

FUNDAMENTAL MASSA MAVJUDLIGINING EKSPERIMENTAL ISBOTLARI

Badalov Qodir Abdumalik o'g'li

Samarqand davlat universiteti, Nazariy fizika va kvant elektronika kafedrası tayanch doktoranti,
Samarqand

Nishonov Isomiddin Elmirzayevich

Shahrisabz davlat pedagogika instituti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7231479>

Annotatsiya. Fundamental massa bilan skalyar nazariya uchun turli simmetriyalarning o'z-o'zidan uzilishining oddiy misollari ko'rib chiqildi. Besh o'Ichovli de Sitter fazosi asosida nazariyaga kiritilgan "fundamental massa" haqidagi Higgsning umumlashmalari, «fundamental massa», «Plank massasi» va «maksimonlar» o'rtasidagi bog'liqlik aniqlandi. Shuning uchun G-gravitatsion doimiy va boshqa universal parametrlar o'rtasidagi bog'liqlik o'rnatilishi mumkin. Bundan tashqari, elementar zarralarning sochilishi va annigilyatsiyasi jarayonlarini ham tavsiflash ham mumkin bo'ladi.

Kalit so'zlar: Kvantlangan maydonlar nazariyasi, impuls fazosi, fundamental massa, o'z-o'zidan uzilish, o'ta yuqori energiyalar, annigilyatsiya.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА СУЩЕСТВОВАНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МАССЫ

Аннотация. Рассмотрены простые примеры спонтанного нарушения различных симметрий для скалярной теории с фундаментальной массой. Обобщения Хиггса о «фундаментальной массе», которые были введены в теорию на основе пятимерного пространства де Ситтера, установлена связь между «фундаментальной массой», «планковской массой» и «максимонами», следовательно, может быть установлена связь между G-гравитационной постоянной и другими универсальными параметрами. Кроме того, можно будет описать процессы рассеяния и аннигиляции элементарных частиц.

Ключевые слова: квантовая теория поля, импульсное пространство, фундаментальная масса, спонтанное разрушение, сверхвысокие энергии, аннигиляция.

EXPERIMENTAL EVIDENCE OF THE EXISTENCE OF FUNDAMENTAL MASS

Abstract. The simple examples of spontaneous breaking of various symmetries for the scalar theory with fundamental mass have been considered. Higgs' generalizations on "fundamental mass" that was introduced into the theory on a basis of the five-dimensional de Sitter space. The connection among "fundamental mass", "Planck's mass" and "maximons" has been found. Consequently, the relationship among G-gravitational constant and other universal parameters can be established. In addition, it will be possible to describe the processes of scattering and annihilation of elementary particles.

Keywords: Quantum field theory, pulse space, fundamental mass, spontaneous breaking, ultrahigh energies, annihilation.

KIRISH

O'zining ildizlari qadimgi davrlarga borib taqaladigan massa tushunchasi (jumladan, Galileyning Piza minorasidagi tajribasi, Eynshteynning massa va energiya o'rtasidagi bog'liqlik haqidagi nazariy tadqiqotlari va boshqalar) fundamentalligicha qolmoqda. Klassik fizika va kvant fizikasidagi massa bilan bog'liq har qanday nazariy va eksperimental tadqiqotlar Tabiatni bilish sari qadamdir. Massadan tashqari, Plank doimiysi va yorug'lik tezligi kabi boshqa

fundamental doimiylar ham zamonaviy nazariyalarda eng muhim rol o'ynaydi. Birinchisi kvant mexanikasi bilan, ikkinchisi nisbiylik nazariyasi bilan bog'liq. Hozirgi vaqtda elementar zarrachalarning xossalari va o'zaro ta'siri tegishli ixcham simmetriya guruhlarining eng past ko'rinishlari bilan bog'liq bo'lgan mahalliy maydonlar nuqtai nazaridan ko'proq yoki kamroq darajada tavsiflanishi mumkin.

