(ознакомительный фрагмент)

АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛОРУССКОЙ ССР

УЧЕНЫЙ СОВЕТ ПО ФИЗИКЕ
ОТДЕЛЕНИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК

На правах рукописи

БЕДРИЦКИЙ Андрей Иванович

ПЯТИМЕРНАЯ КВАНТОВАЯ ТЕОРИЯ ПОЛЯ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЧАСТИЦ С РАЗЛИЧНЫМИ СПИНАМИ

(специальность № 01.04.02 - теоретическая и математическая физика)

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
доктора физико-математических наук

Минск, 1975.

АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛОРУССКОЙ ССР

УЧЕНЫЙ СОВЕТ ПО ФИЗИКЕ
ОТДЕЛЕНИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК.

На правах рукописи

БЕДРИЦКИЙ
Андрей Иванович

ПЯТИМЕРНАЯ КВАНТОВАЯ ТЕОРИЯ ПОЛЯ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЧАСТИЦ С РАЗЛИЧНЫМИ СПИНАМИ

(специальность № 01.04.02 - теоретическая и математическая физика)

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
доктора физико-математических наук.

Минск, 1975.

Работа выполнена в Институте физики АН БССР и на кафедре физики Витебского государственного педагогического института им.С.М.Кирова.

<u>Официальные оппоненты</u>: доктор физико-математических наук, Л.А.ШЕЛЕПИН

доктор физико-математических наук,профессор С.В.ИЗМАЙЛОВ

доктор физико-математических наук,профессор А.Е.ЛЕВАШОВ

<u>Ведущее учреждение:</u> Ужгородский отдел теории адронов Института теоретической физики АН УССР.

Защита диссертации состоится "16" мая 1975 года в I4 часов на заседании Ученого совета по физике Отделения физико-математических наук АН БССР в конференц-зале Института физики (г.Минск,Ленинский пр.,70).

С диссертацией можно ознакомиться в фундаментальной библиотеке им.Я.Коласа АН БССР.

Отзывы просим направлять по адресу: 220602,Минск,Ленинский проспект,70. Институт физики АН БССР.Ученому секретарю по физике.

Автореферат разослан "2" апреля 1975 года.

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ СОВЕТА
ПО ФИЗИКЕ
КАНДИДАТ ФИЗ.-МАТ.НАУК В.В.ФИЛИППОВ

В последние годы намечается тенденция использования в квантовой механике и релятивистской квантовой теории поля при одночастичной интерпретации волновой функции динамических групп, являющихся расширением обычной четырехмерной группы Лоренца. Настоящая диссертация имеет целью обобщение релятивистской квантовой теории поля на основе использования пятимерных групп.

Требования инвариантности уравнений относительно пятимерных групп и условия получения пятимерных уравнений при варьировании пятимерной инвариантной вещественной функции Лагранжа приводят к специфической "относительной" спиральности частиц и античастиц, описываемых 5-уравнениями. В результате такие 5-уравнения оказались включающими в себя гипотезу Кобзарева И.Ю., Окуня Л.Б. и Померанчука И.Я. о зеркальных частицах, являющуюся дальнейшим развитием (в связи с экспериментальным обнаружением нарушения $\mathcal{CP}$-инвариантности) гипотезы Ли и Янга об обычных левых $(\mathcal{L})$ и гипотетических правых (R) частицах, которая была выдвинута в связи с открытием нарушения $\mathcal{P}$-инвариантности.

Полученные обобщенные пятимерные уравнения, инвариантные относительно пятимерных групп, по сравнению с четырехмерными включают в себя дополнительные члены, которые могут быть интерпретированы как результат взаимодействия с некоторым гравитационным полем (спин на гравитационном фоне). Эти дополнительные члены проявляют себя при рассмотрении взаимодействия частиц.

