



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

алгебралық қатынастарын қолданамыз. Мұнда $\mathfrak{R} = \chi(\phi)$ және $\phi = f_{\mathfrak{R}}$.

(37) теңдеуде көрсетілген потенциалды (38)-теңдеуге қойсақ төмендегі теңдеуді аламыз.

$$\lambda_1 (f_{\mathfrak{R}})^{\frac{m}{2}+1} = f_{\mathfrak{R}} \mathfrak{R} - f. \quad (43)$$

Сол үшін (41) теңдеуден $f(R)$ формасы үшін, келесі екі тривиал емес шешімдерді аламыз.

$$f(\mathfrak{R}) = R_0 \mathfrak{R} - \lambda_1 R^{\frac{m}{2}+1} \quad (42) \quad \text{және} \quad f(\mathfrak{R}) = \frac{\lambda_1 m}{2} \left(\frac{2}{\lambda_1 (m+2)} \right)^{\frac{m+1}{m}} \mathfrak{R}^{\frac{m+1}{m}}, \quad (43)$$

R_0 - интегралдау тұрақтысы. $f(R)$ формалары $\mathfrak{R} - de$ сызықтық және дәрежелік болады.

Берілген зерттеуде біз локальды, айналмалы, симметриялы, ғалам материясы басымдық алатын және Палатини формализм $f(R)$ гравитациясында Нетер симметриясы тәсілін қолданатын, I типті Бьянки метрикасын зерттедік. Метрикалық коэффициенттерге $A = B^m$ ($m \neq 0,1$) физикалық болжамдарын қолдану арқылы, калибровкалы мүшесі жоқ Нетер симметриясына сәйкес келетін, (37) дәрежелік формадағы өрістің скаляр потенциалдары алынды. Алынған скаляр потенциалдарын қолдану арқылы, космологиялық шешімдер алынды.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Aleksander S., Marek S., Andrzej B. Starobinsky cosmological model in Palatini formalism // The European Physical Journal C, Vol.77,2017, P.406.
2. Salvatore C., Mariafelicia De L., Extended Theories of Gravity // Physics Reports, № 509, 2011, P.92-98.
3. Ibrar H., Mubasher J., Mahomed F. M. Noether Gauge Symmetry Approach in $f(R)$ Gravity // Astrophysics and Space Science Vol. 337, 2012, 373–377.
4. Kucukakca Y. Anisotropic solution via Noether symmetry for $f(R)$ Palatini gravity // Astrophysics and Space Science, Vol. 361, 2016, P.80.

УДК 524.8

АЙНАЛМАЛЫ ӘЛЕМНІҢ МОДЕЛЬДЕРІ

Жүзбаева Арайлым Бердібекқызы

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

1916 жылы жалпы салыстырмалылық теориясы Әлемнің кеңістігінің қисықтығы туралы идеяны енгізді. Ал, А.Эйнштейн өз теориясына сүйене отырып, кеңістіктің қисықтық радиусы тұрақты екенін және Әлемнің құрылымы уақыт өте келе өзгермейтінін айтты. Осылайша Әлемнің бірінші космологиялық моделі пайда болды және стационарлық атауын алды, оны 1917 жылы А.Эйнштейн жасады.

1922 жылы Совет математигі А.Фридман «Кеңістіктің қисықтығы туралы сұрақ» мақаласында жалпы салыстырмалылық теориясының теңдеуін шешіп, кеңістік қисықтығының өзгертіндігін және Әлемнің ұлғаятынын дәлелдеді. А.Фридман Әлемнің

