их с двойными бесконечными точками, с бесконечными точками вхождения одними концами каждого из семейств и связь с особыми точками образа поверхности.

Библиграфический список

I. Б а к е л ь м а н И.Я. К теории уравнений Монжа Ампера // Вестн. ЛГУ. Сер. мат., мех. I958. № I. С.25-38.

2. В е р н е р А.Л. О внешней геометрии простейших полных поверхностей неположительной кривизны // Мат. сб. I968. Т.75. № I. С.II2-I39.

3. Е ф и м о в Н.В. Возникновение особенностей на поверхностях отрицательной кривизны // Мат. сб. I964. Т.64. № 2. С.286-320.

4. Е ф и м о в Н.В. Поверхности с медленно изменяющейся отрицательной кривизной // Успехи мат. наук. I966. Т.2I. № 5. С.3-58.

5. К а н т о р Б.Е. Правильность в целом сетей на плоскости // Геометрия / ЛГПИ. Л., I975. Вып.3. С.4I-5I.

6. Р о з е н д о р н Э.Р. Достаточные условия глобальной правильности сети кривых на евклидовой плоскости // Мат. сб. I975. Т.96. № I. С.II8-I34.

7. Р о з е н д о р н Э.Р. Сети линий, зависящие от параметра, и достаточные условия их сходимости // Проблемы геометрии / ВИНИТИ. М., I990. Т.22. С.3-36.

УДК 5I4.75

О ДВОЙСТВЕННЫХ ПРОЕКТИВНЫХ СВЯЗНОСТЯХ $\hat{\mathcal{H}}(\Lambda,L)$-РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

С.Ю.В о л к о в а

(Калининградское ВВМУ)

Для $\hat{\mathcal{H}}(\Lambda,L)$-распределений [1] , [2] во второй дифференциальной окрестности рассмотрен двойственный образ в смысле А.В.Столярова [3] , [4]. Для внутренних проективных связностей γ, η, ϑ , ассоциированных с $\hat{\mathcal{H}}(\Lambda,L)$-распределением, найдены двойственные относительно инволютивного преобразования ψ

ψ (I.I) проективные связности $\bar{\gamma}$, $\bar{\eta}$, $\bar{\vartheta}$. Доказано, что к $\hat{\mathcal{H}}(\Lambda,L)$-распределению в дифференциальной окрестности порядка $t\geqslant 2$ его образующего элемента внутренним инвариантным образом присоединяются пространства проективной связности $\bar{P}_{n,r}$; $\bar{P}_{n,\ell}$; $\bar{P}_{n,n-m-1}$, двойственные соответственно пространствам проективной связности $P_{n,r}$; $P_{n,\ell}$; $P_{n,n-m-1}$.

Во всей работе используются символы и обозначения работ [1] , [2] , а также следующая схема индексов:

$\mathcal{J},\mathcal{K},\mathcal{L},\ldots=\overline{1,n}$; $\bar{\mathcal{J}},\bar{\mathcal{K}},\bar{\mathcal{L}},\ldots=\overline{0,n}$; $p,q,s,t=\overline{1,r}$; $i,j,k,\ell=\overline{r+1,m}$;

$\alpha,\beta,\gamma=\overline{m+1,n-1}$; $u,v,w=\overline{r+1,n-1}$; $\rho,\sigma,\tau=\overline{1,n-1}$; $a,b,c,d=(\overline{1,m};n)$;

$\hat{p},\hat{q},\hat{s},\hat{t}=(\overline{1,r};n)$; $\hat{i},\hat{j},\hat{k},\hat{\ell}=(\overline{r+1,m};n)$; $\hat{a},\hat{b},\hat{c},\hat{d}=(\overline{1,m};n)$; $\hat{u},\hat{v},\hat{w}=\overline{r+1,n}$;

$\hat{A},\hat{B},\hat{C}=(\overline{1,r};\overline{m+1,n-1};n)$, $\bar{p},\bar{q},\bar{s}=\overline{0,r}$; $\bar{i},\bar{j},\bar{k}=(0;\overline{r+1,m})$; $\bar{\alpha},\bar{\beta},\bar{\gamma}=(0;\overline{m+1,n-1})$.