Пятая координата в физических теориях использовалась уже давно рядом исследователей. В плане физической интерпретации она связывалась Румером Ю.Б. и Дубровским В.А. - с действием, Клейном О. - с электрическим зарядом, Родичевым В.И. - с собственным временем, Пытьевым Ю.Ц.- с массой покоя. Пятимерное обобщение теории тяготения Эйнштейна предлагалось Калюца, Вейлем, Паули, самим Эйнштейном и многими другими последователями. Пятимерная теория в импульсном пространстве с целью преодоления трудностей квантовой теории поля развивалась Снайдером. Наиболее существенные результаты на этом пути получены в последнее десятилетие Кадышевским В.Г. с сотрудниками. В настоящей работе пятая координата выступает как физическая характеристика, сопряженная пятой компоненте пятимерного волнового вектора K_5. Последняя, по интерпретации автора, ответственна за полевую часть массы покоя частицы. Принцип причинности ограничивает область изменения пятой координаты.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и приложений.

Во введении дается краткое изложение работ, относящихся к пятимерным группам, к использованию представлений этих групп для исследования элементарных частиц, в частности, работ, касающихся четырех- и пятимерных уравнений, инвариантных относительно указанных групп и реализующих их представления. Приложения, приведенные в конце диссертации, имеют целью освободить её основной текст от некоторых громоздких преобразований и расчетов.

В § I главы I найдены линейные конечномерные неприводимые представления пятимерной однородной собственной группы Лоренца $T_\alpha(5)$, заданной в плоском пятимерном пространстве, характеризуемом метрикой

$$g^{ik}_{\text{лор.}} = e_i \delta_{ik}, \quad e_1 = e_2 = e_3 = e_5 = -e_0 = -1, \qquad (I)$$

и линейные конечномерные неприводимые представления собственной группы де Ситтера $O_+(2,3)$ в плоском пятимерном пространстве с метрикой

$$g^{ik}_{\text{лор.}} = e_i \delta_{ik}, \quad e_1 = e_2 = e_3 = -e_5 = -e_0 = -1. \qquad (2)$$

Эта задача решается путем суммирования подпространств, в каждом из которых действует неприводимое представление четырехмерной однородной собственной группы Лоренца (метод Гельфанда-Яглома). Инфинитезимальные операторы представлений группы $T_\alpha(5)$ действуют по формулам:

$$I_{12}\xi^{pn}_{lm} = -im\,\xi^{pn}_{lm},$$
$$I_{23}\xi^{pn}_{lm} = -\frac{i}{2}\sqrt{(l+m+1)(l-m)}\,\xi^{pn}_{l,m+1} - \frac{i}{2}\sqrt{(l+m)(l-m+1)}\,\xi^{pn}_{l,m-1}, \qquad (3)$$
$$I_{34}\xi^{pn}_{lm} = iC^{pn}_{l}\sqrt{l^2-m^2}\,\xi^{pn}_{l-1,m} - iA^{pn}_{lm}\xi^{pn}_{lm} - iC^{pn}_{l+1}\sqrt{(l+1)^2-m^2}\,\xi^{pn}_{l+1,m};$$

$$I_{45}\xi^{pn}_{lm} = \gamma_{p,n+1}\sqrt{(l+n+1)(l-n)}\,\xi^{p,n+1}_{lm} + \gamma_{pn}\sqrt{(l+n)(l-n+1)}\,\xi^{p,n-1}_{lm} + \qquad (4)$$
$$+\beta_{p+1,n}\sqrt{(l+p+1)(l-p)}\,\xi^{p+1,n}_{lm} + \beta_{pn}\sqrt{(l+p)(l-p+1)}\,\xi^{p-1,n}_{lm}.$$

Здесь $\xi^{pn}_{\ell m}$ — базисные векторы в пространстве представлений, коэффициенты A^{pn}_{ℓ}, C^{pn}_{ℓ}, γ_{pn}, β_{pn} имеют вид:

$$A^{pn}_{\ell}=\frac{inp}{\ell(\ell+1)}, \qquad C^{pn}_{\ell}=\frac{i}{2}\sqrt{\frac{(\ell^2-n^2)(\ell^2-p^2)}{4\ell^2-1}},$$

$$\gamma_{pn}=\pm\frac{1}{2}\sqrt{\frac{(n+n_0)(n-n_0-1)(n+p_0+1)(n-p_0-2)}{(p^2-n^2)[p^2-(n-1)^2]}},$$

$$\beta_{pn}=\pm\frac{1}{2}\sqrt{\frac{(p+n_0)(p-n_0-1)(p+p_0+1)(p-p_0-2)}{(p^2-n^2)[(p-1)^2-n^2]}}.$$

