4. *Bourguignon J.-P., Gauduchon P.* Spineurs, Operateurs de Dirac et Variations de Metriques // Comm. Math. Phys. 1992. 144. P. 581 – 599.

5. *Билялов Р.Ф.* Законы сохранения для спинорных полей на римановых пространственно – временных многообразиях // Теор. и мат. физика. 1992. Т. 90. № 3. С. 369 – 379.

6. *Билялов Р.Ф.* Симметрический тензор энергии–импульса спинорных полей // Теор. и мат. физика. 1996. Т. 108. № 2. С. 306 – 314.

R.F. Biyalov

SPINORS ON RIEMANNIEN MANIFOLDS

The spinor representation of the orthogonal group O(n) is expanded to the action of the general linear group GL(n) on the tensor product of the metric tensor space and of the spinor space. This extension permits to consider the spinors in arbitrary tetrads and in coordinates. The spinors turn to the elements of the bundle, associated to principle bundle of linear tetrads. The constructions of the covariant derivatives and of the Lie derivatives turn to the purely calculating problem.

УДК 514.75

С.Ю. Волкова

(*Балтийский военно-морской институт)*

О ДВОЙСТВЕННЫХ ПРОЕКТИВНЫХ СВЯЗНОСТЯХ S-РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Построены проективные линейные связности $\overset{1}{\upsilon},\overset{2}{\upsilon},\overset{3}{\upsilon}$ оснащенного χ-расслоения, ассоциированного с данным S-распределением проективного пространства P_n. Получены охваты тензоров кривизны-кручения этих связностей. Найдены аналитические условия совпадения связностей и двойственности пространств проективной связности $\overset{1}{P}_{n,n-m-1}$, $\overset{2}{P}_{n,n-m-1}$. Приведена их геометрическая интерпретация. Показано, что оснащение голономного χ-расслоения в смысле Картана индуцирует пространство $\overset{2}{P}_{n,n-m-1}$ с нулевым кручением, двойственное $\overset{1}{P}_{n,n-m-1}$.

Используется следующая схема индексов:

$$I, J, K = \overline{1,n};\ \alpha,\beta,\gamma,\varepsilon = \overline{m+1,n-1};\ a, b = (\overline{1,m}; n);\ i, j = \overline{r+1,m};$$
$$\hat{A} = (\overline{1,r}; \overline{m+1,n});\ \overline{\alpha}, \overline{\beta} = (0; \overline{m+1,n-1});$$

§1. Первая проективная связность на оснащенном χ-расслоении

Рассмотрим специальный класс трехсоставных распределений проективного пространства P_n [1], оснащающее M-распределение которого несет двухкомпонентную сопряженную систему (Λ,L)-распределений плоскостей Λ и L таких, что в каждом центре A_0 при смещении одной из плоскостей $\Lambda(A_0)$ и $L(A_0)$ вдоль линий, принадлежащих другой плоскости, она остается в плоскости $M(A_0)$. Такой класс трехсоставных распределений назван S-распределениями. В репере 1-го порядка $\mathfrak{R}_1$ S-распределение задается уравнениями (без соответствующих замыканий этих уравнений):

$$\omega_p^n = \Lambda^n_{p\hat{A}}\omega_0^{\hat{A}},\ \omega_i^n = L^n_{i\hat{u}}\omega_0^{\hat{u}},\ \omega_i^\alpha = L^\alpha_{iK}\omega_0^K,$$
$$\omega_p^i = \Lambda^i_{pK}\omega_0^K,\ \omega_i^p = L^p_{iK}\omega_0^K,\ \omega_\alpha^n = H^n_{\alpha\hat{\beta}}\omega_0^{\hat{\beta}},\ \omega_\alpha^p = H^p_{\alpha K}\omega_0^K,\ \omega_\alpha^i = H^i_{\alpha K}\omega_0^K. \quad (1)$$