кеңею теориясының негізін қалаушы ретінде танылды. Осылайша, Әлемнің стационарлы емес моделі алғаш рет ұсынылды. А.Фридман өзінің теориясында келесі жорамалдарды қабылдады: Әлем біртекті және изотропты. Бұл дегеніміз, Әлемнің мегакөлемі өзінің қасиеттері бойынша ерекшеленбейді; Әлемдегі барлық бағыттар тең құқылы; заттың орташа тығыздығы барлық жерде бірдей екенін көрсетеді. Тек осы қарапайым жағдай үшін заттың тығыздығы кеңістіктің барлық нүктесінде бірқалыпты болғанда кеңістіктің қисықтығына байланысты мәселелердің теориялық шешімін табуына ықпал етті. Бірақ, Әлемнің изотроптылығы мен біртектілігі туралы болжамның қаншалықты дұрыс екендігі әлі анық емес. Ал бұның өзі Әлемнің эволюциясына көзқарас пен оның болашағын болжау үшін өте маңызды.

Фридманның динамикалық модельдері. Әлемнің біртектілігі мен изотроптылығы жөнінде жорамалдау, Ғаламның тұрақты қисықтығымен қоса тұрақты радиусқа ие деп есептеуге мүмкіндік береді. Кеңістіктің қисықтығы деп Евклид геометриясын суреттейтін кеңістік қасиетінен ерекшеленетін кеңістіктің қасиетін айтады. Евклид геометриясы фигуралар мен оның жазық беттегі параметрлерін қарастырса, Евклид еместік – қисайған бетті, мысалы, сфераны және ойыс бетті қарастырады.

Евклидтік емес геометрияны XIX ғасырда Н.Лобачевский мен Б.Риман өңдеген. Қисайған бетте тік сызықтар болмайды және жазықтыққа қарағанда ондағы геометриялық фигуралардың қасиеттері өзгеше, қисайған кеңістік үшін «шексіз» ұғымы сәйкес емес. Мысалы, сфера беті тұйық, шегі жоқ, бірақ оның шамасы шектеулі. Сфера беті барлық жерде бірдей дөңес, оның тұрақты оң қисықтығы бар және өзін шекарасы жоқ, бірақ шекті үшөлшемді тұйық кеңістік ретінде көрсетеді. Мұндай беттегі параллель сызықтар әрдайым үйлеседі және қиылысады, ал кез келген үшбұрыштың ішкі бұрыштарының қосындысы 180° . Теріс қисықтық ер тоқым бетіне ие болады. Бұл қисықсызықты тұйық емес кеңістікті Лобачевский кеңістігі деп атайды. Мұндай бетте параллельдік сызықтар өзінің параллельдігін жоғалтып таралады, ал кез келген үшбұрыштың ішкі бұрыштарының қосындысы 180° -тан кем. Әрине, қисықсызықты бет үшін параллельдік ұғымы болмайды.

Осы жерде жалпы салыстырмалы теориясының арнайы салыстырмалы теориядан айырмашылығын ескере кеткен жөн. Біріншісі – қисайған кеңістіктегі дене қозғалысын баяндайды, оны тартылыс теориясы деп те атайды, ал екіншісі – жазықтықтағы дене қозғалысын баяндайды. Тартылыс қисаю есебінен, оның құрылымын өзгертетін кеңістік сипатында дене қозғалысы түрінде байқалады. Кеңістік әртүрлі түрдегі сәуделенумен толтырылғанын ескертейік. Басқаша айтқанда, тартылыс Әлем геометриясы мен үлкен массалы қозғалыс: жұлдыз бен галактика арасындағы байланысты көрсетеді. Былай айтсақ да болады: жалпы салыстырмалылық теориясы кеңістік пен уақытты материядағы қозғалысынан ажырамайтын қасиеті бар физикалық объектілер ретінде қарастырады. Уақыт пен кеңістіктен тыс қозғалыс болмайды және қозғалыстан бөлек уақыт пен кеңістік болмайды.