Представления задаются парой чисел n_0 и p_0 $(n_0, p_0 \geq 0)$, числа n, p, ℓ и m принимают одновременно с n_0 и p_0 целые или полуцелые значения, $-n_0 \leq n \leq n_0$, $n_0+1 \leq p \leq p_0+1$, $\ell=|n|$, $|n|+1, \dots |p|-1$, $m=-\ell, -(\ell-1), \dots (\ell-1), \ell$.
Для соответствующих генераторов группы $O_+(2,3)$ остается в силе формула (3), а в формуле (4) необходимо ввести в правую часть множитель i. Не выписанные в (3) и (4) генераторы можно найти с помощью антикоммунатора

$$[I_{ik}, I_{js}]=g^{is}_{лор.}I_{kj}+g^{kj}_{лор}I_{is}-g^{ij}_{лор.}I_{ks}-g^{ks}_{лор.}I_{ij}, \qquad (5)$$

где для $T_{\mathcal{L}}(5)$ следует брать метрику (I), а для $O_+(2,3)$ – метрику (2).

В § 2 главы I при расширении группы $T_{\mathcal{L}}(5)$ построены: неполная однородная группа $T'_{\mathcal{L}}(5)$ (группа $T_{\mathcal{L}}(5)$ с добавлением инверсии пространственных координат x_1, x_2, x_3), полная однородная группа $T''_{\mathcal{L}}(5)$ (группа $T_{\mathcal{L}}(5)$ с добавлением инверсии x_1, x_2, x_3 и вещественной переменной x_5), неполная однородная группа $T'''_{\mathcal{L}}(5)$ (группа $T_{\mathcal{L}}(5)$ с добавлением инверсии x_5). При расширении группы $O_+(2,3)$ соответственно построены группы $O'_+(2,3)$, $O''_+(2,3)$, $O'''_+(2,3)$. Неприводимые представления этих групп, как и групп $T_{\mathcal{L}}(5)$, $O_+(2,3)$, задаются парами чисел $\sigma \sim (n_0, p_0)$. Добавочные генераторы: S_1 – сопоставляемый инверсии для $T'_{\mathcal{L}}(5)$, $O'_+(2,3)$, и S_2 –сопоставляемый инверсии для $T''_{\mathcal{L}}(5)$, $O''_+(2,3)$, действуют при $n \neq 0$ по формулам

$$S_1\xi^{\tau}_{\ell m}=(-1)^{\ell}\xi^{\dot{\tau}}_{\ell m}, \qquad S_1\xi^{\dot{\tau}}_{\ell m}=(-1)^{\ell}\xi^{\tau}_{\ell m};$$

$$S_2\xi^{\tau}_{\ell m}=(-1)^{p+n+\ell}\xi^{\dot{\tau}}_{\ell m}, \qquad S_2\xi^{\dot{\tau}}_{\ell m}=(-1)^{\ell+n+p}\xi^{\tau}_{\ell m};$$

а при $n=0$ - по формулам

$$S_1 \xi^{p,0}_{lm} = (-1)^l \xi^{p,0}_{lm}, \quad \text{или} \quad S_1 \xi^{p,0}_{lm} = (-1)^{l+1} \xi^{p,0}_{lm};$$
$$S_2 \xi^{p,0}_{lm} = (-1)^{p+l} \xi^{p,0}_{lm}, \quad \text{или} \quad S_2 \xi^{p,0}_{m} = (-1)^{p+l+1} \xi^{p,0}_{lm}.$$