Пусть χ-расслоение (распределение характеристик M-распределения) оснащено в смысле Картана полем геометрического объекта $\{\nu_n^\alpha, H_n^a, z_a^0, z_n^0\}$ [2], где

$$\nabla\nu_n^\alpha + \omega_n^\alpha = \nu^\alpha_{nK}\omega_0^K,\ \nabla H_n^a + \omega_n^a = H^a_{nK}\omega_0^K,$$
$$\nabla Z_a^0 + \omega_a^0 = Z^0_{aK}\omega_0^K,\ \nabla Z_0^n + \nu_n^\alpha\omega_\alpha^0 + H_n^a\omega_a^0 + \omega_n^0 = Z^0_{nK}\omega_0^K. \quad (2)$$

Тогда χ-расслоение индуцирует на S-распределении линейную проективную связность, которая определена системой форм $\{\omega_0^K, \overset{1}{\upsilon}{}_{\overline{\alpha}}^{\overline{\beta}}\}$. Слоевые формы $\overset{1}{\upsilon}{}_{\overline{\alpha}}^{\overline{\beta}}$ соответствующего пространства проективной связности $\overset{1}{P}_{n,n-m-1}$ [3], следуя работе [4], зададим следующим образом:

$$\overset{1}{\upsilon}{}_0^\alpha = \omega_0^\alpha - \nu_n^\alpha\omega_0^n,\ \overset{1}{\upsilon}{}_\alpha^\beta = \omega_\alpha^\beta - \nu_n^\beta\omega_\alpha^n,$$
$$\overset{1}{\upsilon}{}_0^0 = \omega_0^0 - z_a^0\omega_0^a - \hat{\upsilon}_n^0\omega_0^n,\ \overset{1}{\upsilon}{}_\alpha^0 = \omega_\alpha^0 - z_a^0\omega_\alpha^a - \hat{\upsilon}_n^0\omega_0^n, \quad (3)$$

где

$$\hat{\upsilon}_n^0 = Z_n^0 - Z_a^0 H_n^a,\ \nabla\hat{\upsilon}_n^0 + \nu_n^a\omega_a^0 - Z_a^0\omega_n^a + \omega_n^0 = \hat{\upsilon}^0_{nK}\omega_0^K. \quad (4)$$

Формы ω_0^K, $\overset{1}{\upsilon}{}_\alpha^\beta$ удовлетворяют структурным уравнениям Картана-Лаптева:

$$D\omega_0^I = \omega_0^L \wedge \omega_L^I + \omega_0^0 \wedge \omega_0^I, \quad d\overset{1}{\upsilon}{}_{\bar\alpha}^{\bar\beta} = \overset{1}{\upsilon}{}_{\bar\alpha}^{\bar\gamma} \wedge \overset{1}{\upsilon}{}_{\bar\gamma}^{\bar\beta} + \overset{1}{\upsilon}{}_{\bar\alpha KL}^{\bar\beta}\,\omega_0^K \wedge \omega_0^L. \tag{5}$$

Компоненты тензора кривизны-кручения $\overset{1}{\upsilon}{}_{\bar\alpha KL}^{\bar\beta}$ пространства $\overset{1}{P}_{n,n-m-1}$ в уравнениях (5) имеют следующее строение:

$$\overset{1}{\upsilon}{}_{0KL}^{\beta} = \hat\upsilon_n^0\delta_{[K}^n\delta_{L]}^\beta + \nu_n^\beta\nu_n^\gamma H_{\gamma[K}^n\delta_{L]}^n - M_{a[K}^\beta\delta_{L]}^a + \nu_n^\beta M_{a[K}^n\delta_{L]}^a - \nu_n^\beta z_a^0\delta_{[K}^a\delta_{L]}^n + z_a^0\delta_{[K}^a\delta_{L]}^\beta - \nu_{n[K}^\beta\delta_{L]}^n,$$

$$\overset{1}{\upsilon}{}_{\alpha KL}^{\beta} = \hat\upsilon_n^0 H_{\alpha[K}^n\delta_{L]}^\beta - \hat\upsilon_n^0\nu_n^\beta H_{\alpha[K}^n\delta_{L]}^n + z_a^0 H_{\alpha[K}^a\delta_{L]}^\beta - z_a^0\nu_n^\beta H_{\alpha[K}^a\delta_{L]}^\beta +$$
$$+ H_{\alpha[K}^a M_{|a|L]}^\beta - \nu_n^\beta\nu_n^\gamma H_{\alpha[K}^n H_{|\gamma|L]}^n - \nu_n^\beta H_{\alpha[K}^a M_{|a|L]}^n - \nu_{n[K}^\beta H_{|\alpha|L]}^n,$$