Фридманның эволюциялық теориясы бойынша заттардың салыстырмалы тығыздығы мен бір – бірінен қисықтығымен ажыратылатын Әлемнің үш динамикалық моделі мүмкін. Әлемнің бірінші мүмкін болатын моделі – тұрақты оң қисықтығы бар кеңістік (Риман кеңістігі). Әлемнің мұндай моделін жабық деп атайды. Нәтижесінде, Әлем әуелі белгілі бір радиусқа дейін ұлғаяды да, кейін сығыла бастайды.

Әлемнің екінші моделінде кеңістік теріс қисықтыққа ие (Лобачевский кеңістігі). Мұндай Әлем мәңгі ұлғаяды және оны ашық деп атайды, яғни, кеңістіктік – уақытта шексіз. Және бұрынғысынша Әлемнің ұлғаю ерекшелігі белгісіз болып қалады, өйткені оны кеңістікте галактиканың таралуы түрінде көрсетуге болмайды. Бұны «бір нәрседе» қозғалыстың болмайтындығы ретінде түсінуге болады. «Ұлғаю» түсінігі үшін қиын.

Фридманның үшінші аралық моделінде кеңістік нөлдік қисықтыққа ие. Евклид кеңістіктігі бар жазық Әлем нөлдік қисықтыққа ие болады.

Болашақта бұл модельдердің қайсысының қолданылатындылығы Әлемдегі заттың орташа тығыздығынан тәуелді. Бұл затқа нөлге тең емес тыныштық массасы мен қарапайым бөлшектер кіреді.

Егер, Әлемдегі заттың тығыздығы белгілі критикалық мәннен $\omega > 1$ үлкен болса, онда Әлемнің қисықтығы оң және болашақта тура коллапсиялайды. Әлемнің критикалық тығыздығы шамамен: 1м^3 -тағы сутегінің он атомына тең. Критикалық тығыздық мына өрнекпен сипатталады: $\rho_{\text{кр}} = \frac{3H}{8\pi G} = 10^{-26}\text{кг/м}^3$, мұндағы H – Хаббл параметрі, G – Ньютонның тартылыс тұрақтысы. Егер, Әлемдегі заттың тығыздығы $\omega < 1$ критикалықтан аз болса, онда Әлем теріс қисықтыққа ие және Үлкен Жарылыс қарапайым бөлшектерге дейін ұлғаятын болады. Әлем жазық бола отырып, оның ұлғаюы шексіз болуы, тек $\omega = 1$ тығыздықтар теңдігі кезінде болуы мүмкін. Бірақ, космостық зат тығыздығы белгісіз әрі құпия болса, сәйкесінше, Әлемнің болашағы да құпия. Оны тек болжауға болады, ал болжау тек логикалық құрылымға сүйенеді.

Айналмалы цилиндрлік Әлем. Неге айнарудың цилиндрлік моделін қарастыру қажет?

Біріншіден, біз Фридман модельдерімен қанағаттануға тиісті емеспіз, бірақ идеалдандырылған болжамдарға азырақ негізделген, ақыр аяғында, неге Әлем соншалықты аса тұрақты екендігін (егер мүмкін болса) түсіндіре алатын жана модельдерді іздеуге негізделеді. Екіншіден, дегемен, Фридман моделінен алысқа ұзау тым радикалды болмауы тиіс дегенді білдіреді. Осыған сәйкес алғашқы кадам, кеңістіктәрізді біртектілік пен изотроптылық туралы болжамдарды мүмкіндігінше аз бұзатын модельдерді іздеуге сүйенеді. Сондықтан, соңғы кездері Бианки-типті гомогенді модельдерге көп назар аударылуда. Олар изотропия туралы болжамды бұзады, осылайша, Фридман моделінің табиғи жалпылауы болып көрінуі мүмкін. Бианкидің кейбір модельдерінде материя айнала алады. Дегенмен, айналу бар кезде «біртектілік» ұғымын аса сақтықпен қарастырған жөн, өйткені мұнда Фридман моделіне қарағанда әртүрлі физикалық мағына бар. Бианкидің барлық модельдерінде оның ортогональ гипербетін анықтайтын e^0 көрнекті векторлық өріс бар. Бұл гипербеттер – қарапайым біртекті кеңістік. Фридман-текті модельдерде материя өрісінің жылдамдығы $-e^0$ бар коллинеар, бұл біртекті кеңістік – бір уақытта материяның кеңістігі дегенді білдіреді. Кеңістік-уақыттың кеңістіктік біртектілігін көрсету үшін материядан тәуелсіз бірде-бір геометриялық құрылымдар қажет емес. Айналу модельдерінде материяның жылдамдығы e^0 бар коллинеар бола алмайды, өйткені e^0 айналусыз кеңістіктің беттесуіне ортогональ болатынын білдіреді. Бұл модельдерге қатысты шешуші аргумент емес, бірақ бұл бақылау екі әртүрлі сипатты бір «біртектілік» белгісімен категориялайды, және бұл сөз оңды-солды қолданылуы тиіс еместігін көрсетеді. Егер Фридман моделімен сипатталатын материяның бөлігін алатын болсақ және оны айналдырсақ, онда ешбір жағдайда Бианки-типті моделінің аяқталуы керектігі анық емес.