Генератор S_3, сопоставляемый инверсии для $T'''_{\alpha}(5)$, $O'''_{+}(2,3)$, может быть определен двояко:

$$S_3 \xi^{pn}_{lm} = (-1)^{p+n} \xi^{pn}_{lm}, \quad \text{или} \quad S_3 \xi^{pn}_{lm} = (-1)^{p+n+1} \xi^{pn}_{lm}.$$

После введения трансляций в пятимерном пространстве группы $T_{\alpha}(5)$, $T'_{\alpha}(5)$, $T''_{\alpha}(5)$, $T'''_{\alpha}(5)$, $O_{+}(2,3)$, $O'_{+}(2,3)$, $O''_{+}(2,3)$, $O'''_{+}(2,3)$, получают дальнейшее расширение – в § 3 гл.I строятся соответственно: пятимерная неоднородная собственная группа Лоренца $\mathcal{P}_{\alpha}(5)$, пятимерная неоднородная неполная группа Лоренца $\mathcal{P}'_{\alpha}(5)$, пятимерная неоднородная полная группа Лоренца $\mathcal{P}''_{\alpha}(5)$, пятимерная неоднородная неполная группа Лоренца $\mathcal{P}'''_{\alpha}(5)$, неоднородная собственная группа де Ситтера $O_T(2,3)$, неоднородная неполная группа де Ситтера $O'_T(2,3)$, неоднородная полная группа де Ситтера $O''_T(2,3)$ и неоднородная неполная группа де Ситтера $O'''_T(2,3)$.

Линейное конечномерное не вполне приводимое представление группы $\mathcal{P}_{\alpha}(5)$ и группы $O_T(2,3)$ задается любым числом зацепляющихся пар $\mathfrak{S}$, $\mathfrak{S}'$ и реализуется генераторами M_{ik}, W_k вида

$$M_{ik} = \begin{Vmatrix} I_{ik} & 0 \\ 0 & I_{ik} \end{Vmatrix}, \quad W_k = \begin{Vmatrix} 0 & \mathcal{U}_k \\ 0 & 0 \end{Vmatrix} \quad (i,k = 0,1,2,3,5),$$

где операторы $\mathcal{U}_i$ $(i = 0,1,2,3)$ для группы $\mathcal{P}_{\alpha}(5)$ и операторы $\mathcal{U}'_i$ $(i = 0, 1, 2, 3)$ для группы $O_T(2,3)$ выражаются через соответствующие операторы $\mathcal{U}_5$ и $\mathcal{U}'_5$ соотношениями

$$\mathcal{U}_i = -[I_{i5}, \mathcal{U}_5], \quad \mathcal{U}'_i = [I'_{i5}, \mathcal{U}'_5] \quad (i = 0, 1, 2, 3), \tag{6}$$

а сами операторы $\mathcal{U}_5$ и $\mathcal{U}'_5$ действуют по формулам [1/]

1/ Для $\mathcal{U}_5$ будет иметь место соотношение, аналогичное соотношению (7). В формуле (6) генераторы I_{i5} относятся к представлениям группы $O_{+}(2,3)$.

$$\mathcal{U}_5 \xi^{\sigma,p,n}_{\ell m} = \sum_{\sigma' p' n' \ell' m'} C^{\sigma\sigma'}_{pn} \delta_{pp'} \delta_{nn'} \delta_{\ell\ell'} \delta_{mm'} \xi^{\sigma' p' n'}_{\ell' m'} \quad . \tag{7}$$

При этом для зацепляющихся σ и σ' величины $C^{\sigma\sigma'}_{pn}$ имеют вид:

I) если $n'_0 = n_0$, $p'_0 = p_0$, то
$$C^{\sigma\sigma'}_{p,n} = C^{\sigma\sigma'}_0 pn, \quad C^{\sigma'\sigma}_{pn} = C^{\sigma'\sigma}_0 pn;$$

2) если $n'_0 = n_0$, $p'_0 = p_0 + 1$, то
$$C^{\sigma\sigma'}_{pn} = C^{\sigma\sigma'} \sqrt{(p_0+n+2)(p_0-n+2)(p_0+p+2)(p_0-p+2)};$$