$$\overset{1}{\upsilon}{}_{\alpha KL}^{0} = z_a^0 H_{n[K}^a M_{|\alpha|L]}^n + H_n^a z_{a[K}^0 M_{|\alpha|L]}^n - z_{a[K}^0 H_{|\alpha|L]}^n - z_{n[K}^0 H_{|\alpha|L]}^n - z_a^0 z_b^0 H_{\alpha[K}^a\delta_{L]}^b -$$
$$- z_a^0\nu_n^\gamma H_{\alpha[K}^n H_{|\gamma|L]}^a - \hat\upsilon_n^0 H_{\alpha[K}^a M_{|a|L]}^n + \hat\upsilon_n^0 H_{\alpha[K}^n\delta_{L]}^n + z_a^0 H_{\alpha[K}^n\delta_{L]}^a + z_a^0 H_{\alpha[K}^a\delta_{L]}^n - \nu_n^\gamma H_{\alpha[K}^n H_{|\gamma|L]}^n,$$

$$\overset{1}{\upsilon}{}_{0KL}^{0} = \hat\upsilon_n^0\nu_n^\gamma H_{\gamma[K}^n\delta_{L]}^n + \hat\upsilon_n^0 M_{a[K}^n\delta_{L]}^a + z_a^0\nu_n^\gamma H_{\gamma[K}^a\delta_{L]}^n + z_a^0 H_{n[K}^a\delta_{L]}^n + H_n^a z_{a[K}^0\delta_{L]}^n -$$
$$- z_{n[K}^0\delta_{L]}^n - z_{a[K}^0\delta_{L]}^a.$$

Показано, аналогично [4], что линейная проективная связность $\overset{1}{\upsilon}$, определяемая системой форм (3), получена путем проектирования при помощи внутренне определенной оснащающей в смысле Картана плоскости $C_m(\nu_n^\alpha) = [\tilde K_a, \tilde K_n]$, определенной объектом $\{\nu_n^\alpha, H_n^a, z_a^0, z_n^0\}$.

Аналогично работе [5] доказана

Теорема 1. *На оснащенном в смысле Картана χ-расслоении данного S-распределения индуцируется первая линейная проективная связность $\overset{1}{\upsilon}$, определенная путем проектирования. Слоевые формы $\overset{1}{\upsilon}{}_{\bar\alpha}^{\bar\beta}$ соответствующего пространства проективной связности $\overset{1}{P}_{n,n-m-1}$ имеют вид (3), а компоненты тензора кривизны-кручения этого пространства определены формулами (6). При n-m-$1\ge 2$ при любом смещении центра A_0 S-распределения оснащающая плоскость $C_m(\nu_n^\alpha)$ Картана χ-расслоения не выходит из нормали 1-го рода ν_n^α тогда и только тогда, когда она неподвижна. При этом плоскость $C_m(\nu_n^\alpha)$ является плоскостью Кенигса нормали ν_n^α, а пространство $\overset{1}{P}_{n,n-m-1}$ является плоским.*

§2. Двойственные проективные связности χ-расслоения

1. Другую линейную связность проективного типа на оснащенном в смысле Картана χ-расслоении можно задать согласно [3] системой форм $\{\omega^I_0, \theta^{\bar\beta}_{\bar\alpha}\}$, где слоевые формы $\theta^{\bar\beta}_{\bar\alpha}$ получаются преобразованием вида:

$$\theta^{\bar\beta}_{\bar\alpha} = \overset{1}{\upsilon}{}^{\bar\beta}_{\bar\alpha} + T^{\bar\beta}_{\bar\alpha K}\omega^K_0. \tag{7}$$