§ I. Двойственный образ $\hat{\mathcal{H}}(\Lambda,L)$-распределения

При изучении регулярных $\hat{\mathcal{H}}(\Lambda,L)$-распределений проективного пространства применим математический аппарат двойственной теории А.В.Столярова [3] , [4]. Введем в рассмотрение систему из $(n+1)^2$ форм Пфаффа $\bar{\omega}^{\bar{\mathcal{J}}}_{\bar{\mathcal{K}}}$:

$$\begin{cases}
\bar{\omega}^0_0=\omega^0_0-\frac{1}{n+1}(\tilde{\Lambda}_{\mathcal{K}}+\tilde{L}_{\mathcal{K}}+\tilde{H}_{\mathcal{K}})\omega^{\mathcal{K}}_0, \quad \bar{\omega}^n_0=\omega^n_0,\\
\bar{\omega}^p_0=\omega^p_0+\Lambda^{qp}\Lambda^n_{q\alpha}\omega^\alpha_0+\Lambda^{qp}_n\Lambda^n_{qn}\omega^n_0, \quad \bar{\omega}^i_0=\omega^i_0+L^{ji}_n L^n_{j\alpha}\omega^\alpha_0+L^{ji}_n L^n_{jn}\omega^n_0,\\
\bar{\omega}^\alpha_0=\omega^\alpha_0+H^{\beta\alpha}_n H^n_{\beta n}\omega^n_0, \quad \bar{\omega}^0_n=\omega^0_n, \quad \bar{\omega}^p_n=-\Lambda^{qp}_n\omega^n_q,\\
\bar{\omega}^j_n=-L^{ji}_n\omega^0_i, \quad \bar{\omega}^\beta_n=-H^{\beta\alpha}_n\omega^0_\alpha, \quad \bar{\omega}^0_p=\Lambda^n_{qp}\omega^q_n,\\
\bar{\omega}^n_n=\omega^n_n-\frac{1}{n+1}(\tilde{\Lambda}_{\mathcal{K}}+\tilde{L}_{\mathcal{K}}+\tilde{H}_{\mathcal{K}})\omega^{\mathcal{K}}_0, \quad \bar{\omega}^i_p=-\Lambda^n_{qp}L^{ij}_n\omega^q_j,\\
\bar{\omega}^\alpha_p=-\Lambda^n_{qp}H^{\alpha\beta}_n\omega^q_\beta, \quad \bar{\omega}^0_i=L^n_{ji}\omega^j_n, \quad \bar{\omega}^n_p=-\Lambda^n_{qp}\omega^q_0,\\
\bar{\omega}^t_p=\omega^t_p+\Lambda^{tq}_n\Lambda^n_{qp\mathcal{K}}\omega^{\mathcal{K}}_0-\frac{1}{n+1}\delta^t_p(\tilde{\Lambda}_{\mathcal{K}}+\tilde{L}_{\mathcal{K}}+\tilde{H}_{\mathcal{K}})\omega^{\mathcal{K}}_0,\\
\bar{\omega}^\ell_i=\omega^\ell_i+L^{\ell j}_n L^n_{ji\mathcal{K}}\omega^{\mathcal{K}}_0-\frac{1}{n+1}\delta^\ell_i(\tilde{\Lambda}_{\mathcal{K}}+\tilde{L}_{\mathcal{K}}+\tilde{H}_{\mathcal{K}})\omega^{\mathcal{K}}_0,\\
\bar{\omega}^p_i=-L^n_{ij}\Lambda^{pq}_n\omega^j_q, \quad \bar{\omega}^\alpha_i=-L^n_{ji}H^{\alpha\beta}_n\omega^j_\beta,\\
\bar{\omega}^n_i=-L^n_{ji}\omega^j_0, \quad \bar{\omega}^0_\alpha=H^n_{\beta\alpha}\omega^\beta_n, \quad \bar{\omega}^i_\alpha=-L^{ij}_n H^n_{\beta\alpha}\omega^\beta_j,\\
\bar{\omega}^p_\alpha=-\Lambda^{pq}_n H^n_{\beta\alpha}\omega^\beta_q, \quad \bar{\omega}^n_\alpha=-H^n_{\beta\alpha}\omega^\beta_0,\\
\bar{\omega}^\beta_\alpha=\omega^\beta_\alpha-\frac{1}{n+1}\delta^\beta_\alpha(\tilde{\Lambda}_{\mathcal{K}}+\tilde{L}_{\mathcal{K}}+\tilde{H}_{\mathcal{K}})\omega^{\mathcal{K}}_0+H^{\beta\gamma}_n H^n_{\gamma\alpha\mathcal{K}}\omega^{\mathcal{K}}_0.
\end{cases} \tag{I.I}$$