3) если $n'_0 = n$, $p'_0 = p_0 - 1$, то
$$C^{\sigma\sigma'}_{pn} = C^{\sigma'\sigma} \sqrt{(p_0+n+1)(p_0-n+1)(p_0+p+1)(p_0-p+1)};$$

4) если $n'_0 = n_0 + 1$, $p'_0 = p_0$, то
$$C^{\sigma\sigma'}_{pn} = C^{\sigma\sigma'} \sqrt{(n_0+n+1)(n_0-n+1)(p+n_0+1)(p-n_0-1)};$$

5) если $n'_0 = n_0 - 1$, $p'_0 = p_0$, то
$$C^{\sigma\sigma'} = C^{\sigma'\sigma} \sqrt{(n_0+n)(n_0-n)(p+n_0)(p-n_0)}.$$

$C^{\sigma\sigma'}_0$, $C^{\sigma'\sigma}_0$, $C^{\sigma\sigma'}$ и $C^{\sigma'\sigma}$ – произвольные комплексные числа.

В § 4 главы I устанавливается связь между инфинитезимальными операторами $(n+1)$ – мерной однородной собственной группы Лоренца и матрицами уравнений, инвариантных относительно n – мерной однородной собственной группы Лоренца. Для $n=4$ получены дираковские и даффин-кеммеровские перестановочные соотношения.

Глава П посвящена выяснению физического смысла пятимерных уравнений поля

$$\sum_{\substack{K=0 \\ K\neq 4}}^{5} L_K \frac{\partial \Psi(x,x_5)}{\partial x_K} + i\varkappa \Psi(x,x_5) = 0 \tag{8}$$

в пространствах с метриками (I), (2) $(x \equiv x_1, x_2, x_3,\ x_0 = ct)$, установлению физического смысла вещественной пятой координаты x_5, классификации состояний частиц с различными спинами, описываемых этими уравнениями, рассмотрению пятимерной инвариантной функции Лагранжа, теореме Нетер, уравнениям, возникающим при распаде уравнений (8), и некоторым другим вопросам.

В § I гл.П показано, что задача по отысканию пятимерных уравнений (8), инвариантных относительно групп $\mathcal{P}_\mathcal{L}(5)$, $\mathcal{P}_\mathcal{L}^{\cdots}(5)$, $O_T(2,3)$, $O_T^{\cdots}(2,3)$, эквивалентна задаче по отысканию не вполне приводимых представлений этих групп (ситуация, аналогичная случаю 4-мерного пространства):

$$L_i = U_i \quad (i = 0, 1, 2, 3, 5).$$

Рассматриваемые в диссертации уравнения (8) объединяют представления четырехмерной полной группы Лоренца, соответствующие различным спинам четырехмерной теории.

В § 2 гл.П формулируются условия существования билинейной эрмитовой формы и пятимерной инвариантной вещественной функции Лагранжа

$$\mathcal{L} = \frac{i\hbar c}{2} \sum_{\substack{k=0 \\ (k\neq 4)}}^{5} \left\{ \left(\psi, L_k \frac{\partial\psi}{\partial x_k}\right) - \left(L_k \frac{\partial\psi}{\partial x_k}, \psi\right) \right\} - \hbar c \varkappa (\psi, \psi), \tag{9}$$

которая при варьировании дает уравнение (8) и уравнение

$$-\sum_{\substack{k=0 \\ (k\neq 4)}}^{5} \frac{\partial \overline{\Psi}(x, x_5)}{\partial x_k} L_k + i\varkappa \overline{\Psi}(x, x_5) = 0 \tag{10}$$