Полагая $T^\beta_{0K} = 0$, $T^0_{0K} = 0$ и требуя, чтобы система слоевых форм $\theta^{\bar\beta}_{\bar\alpha}$ удовлетворяла структурным уравнениям Картана-Лаптева [6], приходим к следующей системе уравнений:

$$\begin{gathered}\nabla T^\beta_{\alpha K} + T^\beta_{\alpha K}\omega^0_0 = T^\beta_{\alpha KL}\omega^L_0,\ \nabla T^\beta_{\alpha n} + T^\beta_{\alpha n}\omega^0_0 - T^\beta_{\alpha\gamma}\omega^\gamma_n - T^\beta_{\alpha a}\omega^a_n = T^\beta_{\alpha nL}\omega^L_0,\\ \nabla T^\beta_{\alpha a} + T^\beta_{\alpha a}\omega^0_0 = T^\beta_{\alpha aL}\omega^L_0,\ \nabla T^0_{\alpha\beta} + 2T^0_{\alpha\beta}\omega^0_0 + T^\gamma_{\alpha\beta}\omega^0_\gamma = T^0_{\alpha\beta L}\omega^L_0,\\ \nabla T^0_{\alpha a} + 2T^0_{\alpha a}\omega^0_0 + T^\gamma_{\alpha a}\omega^0_\gamma = T^0_{\alpha aL}\omega^L_0,\\ \nabla T^0_{\alpha n} + 2T^0_{\alpha n}\omega^0_0 - T^0_{\alpha\gamma}\omega^\gamma_n - T^0_{\alpha b}\omega^b_n + T^\gamma_{\alpha n}\omega^0_\gamma = T^0_{\alpha nL}\omega^L_0.\end{gathered} \tag{8}$$

Для χ-расслоения с полем симметрического тензора $H^n_{\alpha\beta}$ уравнениям (8), в силу (2) и уравнений

$$\nabla a^n_{\alpha\beta\gamma} + 2a^n_{\alpha\beta\gamma}\omega^0_0 = a^n_{\alpha\beta\gamma L}\omega^L_0,\ \nabla h^0_\gamma - h^n_{\gamma\alpha}\omega^\alpha_n + \omega^0_\gamma = h_{\gamma K}\omega^K_0,$$

удовлетворяют следующие охваты:

$$\begin{gathered} T^0_{\alpha\beta} = T^\gamma_{\alpha\beta}h^0_\gamma + a^n_{\gamma\alpha\beta}\nu^\gamma_n,\\ T^0_{\alpha a} = T^\beta_{\alpha a}h^0_\beta + T^\beta_{\alpha a}h^n_{\beta\gamma}\nu^\gamma_n, \quad . \end{gathered} \tag{9}$$

В формулах (9) в качестве тензора $T^\beta_{\alpha a}$ возьмем один из следующих охватов:

$$T^\beta_{\alpha a} \overset{\text{def}}{=} \hat V^\beta_{\alpha a} = M^\beta_{a\alpha} + z_a\delta^\beta_\alpha, \tag{10}$$

$$T^\beta_{\alpha a} = A^\beta_{\alpha a} \overset{\text{def}}{=} h^{\beta\gamma}_n A^n_{\gamma\alpha a}, \tag{11}$$

где $A^n_{\gamma\alpha a} = h^n_{\gamma\alpha a} + h^n_{\gamma\alpha}M^n_{ba}H^b_n - h^n_{\gamma\alpha}z_a$, $\nabla A^n_{\gamma\alpha a} + 2A^n_{\gamma\alpha a}\omega^0_0 \equiv 0$.

Формы $\theta^{\bar\beta}_{\bar\alpha}$ (7) с охвàтàми (9), (10) обозначим $\overset{2}{\upsilon}{}^{\bar\beta}_{\bar\alpha}$, а с охватами (9), (11) через $\overset{3}{\upsilon}{}^{\bar\beta}_{\bar\alpha}$. Соответствующие пространства с линейной связностью проективного типа обозначим через $\overset{2}{P}_{n,n-m-1}$, $\overset{3}{P}_{n,n-m-1}$. Слоевые формы этих пространств соответственно имеют следующее строение:

(12)

(13)

где $\overset{1}{\upsilon}{}^{\alpha}_0 = \omega^a_0 - H^a_n\omega^n_0$. Преобразование форм связности по законам (12), (13) обозначим соответственно через ♐$_2$ и ♐$_3$. Аналогично [3], [5] доказано, что ♐$_3$=♐$_3^{-1}$ и ♐$_2$=♐$_2^{-1}$ $\Leftrightarrow \hat{V}^{\beta}_{\alpha a} = 0$.