Ushbu maqolada o'ta yuqori energiyalar sohasida faraziy, ammo universal shkalani aniqlaydigan fundamental massa (FM) M bilan izchil yangi kvant maydon nazariyasini (KMN) yaratish bo'yicha bundan oldingi tadqiqotlar, jumladan, V.G.Kadyshevskiy va uning shogirdlari [1,2,3,4,5] ishlari davom ettirilmoqda. Nazariy nuqtai nazardan, fundamental massa M va unga mos keladigan fundamental uzunlik $l = \hbar/Mc$ Plank doimiysi \hbar , yorug'lik tezligi c yoki Nyutonning tortishish doimiysi k kabi katta rol o'ynashi kerak. Fundamental massa yuqori energiyali sohalarda nazariyaning yangi universal ko'lamini belgilaydi. Zamonaviy ma'lumotlarga ko'ra, agar l doimiy ham mavjud bo'lsa u $l \leq 10^{-19} cm$ dan kichik bo'ladi. Bu chegara esa kvant gravitatsiyasi effektlari fazoviy masshtablarini belgilavchi "Plank uzunligi" $l_{Plank} \approx 10^{-33} cm$ dan juda uzoqda. Albatta, bu $(10^{-19} - 10^{-33}) cm$ ulkan intervalni o'tishda yangi fizik hodisalar kashf etilishi mumkinligini inkor etib bo'lmaydi.

TADQIQOT MATERIALLARI VA METODOLOGIYASI

Yangi parametr fundamental massa M ga asoslangan *fundamental tenglama* [1] da asosiy rolni quyidagi geometrik g'oya o'ynadi: o'ta yuqori energiyalarda zarrachalarning o'zaro ta'sirining adekvat tavsifini ta'minlovchi KMNni qurish uchun impuls ko'rinishida standart maydon nazariyasini yozib, so'ng uni Minkovskiy impuls fazosidan yetarlicha katta radiusga ega bo'lgan de Sitter impuls fazosiga o'tkazish kerak. Doimiy (musbat yoki manfiy) egrilikka ega bo'lgan eng oddiy Riman 4-o'lchovli fazosi aynan shu turdagi geometriyaga ega va u har tomonlama o'rganilgan. Ushbu fazoning modeli sifatida besh o'lchovli fazoda gipersferadan foydalanish qulayroqdir. Uning radiusi esa fundamental massa M bilan aniqlanadi[2,3]:

$$p_1^2 + p_2^2 + p_3^2 + p_4^2 + p_5^2 = M^2 \quad (\text{musbat egrilikka ega fazo}) \tag{1}$$

$$-p_1^2 - p_2^2 - p_3^2 - p_4^2 + p_5^2 = M^2 \quad (\text{manfiy egrilikka ega fazo}) \tag{2}$$

Agar biz 4 o'lchovli vektor p_1, \dots, p_4 komponentalarini (1) va (2) sirtlarda mustaqil o'zgaruvchilar sifatida ishlatsak, u holda (1) holatda biz doimo

$$p_1^2 + p_2^2 + p_3^2 + p_4^2 + p_5^2 \leq M^2 \tag{3}$$

ga ega bo'lamiz.

Kvant operatorlar $p_\mu = i\hbar \frac{\partial}{\partial x^\mu}$ va $p_5 = i\hbar \frac{\partial}{\partial x^5}$ versiyalarini De-Sitter tenglamasi

(2) ga keltirib qo'ysak quyidagi 5-o'lchamli maydon tenglamasini hosil qilamiz [1]:

$$\left[\frac{\partial^2}{\partial x^\mu \partial x_\mu} - \frac{\partial^2}{\partial x_5^2} - \frac{M^2 c^2}{\hbar^2} \right] \Phi(x, x^5) = 0, \quad \mu = 0, 1, 2, 3. \tag{4}$$

bunda uchta fundamental \hbar , c va M parametrlarni bitta $l = \hbar/Mc$ fundamental uzunlik parametri orqali ifodalab yozganligimiz uchun (4) *fundamental tenglama* deb nomladik. Bu fundamental tenglamaning yechimi hali to'liq o'rganilmagan bo'lsada, ma'lum bir chegaraviy Koshi shartlarini kiritilib $\Phi(x, x^5)$ funksiya ikkita funktsiyaga ajratilgan [1].