для сопряженной функции $\overline{\Psi} = \psi^{+} A$, где A - матрица билинейной формы, а + означает эрмитовское сопряжение. Эти условия имеют вид:

$$a^{\tau\tau'}_{\ell m, \ell' m'} = a^{\tau\tau'}_{\ell} \delta_{\ell\ell'} \delta_{mm'}, \tag{11}$$
$$a^{\tau\dot{\tau}}_{\ell} \equiv a(\ell)^{pp}_{n,-n} = (a^{\dot{\tau}\tau}_{\ell})^{*} \equiv (a(p)^{pp}_{-n,n})^{*} = a^{\tau\dot{\tau}}(-1)^{\ell-|n|} = (a^{\tau\dot{\tau}})^{*}(-1)^{\ell-|n|};$$

$$a(\ell)^{pp}_{n+1,-(n+1)} = \mp a(\ell)^{pp}_{n,-n}, \quad a(\ell)^{pp}_{n-1,-(n-1)} = \mp a(\ell)^{pp}_{n,-n}, \tag{12}$$
$$a(\ell)^{p+1,p+1}_{n,-n} = \mp a^{pp}_{n,-n}, \quad a(\ell)^{p-1,p-1}_{n,-n} = \mp a(\ell)^{p,p}_{n,-n};$$

$$(C^{\sigma\sigma'}_{\circ})^{*} = -C^{\sigma'\sigma}_{\circ},$$
$$(C^{\sigma\sigma'})^{*} a^{\tau\dot{\tau}}_{\ell}(\sigma) = C^{\sigma,\sigma'} a^{\dot{\tau}\tau}_{\ell}(\sigma), \tag{13}$$
$$(C^{\sigma'\sigma})^{*} a^{\dot{\tau}\dot{\tau}}_{\ell}(\sigma) = C^{\sigma'\sigma} a^{\dot{\tau}\tau}_{\ell}(\sigma),$$

$$\left(C^{\sigma\sigma'}\right)^* a_\ell^{\tau\dot\tau}(\sigma') = C^{\sigma\sigma'} a_\ell^{\dot\tau\tau}(\sigma'),$$

$$\left(C^{\sigma'\sigma}\right)^* a_\ell^{\tau\dot\tau}(\sigma') = C^{\sigma'\sigma} a_\ell^{\dot\tau\tau}(\sigma'),$$

$$\left(C^{\sigma\sigma'}\right)^* a_\ell^{\tau\dot\tau}(\sigma') = C^{\sigma'\sigma} a_\ell^{\tau\tau}(\sigma), \tag{13}$$

$$\left(C^{\sigma\sigma'}\right)^* a_\ell^{\tau\dot\tau}(\sigma) = C^{\sigma'\sigma} a_\ell^{\tau\dot\tau}(\sigma').$$

Верхние и нижние знаки в (I2) относятся соответственно к группам $\mathcal{P}_\alpha^{\cdots}(5)$ и $O_T^{\cdots}(2,3)$,символ $*$ означает комплексное сопряжение,а σ и σ' в скобках при элементах $a_\ell^{\tau\dot\tau}$ матрицы A -принадлежность к различным парам чисел.Элементы $a_\ell^{\tau\dot\tau}$ и пары чисел σ , σ' должны выбираться в соответствии с ограничениями:

I)Для $\mathcal{P}_\alpha^{''}(5)$ и $O_T^{''}(2,3)$ числа $a_\ell^{\tau\dot\tau}$ могут быть и действительными и мнимыми,а представления в каждом случае задаются как целыми, так и полуцелыми p_0 , n_0 , $p_0' = p_0$, $n_0' = n_0$;

2)для $\mathcal{P}_\alpha^{'''}(5)$ и $O_T^{'''}(5)$ числа $a_\ell^{\tau\dot\tau}$ могут быть только действительными,а представления задаются при этом только целыми p_0 , n_0 , p_0' , n_0' $(\sigma' \neq \sigma)$;

3)для $\mathcal{P}_\alpha^{'}(5)$ и $O_T^{'}(2,3)$ числа $a_\ell^{\tau\dot\tau}$ могут быть только действительными, при этом в случае $\mathcal{P}_\alpha^{'}(5)$ числа p_0 , n_0, p_0' , n_0' только целые,а в случае $O_T^{'}(2,3)$ - как целые, так и полуцелые (во всех случаях $\sigma' \neq \sigma$).