Теорема 2. *Оснащенное в смысле Картана регулярное χ-расслоение данного S- распределения в P_n кроме первой линейной проективной связности $\overset{1}{\upsilon}$(3) в случае симметрии ее основного тензора $H^n_{\alpha\beta}$ индуцирует еще две линейные проективные связности $\overset{2}{\upsilon}, \overset{3}{\upsilon}$, определяемые соответственно системами форм (12), (13), при этом: а) пространства проективной связности $\overset{1}{P}_{n,n-m-1}$ и $\overset{3}{P}_{n,n-m-1}$ вся всегда двойственными; в) пространства $\overset{1}{P}_{n,n-m-1}$ и $\overset{2}{P}_{n,n-m-1}$ двойственны тогда и только тогда, когда*

$$\hat{V}^{\beta}_{\alpha a} = M^{\beta}_{\alpha a} + z_a\delta^{\beta}_{\alpha} = 0. \tag{14}$$

В этом случае все три пространства $\overset{1}{P}_{n,n-m-1}, \overset{2}{P}_{n,n-m-1}, \overset{3}{P}_{n,n-m-1}$ попарно двойственны между собой.

2. Пусть оснащенное в смысле Картана χ-расслоение является голономным. В этом случае при смещении центра A_0 S- распределения вдоль интегральных кривых χ-расслоения, имеем $\omega^n_0 = \omega^a_0 = 0$ и, следовательно, $\overset{1}{\upsilon}{}^a_0 = \omega^a_0 - H^a_n\omega^n_0 = 0$. Тогда из соотношении (12), (13) следует $\overset{2}{\upsilon} = \overset{3}{\upsilon}$, т.е. связности пространств $\overset{2}{P}_{n-m-1,n-m-1}$ и $\overset{3}{P}_{n-m-1,n-m-1}$ совпадают. Отсюда, на основании теоремы 2, следует, что пространства $\overset{1}{P}_{n-m-1,n-m-1}$ и $\overset{2}{P}_{n-m-1,n-m-1}$ всегда двойственны. В силу геометрической интерпретации голономности χ-расслоения [1] приходим к предложению.

Теорема 3. *На оснащенных в смысле Картана, ассоциированных с S-распределением: а)регулярных (n-m-1)- мерных гиперполосах $H_{n-m-1}(\Lambda)$, H_{n-}*

$_{m-1}(L)$ специального класса; в)(n-m-1)- мерных гиперполосах $V_{n-m-1(h-r-1)}$, $V_{n-m-1(n-l-1)}(L)$, оснащенных полем касательных гиперплоскостей; с) на вырожденных центрированных гиперполосах H^{n-m-1}_{n-l-1}, H^{n-m-1}_{n-r-1} связности пространств $\overset{2}{P}_{n-m-1,n-m-1}$ и $\overset{3}{P}_{n-m-1,n-m-1}$ совпадают и, следовательно, пространства $\overset{1}{P}_{n-m-1,n-m-1}$ и $\overset{2}{P}_{n-m-1,n-m-1}$ всегда двойственны относительно инволютивного преобразования $\nearrow_2$ (12).

При смещении центра A_0 S-распределения вдоль интегральных кривых χ-расслоения имеем

$$d\tilde{M}_a = \theta^0_a A_0 + (M^\alpha_{a\beta} + z_a \delta^\alpha_\beta)\mu^\beta \theta A_\alpha + \omega^b_a \hat{M}_b (\mathrm{mod}\chi) \qquad . (15)$$

В силу соотношении (15), (14) выясняется геометрическая интерпретация двойственности пространств $\overset{1}{P}_{n,n-m-1}$ и $\overset{2}{P}_{n,n-m-1}$.