TADQIQOT NATIJALARI

Ana endi fundamental massa mavjudligini eksperimental isbotlariga to'xtaladigan bo'lsak, [3,4,5] da mualliflar massa va α parametr orasidagi bog'liqlikni

$$y(\alpha) = \frac{m}{M} = \frac{2 \cdot \sinh(\alpha)}{\cosh^2(\alpha)} \quad \text{ko'rinishida ifodalab fundamental massaning}$$

dastlabki eksperimental natijalari topildi (1-rasm). M ni o'z ichiga olgan yangi Lagranj Kvant elektrodinamika (KED) asosida biz zarrachalarning qutblanishini hisobga olgan holda $e^-e^- \rightarrow e^-e^-$, $e^-e^+ \rightarrow e^-e^+$, $e^-e^+ \rightarrow \mu^-\mu^+$ jarayonlarning kesimi va assimetriyasini o'rgandik. U standart KED asosida hisoblangan differensial kesimlarni va FM ga bog'liq bo'lgan yangi kattaliklarni o'z ichiga olgan

$$\left[\frac{d\sigma}{d\Omega} \right]_{\lambda_1\lambda_2 \rightarrow \lambda_1'\lambda_2'}^{e^-e^- \rightarrow e^-e^-}; \quad \left[\frac{d\sigma}{d\Omega} \right]_{\lambda_1\lambda_2 \rightarrow \lambda_1'\lambda_2'}^{e^-e^+ \rightarrow e^-e^+}; \quad \left[\frac{d\sigma}{d\Omega} \right]_{\lambda_1\lambda_2 \rightarrow \lambda_1'\lambda_2'}^{e^-e^+ \rightarrow \mu^-\mu^+}. \quad (5)$$

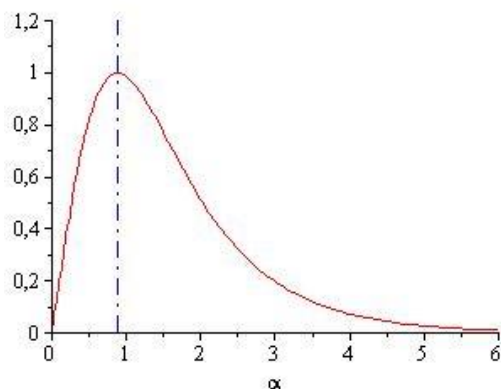
differensial kesimlar topildi, bu yerda λ_1 va λ_2 reaksiyadagi dastlabki zarralar qutblanishlari, λ_1' va λ_2' yakuniy zarralar qutblanishlardir. Masalan, oddiy KEDda $e^-e^+ \rightarrow e^-e^+$ jarayoni uchun assimetriya kombinatsiyasi radiatsiyaviy tuzatishlar tufayli noldan farq qiladi:

$$A = \frac{\left(\sin^8 \frac{\theta}{2} + \cos^8 \frac{\theta}{2} \right) \left(\frac{d\sigma}{d\Omega} \right)_{\lambda_1=\lambda_2} - \left(\frac{d\sigma}{d\Omega} \right)_{\lambda_1=-\lambda_2}}{\left(\sin^8 \frac{\theta}{2} + \cos^8 \frac{\theta}{2} \right) \left(\frac{d\sigma}{d\Omega} \right)_{\lambda_1=\lambda_2} + \left(\frac{d\sigma}{d\Omega} \right)_{\lambda_1=-\lambda_2}} \quad (6)$$

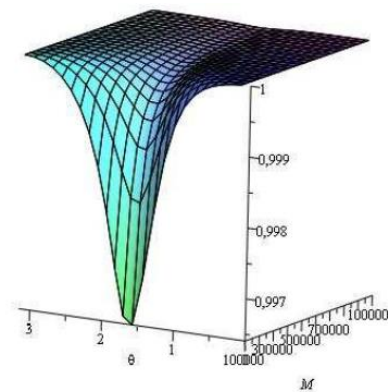
lekin umumiy holda M ga bog'liq holda pasayadi: $E^2 \approx \alpha m^2 / E^4 \cdot \ln E^2 / M^2$

MUHOKAMA

CERN da katta elektron-pozitron tezlatgichining energiyalarida radiatsiyaviy tuzatishlar ahamiyatsiz darajada kichik bo'ladi. Bundan tashqari, A miqdoriga asosiy hissa FM $M = 1000 GeV$ dan farq qilsa, yangi o'zaro ta'sirdan keladi. Agar boshlang'ich zarrachalarning spirallari bir xil $\lambda_1 = \lambda_2$ bo'lsa, $e^-e^+ \rightarrow \mu^-\mu^+$ da annigilyatsiya jarayoni odatdagi KEDda radiatsiyaviy tuzatishlar hisobiga boradi va to'qnashuvchi zarrachalar energiyasi bilan differensial kesim kamayadi.