Формы $\bar\omega^{\bar y}_{\bar x}$ удовлетворяют структурным уравнениям проективного пространства и задают инфинитезимальные перемещения тангенциального репера $\{\tau_{\bar y}\}$:

$$d\tau_{\bar y} = \bar\omega^{\bar x}_{\bar y}\,\tau_{\bar x},$$

где

$$\begin{cases} \tau_0 = \rho\,[A_0, A_p, A_i, A_\alpha], \quad \tau_n = \rho\,[A_n, A_p, A_i, A_\alpha], \\ \tau_p = \rho \sum\limits_q \Lambda^n_{qp}\,[A_0, A_1, \dots, A_{q-1}, A_n, A_{q+1}, \dots, A_r; A_i, A_\alpha], \\ \tau_i = \rho \sum\limits_j M^n_{ji}\,[A_0, A_p, A_{r+1}, \dots, A_{j-1}, A_n, A_{j+1}, \dots, A_m, A_\alpha], \\ \tau_\alpha = \rho \sum\limits_\beta H^n_{\beta\alpha}\,[A_0, A_i, A_p, A_{m+1}, \dots, A_{\beta-1}, A_n, A_{\beta+1}, \dots, A_{n-1}], \end{cases} \tag{I.2}$$

где $\rho = \dfrac{1}{\sqrt[n+1]{\Lambda\cdot M\cdot H}}$.

Докажем, что преобразование $\mathfrak{P}: \omega^{\bar x}_{\bar y} \to \bar\omega^{\bar x}_{\bar y}$ форм проективного пространства по закону (I.I) является инволютивным, т.е. $\mathfrak{P} = \mathfrak{P}^{-1}$. В силу соотношений (I.I) из формул

$$\bar\omega^n_p = \bar\Lambda^n_{px}\,\bar\omega^x_0, \quad \bar\omega^n_i = \bar L^n_{ix}\,\bar\omega^x_0, \quad \bar\omega^n_\alpha = \bar H^n_{\alpha\hat\beta}\,\bar\omega^{\hat\beta}_0 \tag{I.3}$$

находим

$$\bar\Lambda^n_{pq} = -\Lambda^n_{qp}, \quad \bar L^n_{ij} = -L^n_{ji}, \quad \bar H^n_{\alpha\beta} = -H^n_{\beta\alpha}, \tag{I.4}$$

$$\bar L^n_{ip} = 0, \quad \bar\Lambda^n_{pj} = 0, \quad \bar H^n_{\alpha p} = 0, \quad \bar H^n_{\alpha j} = 0, \tag{I.5}$$

$$\begin{cases} \bar\Lambda^n_{p\alpha} = \Lambda^n_{p\alpha}, \quad \bar\Lambda^n_{pn} = \Lambda^n_{pn} - \Lambda^n_{p\alpha} H^{\alpha\beta}_n H^n_{\beta n}, \quad \bar L^n_{i\alpha} = L^n_{i\alpha}, \\ \bar L^n_{in} = L^n_{in} - L^n_{i\alpha} H^{\alpha\beta}_n H^n_{\beta n}, \quad \bar H^n_{\alpha n} = H^n_{\alpha n}. \end{cases} \tag{I.6}$$

Далее, используя формулы [4, (I.I5)] и (I.4), имеем

$$\bar\Lambda^{pq}_n = -\Lambda^{qp}_n, \quad \bar L^{ij}_n = -L^{ji}_n, \quad \bar H^{\alpha\beta}_n = -H^{\beta\alpha}_n. \tag{I.7}$$