Теорема 4. *Для регулярного оснащенного в смысле Картана χ-расслоения пространства $\overset{1}{P}_{n,n-m-1}$ и $\overset{2}{P}_{n,n-m-1}$ двойственны тогда и только тогда, когда при смещении центра A_0 S- распределения вдоль любой интегральной кривой χ-расслоения, смещение оси $[\tilde{K}_a] = [A_a - U^0_a A_0]$ плоскости Картана $C_m[A_0]$ принадлежит характеристике $M_m(A_0)$ оснащающего H- распределения гиперплоскостных элементов. При этом ось $[\tilde{K}_a]$ совпадает с осью Кенигса.*

3. Найдем условия совпадения связностей $\overset{1}{\upsilon}, \overset{2}{\upsilon}, \overset{3}{\upsilon}$. Из (12) непосредственно получаем инвариантные аналитические условия совпадения связностей $\overset{1}{\upsilon}$ и $\overset{2}{\upsilon}$ и пространств $\overset{1}{P}_{n,n-m-1}$ и $\overset{2}{P}_{n,n-m-1}$:

$$\overset{1}{\upsilon} \equiv \overset{2}{\upsilon} \Leftrightarrow (\hat{V}^\alpha_{\beta a} = 0 \text{ (a)}, \; a^n_{\alpha\beta\gamma} = 0 \text{ (b)}). \qquad (16)$$

В силу теоремы 2 условие (16а) означает, что пространства $\overset{1}{P}_{n,n-m-1}$ и $\overset{2}{P}_{n,n-m-1}$ двойственны. Для голономного $\wp(\chi)$- распределения или взаимного $\wp(\chi)$- распределения с полем симметрического тензора в силу (13), (14) получим $a^n_{\alpha\beta\gamma} = A^n_{\alpha\beta\gamma}$.Условие (16в) означает, что соприкасающиеся гиперквадрики

$$h^n_{\alpha\beta}x^\alpha x^\beta + U^n_{ij}x^i x^j + U^n_{pq}x^p x^q + 2h_\alpha x^\alpha x^n + 2\hat{U}_i x^i x^n + 2\hat{U}_p x^p x^n + +s_n x^n x^n = 2x^0 x^n$$
(17)

имеют касание 3-го порядка с χ- расслоением. В силу сказанного, с учетом соотношении (13), справедливы

Теорема 5. *Если χ-расслоение с полем симметрического тензора $H^{n}_{\alpha\beta}$ оснащено в смысле Картана, то связности $\overset{1}{\upsilon}$ и $\overset{2}{\upsilon}$ пространств $\overset{1}{P}_{n,n-m-1}$ и $\overset{2}{P}_{n,n-m-1}$ совпадают тогда и только тогда, когда выполнены условия (16). Для голономного χ-расслоения или взаимного $\mathscr{H}(\chi)$-распределения с полем симметрического тензора $H^{n}_{\alpha\beta}$, ассоциированных с данным S-распределением, связности $\overset{1}{\upsilon}$ и $\overset{2}{\upsilon}$ совпадают тогда и только тогда, когда пространства $\overset{1}{P}_{n,n-m-1}$ и $\overset{2}{P}_{n,n-m-1}$ двойственны и соприкасающиеся гиперквадрики (17) имеют соприкосновение 3-го порядка с χ-расслоением.*

Теорема 6. *Связности $\overset{1}{\upsilon}$ и $\overset{2}{\upsilon}$ пространств $\overset{1}{P}_{n,n-m-1}$ и $\overset{2}{P}_{n,n-m-1}$ совпадают тогда и только тогда, когда $A^{\beta}_{\alpha a}=0$, $\quad a^{n}_{\alpha\beta\gamma}=0$, что равносильно условиям $A^{n}_{\alpha\beta a}=0$, $a^{n}_{\alpha\beta\gamma}=0$.*