1-rasm



2-rasm

Biroq, bizning holatlarimizda $(\sigma_{um})^{e^-e^+ \rightarrow \mu^- \mu^+} = \frac{\pi}{3} \frac{\sigma}{M^2}$ ga teng. Natija esa 1-rasmdagi

chizma bilan bir-birga ancha o'xshash chiqdi (2-rasm).

XULOSA

Xulosa qiladigan bo'lsak, yuqoridagi rasmlardan ko'rinadiki, agar tabiatda fundamental massa mavjud bo'lsa A assimetriya grafigi θ burchakga bog'liq bo'lar ekan. Ushbu tadqiqotning keyingi bosqichida biz FM gipotezasini Kvant elektrodinamikasi va Kvant xromodinamikasiga qo'llaymiz. FM gipotezasini Kompton sochilishi $\gamma + e^- = \gamma' + e'^-$, fotondagi elektron-pozitron juftining annigilyatsiya jarayoni $e^+ + e^- = \gamma + \gamma$ va nuklonlarda elektronlarning chuqur noelastik sochilishi jarayonlarida ham o'rganish mumkin. Hisob-kitoblar uchun biz ushbu jarayonlar uchun odatiy hisoblash usullaridan foydalanamiz. Ammo shu bilan birga, biz Feynman qoidalari va diagrammalarida elektrodinamikaning yangi imkoniyatlarini ham hisobga olamiz. Shuning uchun diagrammaning yangi shakllari ushbu jarayonlarning matritsa elementlarida paydo bo'ladi. Olingan kesmalarda biz FM ga bog'liq bo'lgan qismni ajratamiz. Bizning hisob-kitoblarimiz natijalarini FM uchun Kvant elektrodinamikasi natijalari bilan solishtirish mumkin. Bu FMning yangi effektlarni ochib beradi. Agar tabiatda bu FM parametr mavjud bo'lsa, unda kelajakda eksperimentatorlar tomonidan ushbu nazariyaning to'g'riligi isbotlanadi.

REFERENCES

1. R.M.Ibadov, V.G.Kadyshevsky, "New formulation of Quantum field theory with Fundamental mass".5th Intern.Sympos.on Select Topics Statistical Mechan. 1989, Dubna,world Scientific Singapore Jersey,London,Hong Kong p-131-157;
2. A.D.Donkov, R.M. Ibadov, V.G.Kadyshevsky, M.D.Mateev and M.V.Chizhov, "Some experimental consequences of a hypothesis about fundamental length", Izvestiya AN USSR, Series Physics T.46, N 9 (1982), p.1772;
3. M.V.Chizhov, A.D.Donkov, R.M.Ibadov, V.G.Kadyshevsky and M.D.Mateev "Quantum field Theory and New Universal High Energy Scale.II Gauge Fields" Nuovo Cimento vol.87A, N3,1985,p.350-372;
4. M.V.Chizhav, A.D.Donkov, R.M.Ibadov. V.G,Kadyshevsky and M.D.Mateev antum field Theory and New Universal High Energy Scale.III Dirac Fields " Nuovo Cimento Vol.87 A, N. 4,1985,p.373-395;

5. V. N. Rodionov, “Exotic Fermions in Kadyshevsky’s Theory and the Possibility to Detect Them”, *Physics of Particles and Nuclei*, 2017, Vol. 48, No. 2, pp. 319–331.
6. Ibadov R.M., Kadyshevsky V.G, *About transformations of supersymmetry in Theories of a Field with Fundamental Mass*, Preprint JINR. 2-86-835 Dubna (1986), 4 p.
7. Ibadov R.M., Kadyshevsky V.G., *The new point of view on auxiliary fields in supersymmetric models*, Works of VIII International Meeting on problems of the Quantum Theory of a Field. Alushta. Dubna, D2-87-798, Dubna (1988), p.141.
8. Ibadov R.M., Kadyshevsky V.G., *New formulation of Quantum field theory with Fundamental mass*, in: Proceedings 5th International Symposium on Selected Topics in Statistical Mechanics, Dubna, (World Scientific, Singapore (1989), p.131).