На основе указанных ограничений в §3 гл.П найдены матрицы L_k уравнений (8) для спинов I/2, I, 3/2, 0-I, I/2-3/2 и матрицы A билинейной формы. Произвол в выборе констант $C_0^{\sigma\sigma'}$, $C_0^{\sigma'\sigma}$, $C^{\sigma\sigma'}$, $C^{\sigma'\sigma}$ ведет к двум вариантам для L_k и A .Оба они в определенном смысле, как показано в §7, эквивалентны и дают (см.§8, гл.П) одинаковые вероятности процессов при электромагнитных взаимодействиях.

Уравнения (8),реализующие не вполне приводимые представления групп $O_T(2,3)$ и $O_T^{\cdots}(23)$,оказываются физически не приемлемыми,т.к. теория в этом случае приводит к альтернативе:

I) или существует пятимерная инвариантная вещественная функция Лагранжа, но масса покоя частиц,описываемых пятимерными инваки зрения 5-теории, некоторой дополнительной характеристики, оператор которой в случае спина I/2 выражается через произведение операторов спина, магнитного, электрического и гравитационного моментов частицы (гл.П, §§ 7,8).

7. Показано, что из 5-уравнений вытекает возможность ввести дополнительно к электрическому заряду новый заряд (как дискретную характеристику, принимающую значения + и –), а также новое взаимодействие, которое ответственно за взаимопревращение обычных и зеркальных частиц и может нарушать C – инвариантность (гл.П, § 7 и гл.Ш, § I).

Изложенные в диссертации результаты опубликованы в следующих работах:

I. "Теория слияния частиц на основе пятимерной схемы", ЖЭТФ, 55, № IO, I367, I968.

2. "Инфинитезимальные операторы представлений $(n+1)$ – мерной однородной собственной группы Лоренца и матрицы уравнений, ковариантных относительно n – мерной группы", Изв. вузов, физика, № 3, I46, I969.

3. "Линейные неприводимые представления пятимерной однородной собственной группы Лоренца", Изв. АН БССР, серия физ.-мат. наук, § I, II2, I968.

4. "Конечномерные не вполне приводимые представления пятимерной неоднородной группы Лоренца", Изв. АН БССР, серия физ.-мат. наук, № 3, II2, I969 (совместно с Даниловой С.А.).

5. "О кулоновском рассеянии частиц со спином I/2 в пятимерной теории", Изв. АН БССР, серия физ.-мат. наук, № 4, I29, I969.

6. "О полевой массе в пятимерной теории", ДАН БССР, I4, № 3, 220, I970.

7. "К вопросу о физическом смысле пятой координаты в пятимерной теории поля", ДАН БССР, I5, № 4, 302, I97I.

8. "К физической интерпретации пятимерных уравнений поля", Изв. АН БССР, серия физ.-мат. наук, № 3, 79, I97I.

9."Пятимерные уравнения и уравнения, возникающие при их распаде, для частиц со спинами I/2, I, 3/2", Изв.АН БССР, серия физ.-мат.наук, № 4, 85, 1971.

10."Конечномерные представления группы де Ситтера O (2,3) и пятимерные уравнения, реализующие их", Изв.АН БССР, серия физ.-мат.наук, № I, 99, 1972.

11."Кулоновское рассеяние поляризованных частиц со спином I в пятимерной теории", Изв.АН БССР, серия физ.-мат.наук, № 5, 96, 1972.

12."О зеркальных частицах и возможной модели нарушения C -инвариантности", Изв.АН БССР, серия физ.-мат,наук, № 6,73,1972.

13."Некоторые результаты применения пятимерных уравнений для исследования взаимодействий частиц со спином I/2", Изв.АН БССР, серия физ.-мат.наук, № 3, 64, 1973.

14."Нерелятивистское приближение к задаче по кулоновскому рассеянию поляризованной частицы со спином 3/2 в пятимерной теории", Изв.АН БССР, серия физ.-мат.наук, № 4,61,1973.

15."Преобразования типа R и R_ω в обобщенной квантовой электродинамике", Изв.АН БССР, серия физ.-мат.наук, № 2,68,1974.

16."О гравитационном фоне, заложенном в пятимерных уравнениях поля", Изв.АН БССР, серия физ.-мат.наук, № 4, 62, 1974.