Из дифференциальных уравнений [4, (I.5)] :

$$\begin{cases} \nabla\bar\Lambda^n_{pq} + \bar\Lambda^n_{pq}\,\bar\omega^0_0 = \bar\Lambda^n_{pqx}\,\bar\omega^x_0, \quad \nabla\bar L^n_{ij} + \bar L^n_{ij}\,\bar\omega^0_0 = \bar L^n_{ijx}\,\bar\omega^x_0, \\ \nabla\bar H^n_{\alpha\beta} + \bar H^n_{\alpha\beta}\,\bar\omega^0_0 = \bar H^n_{\alpha\beta x}\,\bar\omega^x_0, \end{cases} \tag{I.8}$$

записанных относительно преобразования $\mathfrak{P}$ (I.I) с учетом формул (I.I), (I.4), соответственно получаем

$$\begin{cases} \bar\Lambda^n_{pqs} = \Lambda^n_{tp}\Lambda^{tf}_n\Lambda^n_{fqs}, \quad \bar\Lambda^n_{pqi} = \Lambda^n_{tp}\Lambda^{tf}_n\Lambda^n_{fqi}, \\ \bar\Lambda^n_{pq\alpha} = \Lambda^n_{tp}\Lambda^{tf}\Lambda^n_{fq\alpha} - \bar\Lambda^n_{pqs}\Lambda^{sf}_n\Lambda^n_{f\alpha} - \bar\Lambda^n_{pqi}L^{ik}_n L^n_{k\alpha}, \\ \bar\Lambda^n_{pqn} = \Lambda^n_{tp}\Lambda^{tf}_n\Lambda^n_{fqn} - \bar\Lambda^n_{pqs}\Lambda^{sf}_n\Lambda^n_{fn} - \bar\Lambda^n_{pqi}L^{ik}_n L^n_{kn} - \bar\Lambda^n_{pq\alpha}H^{\alpha\beta}_n H^n_{\beta n}; \end{cases} \tag{I.9}$$

$$\begin{cases} \bar L^n_{ijp} = L^n_{ki}L^{k\ell}_n L^n_{\ell jp}, \quad \bar L^n_{ijk} = L^n_{ki}L^{k\ell}_n L_{\ell jk}, \\ \bar L^n_{ij\alpha} = L^n_{ki}L^{k\ell}_n L^n_{\ell j\alpha} - \bar L^n_{ijk}L^{k\ell}_n L^n_{\ell\alpha} - \bar L^n_{ijp}\Lambda^{pq}_n\Lambda^n_{q\alpha}, \\ \bar L^n_{ijn} = L^n_{ki}L^{k\ell}L_{\ell jn} - \bar L^n_{ijk}L^{k\ell}_n L^n_{\ell n} - \bar\Lambda^n_{ijp}\Lambda^{pq}_n\Lambda^n_{qn} - \bar L^n_{ij\alpha}H^{\alpha\beta}_n H^n_{\beta n}; \end{cases} \tag{I.10}$$

$$\begin{cases} \bar H^n_{\alpha\beta p} = H^n_{\varepsilon\alpha}H^{\varepsilon\delta}_n H^n_{\delta\beta p}, \quad \bar H^n_{\alpha\beta i} = H^n_{\varepsilon\alpha}H^{\varepsilon\delta}_n H^n_{\delta\beta i}, \\ \bar H^n_{\alpha\beta\gamma} = H^n_{\varepsilon\alpha}H^{\varepsilon\delta}_n H^n_{\delta\beta\gamma} - \bar H^n_{\alpha\beta i}L^{ij}_n L^n_{j\gamma} - \bar H^n_{\alpha\beta p}\Lambda^{pq}_n\Lambda^n_{q\gamma}, \\ \bar H^n_{\alpha\beta n} = H^n_{\varepsilon\alpha}H^{\varepsilon\delta}_n H^n_{\delta\beta n} - \bar H^n_{\alpha\beta p}\Lambda^{pq}_n\Lambda^n_{qn} - \bar H^n_{\alpha\beta i}L^{ij}_n\Lambda^n_{jn} - \bar H^n_{\alpha\beta\gamma}H^{\gamma\delta}_n H^n_{\delta n}. \end{cases} \tag{I.11}$$