Мұнда космологиялық модельдердің жаңа тобы ұсынылатын болады: Әлемнің цилиндрлік симметриялы айналуы. Оған жоғарыда айтылған кемшілік жат, екінші жағынан, Фридман моделі туралы қарапайым болжамдарды бірқалыпты деңгейге дейін ғана бұзады.

Кеңістік-уақыттың әрбір пунктінде құйынның көрнекті бағыты бар болғандықтан, айналмалы материяда ешқандай изотропия болмайды. Изотропияның жалғыз белгісі – құйын векторының айналасындағы осьтік симметриясы болуы мүмкін. Құйынның бағыты бойынша біртектілік Фридманның 3 өлшемді моделімен қабылдануы мүмкін. Сәйкесінше, мұнда бізде тек екі Киллинг вектор өрістері бар.

Мұндай болжам бойынша алынған Әлемнің моделі толығымен қанағаттанарлықтай емес, өйткені мұнда шығарылған галактикаларда олардың айналу осьтері тегістелген болар еді, алайда бұны реалды галактикалар жасамайды (Джонс, 1976). Бұл ретте, мұндай модель галактикалардың пайда болуының барлық мүмкіндігін Фридман моделіне қарағанда

жақсырақ тәсілмен сипаттайтыны анық емес (түптеп келгенде, ешбір галактикалар қалыптаса алмайды, Джонс 1976). Дегенмен, айналуға тыйым салатын модельден гөрі, галактикалардың параллель айналуы болатын модельдің болғаны жақсырақ.

Айналмалы сфералық Әлем. Нүктелік заряд, заряд шеңбері немесе жай ғана «кеңістіктің» бөлігі сияқты нәрселердің айналуынан тұратын көптеген элементар бөлшектердің модельдері болады. Мұндағы қозғалыс – әрдайым фиксациялық оське қатысты айналу. Оның негізгі кемшілігі – әлі де «заряд» постулаттарын талап етеді. Тіпті бөлшек құйын сияқты немесе «кеңістіктегі» деформация сияқты сипатталса да, әлі де мәселелер бар. Біріншіден, электрлік зарядқа сәйкес келетін тепе-тең немесе қарама-қайшы деформацияның болуын талап етеді, өйткені, ось айналу бағыты басқа осьтің айналуының кез келген бағытына сәйкес келетіндей айналуы мүмкін. Екіншіден, егер кеңістіктің бөлігі ось бойынша үздіксіз айналса, қайсыбір жерде құйын мен кеңістіктің қалған бөлігінің арасында қабаттасу болуы керек. Сондықтан, барлық практикалық мақсаттар үшін құйынды модель гипотезасы мен ғарыштық бөлшек гипотезасын ұсыну арасында аздаған айырмашылық бар.