4. Пусть для голономного χ- расслоения оснащающая плоскость Картана неподвижна. В этом случае плоскость $C_m(\nu^{\alpha}_{n})$ является плоскостью Кенигса нормали $\{\nu^{\alpha}_{n}\}$, а пространство $\overset{1}{P}_{n,n-m-1}$ является плоским, т.е. $\overset{1}{\upsilon}{}^{\bar\beta}_{\bar\alpha KL}=0$. Из (10) и (8) получим $\tilde{A}^{\beta}_{\alpha a}\overset{\text{def}}{=}\hat{V}^{\beta}_{\alpha a}=0$. Учитывая (13), убеждаемся что компоненты тензоров кручения $\overset{2}{\upsilon}{}^{\gamma}_{0KL}$ и $\overset{1}{\upsilon}{}^{\gamma}_{0KL}$ пространств $\overset{2}{P}_{n,n-m-1}$ и $\overset{1}{P}_{n,n-m-1}$ связаны такими соотношениями:

$$\overset{2}{\upsilon}{}^{\gamma}_{0\alpha\beta}=\overset{1}{\upsilon}{}^{\gamma}_{0\alpha\beta}-T^{\gamma}_{[\alpha\beta]},\qquad \overset{2}{\upsilon}{}^{\gamma}_{0\alpha a}=\overset{1}{\upsilon}{}^{\gamma}_{0\alpha a}-T^{\gamma}_{[\alpha a]},$$
$$\overset{2}{\upsilon}{}^{\gamma}_{\alpha an}=\overset{1}{\upsilon}{}^{\gamma}_{\alpha an}-T^{\gamma}_{\varepsilon[a}\nu^{\varepsilon}_{n]},\ \overset{2}{\upsilon}{}^{\gamma}_{0\alpha n}=\overset{2}{\upsilon}{}^{\gamma}_{0\alpha n}-T^{\gamma}_{\varepsilon[\alpha}\nu^{\varepsilon}_{n]}-T^{\gamma}_{[\alpha n]}. \tag{18}$$

Из соотношении (18) в силу (9), (10), получим , т.е. пространство $\overset{2}{P}_{n,n-m-1}$ имеет нулевое кручение и является двойственным пространству .

Теорема 7. *Пространство проективной связности $\overset{2}{P}_{n,n-m-1}$, индуцируемое оснащением в смысле Картана с неподвижной плоскостью $C_m(\nu^{\alpha}_{n})$*

(n-m-1>2) голономного χ- расслоения , имеет нулевое кручение и является двойственным пространству $\overset{1}{P}_{n,n-m-1}$.

Список литературы

1. *Волкова С. Ю.* $\hat{H}$ (Λ,L)- распределения проективного пространства // Диф. геом. многообр. фигур. Калининград, 1991. № 22. С.23-25.

2. *Волкова С. Ю.* Инвариантные подпространства, ассоциированные с $\hat{H}$ (Λ,L)-распределением // Там же, 1992. № 23.С.15-23.

3. *Столяров А.В.* Двойственная теория оснащенных многообразий. Чебоксары, 1992. 290 с.

4. *Лаптев Г.Ф., Остиану Н.М.* Распределения m- мерных линейных элементов в пространстве проективной связности // Тр. геом. семинара/ ВИНИТИ.М., 1971.Т.3.С.49-94.

5. *Волкова С. Ю* Двойственные проективные связности S-распределения // Диф. геом. многообр. фигур. Калининград, 2000. № 31.С.17-24.

6. *Остиану Н.М., Рыжков В.В., Швейкин П.И.* Очерк научных исследований Германа Федоровича Лаптева // Тр. геом. семинара/ ВИНИТИ.М., 1973. Т.4. С.7-70.

S.Yu. Volkova

ON DUAL PROJECTIVE CONNECTION OF S-DISTRIBYTION

The projective linear connections $\overset{1}{\nu}, \overset{2}{\nu}, \overset{3}{\nu}$ of equipped χ-bundle, associated with S-distribution in projective space, are constructed. Scopes for these connections curvature – torsion tensors are obtained. Coinsidence conditions of these connections and duality for the projective connection spaces $\overset{1}{P}_{n,n-m-1}$, $\overset{2}{P}_{n,n-m-1}$ are found. Their geometrical interpretation is given. It is shown, that equipment of holonomic χ-bundle in Cartan's sense induces the space $\overset{2}{P}_{n,n-m-1}$ with vanishing curvature, which is dual to $\overset{1}{P}_{n,n-m-1}$.

УДК 514.75

О.С. Голышева

(Алтайский государственный университет)