жалпы әрекеті. Бірегей космологиялық модельдер алынды. Сондай-ақ, жұмсақ функциялардың кейбір түрлері көрсетіледі. Расталл космологиясын қазіргі әлемге қолдану және қысымы жоқ заттан және космологиялық терминді құрайтын модельді қолдану арқылы, Λ CDM моделінің табысын сақтай алады, бірақ ауытқудың сызықты емес деңгейінде жаңа функцияларды енгізу арқылы. Бұл модификацияланған модель Λ CDM белгілі бір мағынада бірегей болып табылады, өйткені осы конфигурацияның кез келген ауытқуы қара энергияның құрамдас бөлігінің жай-күйін жалпылау арқылы, негізінен спектральды спектрдің деректерінен бақылаумен толықтай сәйкес келмейді.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Fabris J.C., Piattella O.F., Rodrigues D.C., Daouda M.H. Rastall's Cosmology and its Observational Constraints // AIP Conference Proceedings, Vol.1647, 2015, P.50.
2. Capone M., Fabrizio Cardone V., Luca Ruggiero M. Accelerating cosmology in Rastall's theory // Il Nuovo Cimento B, 2011, P.1133-1142.