Әлем айналмалы иерархиядан тұрады деген гипотезалар да бар. Себебі, планеталар Күнді, Күн Галактиканы, Галактика Жергілікті галактикалар тобын айналса, ал Галактикалар тобы үлкен ансамбльді айналады. Бұл Әлемнің айналуы болғанға дейін жалғасады. Бұл модельге қайшы келетін жақын маңайдағы Әлемде ешқандай дәлел жоқ, бірақ, бұл әдетте қолданылмайды, өйткені алыстағы әлем өте изотропты. Егер біздің Әлем ось бойынша айналғанда, бұл мүмкін болмас еді.

Осы барлық модельдерге байланысты мәселелерді үш өлшемді құйын тәрізді сфералық айналуы енгізіп шешуге болады.

«Сфералық айналу» терминін Бэтти-Пратт пен Рэки (1980, осыдан кейін БПР) енгізді, олар осы тақырыпқа байланысты нақты мақала жазған болатын. Осы тақырыпқа қатысты 1964 жылы Спейсер, ал 1990 Вольфф өз мақалаларын жариялаған болатын. БПР цилиндрлік айналудан сфералық айналуы дифференциалдап алғысы келді. Бұл екі айналуының айырмашылығын түсінудің ең оңай жолы – шарды желе блогына салдық деп елестетсек, және біз бірнеше магниттерді орнаттық деп болжасақ, біз желені бұзбай шарды айналдыра алмаймыз. Сондай-ақ, желенің сыртқы жағы қозғалмас үшін бекітілген. Егер біз шарды ось бойынша айналдыруды жалғастырсақ (цилиндрлік айналу), шар айналасындағы желені жұлып алуға жеткілікті кернеуді тудырамыз. Бірақ, егер біз алдымен, шарды айналу осіне перпендикуляр оське қатысты 180° айналдырсақ, кейін біз шарды белгісіз кернеу жинағынсыз өз осінен айналдыра аламыз. Әр екі айналуыдан кейін желе кескіндемесі бастапқы күйіне қайтады. Бұл – бөлшектің өзін қоса алғанда, барлық жерде ортаның үздіксіз (немесе кеңістіктің қисаюы мен айналуы бірқалыпты) болуы белгісін қанағаттандыратын ең қарапайым құйын.

Бэтти-Пратт пен Рэки (1980) бұл модельді $SU(2)$ сияқты қозғалыс тобы бар қарапайым модель деп көрсетті. $SU(2)$ – лептонды (электрондар, позитрондар және нейтрондар) сипаттау үшін қолданылатын топ.

Барлық желе блогын алып, басқа желе блогына қондырылған үлкен шарға саламыз. Біз үлкен шарды алып, оны айналу осіне перпендикуляр оське қатысты 180° айналдырамыз, және кейін ол желедегі кернеу жинағынсыз үздіксіз өз осінен айнала алады. Өзіндік айналуы - 180° -қа еселі болу шартымен үздіксіз ортадағы үш өлшемді айналуының жиыны болуы үшін желе шарларының иерархиясын қалыптастыруды жалғастырамыз. Бөлшектің айналасындағы, бөлшектегі және бөлшектің өзіндегі ортаның үздіксіз болуы белгісіз кванттауды мәселеге айналдырады.

Ортаның деформациясын түсінуді дамытудың интуитивтік тәсілі – шарды алып, оны горизонталь ось бойынша 180° -қа айналдырып, кейін оны жібермей вертикаль ось бойымен үздіксіз айналдыру (бастапқы дұрыс кескіндемесін табуға бірнеше әрекет керек болуы мүмкін). Шексіздіктен бөлшекке дейінгі қашықтықты қол ретінде көрсетсек, немесе біз бұны кеңістік деформациясы деп түсіндірсек, қол координатаны көрсеткен болар еді. Бақылаудан

белгілі, толық айналу арақашықтық бойында $\pm \pi$ аралығында тербеледі және толық қисаюы (вектордың айқын айналуы бөлшек пен сыртқы шекарасы аралығындағы қашықтыққа параллель) максимумдары фаза бойынша 90° -қа сәйкес келмейтін $\pm \pi$ аралығында тербеледі.

Бұл толқындар фазасы үшін тендеуді анықтау және элементар бөлшек үшін Клейн-Гордон тендеуіне сай сәйкестендіруде, БПР бөлшектің тыныштық массасы $m = \frac{h\omega}{c^2}$ екенін көрсетті, мұндағы ω - айналу жиілігі. Кеңістіктегі толқындылық ішкі зонадан алыс болса, онда Комптон толқынының $\frac{h}{mc}$ толқын ұзындығына сәйкес келеді. Активті зона ω бұрыштық жылдамдықпен айналады. Сол уақытта координат қозғалысындағы жиілікті бақылағанда, бұл жиілік $\omega \left(1 - \frac{g^2}{c^2}\right)^{\frac{1}{2}}$ азаятынын, сәйкесінше, де-Бройль толқын ұзындығын бақылаудан алынған массв $\left(1 - \frac{g^2}{c^2}\right)^{-\frac{1}{2}}$ факторымен артатынын БПР көрсетті.

Айнарудың сфералық моделінде – бөлшектің бақыланатын массасының, оның тыныштықтағы массасынан ерекшеленуінің қосымша жолын БПР көрсете алмады. Егер, бөлшек өзінің үздіксіз қозғалыс жазығында бұрыштық моментке ие болса, кейін оның айналу деңгейі сәйкесінше, оның бақыланатын массасын өзгертуі мүмкін. Егер, айналу бағдары кездейсоқ болса, егер біз айналу иерархиясында орнымыз болса, айналу бағдары дененің бұрыштық моментімен өзара байланысса, алыстағы айналмалы дененің элементар бөлшегінің бақыланатын массасы дене бақылаушысы массасына қарағанда аз болады, сол кезде бұл эффект мардымсыз деп есептеледі. Бұл нәтиже салыстармалы жылдамдық нәтижесі емес, қызыл ығысу нәтижесі.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Каку М. Параллельные миры: Об устройстве мироздания, высших измерениях и будущем Космоса. - М.: Наука, 2008, С. 215-218.
2. Collins C.B. and Hawking S.W. The Rotation and Distortion of the Universe // Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Vol.162, 1973, P.307.
3. Jones B. J. T. The origin of galaxies: A review of recent theoretical developments and their confrontation with observation // Reviews of Modern Physics, Vol. 48, 1976, P.107.
4. Battey-Pratt E. P. and Racey T. J.: Geometric model for fundamental particles // International Journal of Theoretical Physics, Vol.19, 1980, P.437-475.

УДК 535.371, 535.374

КҮМІС НАНОБӨЛШЕКТЕРІНІҢ СУЛЫ-СПИРТТІ ЕРІТІНДІЛЕРДЕГІ РОДАМИН 6Ж БОЯҒЫШЫНЫҢ СПЕКТРАЛЬДІ-ЛЮМИНЕСЦЕНТТІК ЖӘНЕ ГЕНЕРАЦИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІНЕ ӘСЕРІ

Зейниденов Асылбек Калкенович, Қамбар Динара Серікбайқызы
Академик Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті,
Қарағанды, Қазақстан

Кіріспе. Соңғы уақытта металдық нанобөлшектерге (НБ) жақын өрістегі флуорофор молекулаларының оптикалық қасиеттерін қарастыруға қызығушылық артуда. Берілген мәселеге қызығушылық сәулеленудің затпен және де қолданбалы мәселемен өзара әсерлесуінің фундаменталдық аспектілерін нақтылау қажеттілігі ретінде шартталған. Флуорофорларды оптикалық қасиеттерімен басқару және бақылау мүмкіндігі