Теперь из соотношений [1, (2.I4)] :

$$\bar{\bar\Lambda}_x = \bar\Lambda^{qp}_n\,\bar\Lambda_{pqx}, \quad \bar{\bar L}_x = \bar L^{ji}_n\,\bar L_{ijx}, \quad \bar{\bar H}_x = \bar H^{\beta\alpha}_n\,\bar H^n_{\alpha\beta x}, \tag{I.12}$$

заданных относительно репера $(\tau^{\bar x})$, с использованием формул (I.4) – (I.7), (I.9) – (I.II) приходим соответственно к следующим соотношениям:

$$\begin{cases} \bar{\bar\Lambda}_a = -\tilde\Lambda_a, \quad \bar{\bar\Lambda}_\alpha = -\tilde\Lambda_\alpha + \tilde\Lambda_p\Lambda^{pq}_n\Lambda^n_{q\alpha} + \tilde L_i L^{ik} L^n_{k\alpha}, \\ \bar{\bar\Lambda}_n = -\tilde\Lambda_n + \tilde\Lambda_p\Lambda^{pq}_n\Lambda^n_{qn} + \tilde\Lambda_\alpha H^{\alpha\beta}_n H^n_{\beta n} + \tilde\Lambda_i L^{ik}_n L^n_{kn} - \\ \qquad - \tilde\Lambda_p\Lambda^{pq}_n\Lambda^n_{q\alpha}H^{\alpha\beta}_n H^n_{\beta n} - \tilde\Lambda_i L^{ik} L^n_{k\alpha} H^{\alpha\beta}_n H^n_{\beta n}; \end{cases} \tag{I.13}$$

$$\begin{cases} \bar{\bar L}_a = -\tilde L_a, \quad \bar{\bar L}_\alpha = -\tilde L_\alpha + \tilde L_p\Lambda^{pq}_n\Lambda^n_{q\alpha} + \tilde L_i L^{ik}_n L^n_{k\alpha}, \\ \bar{\bar L}_n = -\tilde L_n + \tilde L_p\Lambda^{pq}_n\Lambda^n_{qn} + \tilde\Lambda_\alpha H^{\alpha\beta}_n H^n_{\beta n} + \tilde\Lambda_i L^{ik}_n \Lambda^n_{kn} - \\ \qquad - \tilde L_p\Lambda^{pq}_n\Lambda^n_{q\alpha}H^{\alpha\beta}_n H^n_{\beta n} - \tilde L_i L^{ik} L^n_{k\alpha}H^{\alpha\beta}_n H^n_{\beta n}; \end{cases} \tag{I.14}$$

$$\begin{cases} \bar{\bar H}_a = -\tilde H_a, \quad \bar{\bar H}_\alpha = -\tilde H_\alpha + \tilde H_i L^{ij}_n L^n_{j\alpha} + \tilde H_p\Lambda^{pq}_n\Lambda^n_{q\alpha}, \\ \bar{\bar H}_n = -\tilde H_n + \tilde H_\alpha H^{\alpha\beta}_n H^n_{\beta n} - \tilde H_i L^{ij}_n L^n_{j\gamma}H^{\gamma\varepsilon}_n H^n_{\varepsilon n} + \tilde H_p\Lambda^{pq}_n\Lambda^n_{pn} + \\ \qquad + \tilde H_i\Lambda^{ik}_n\Lambda^n_{kn} - \tilde H_p\Lambda^{pq}_n\Lambda^n_{q\alpha}H^{\alpha\beta}_n H^n_{\beta n}. \end{cases} \tag{I.15}$$

Наконец, из формул (I.I) в силу (I.3) – (I.I5) получаем соотношения, определяющие преобразование $\mathfrak{P}^{-1}: \bar\omega^{\bar y}_{\bar x} \to \omega^{\bar y}_{\bar x}$. Преобразование $\mathfrak{P}^{-1}$ имеет следующий вид:

$$\omega^0_0 = \bar\omega^0_0 - \frac{1}{n+1}(\bar{\bar\Lambda}_x + \bar{\bar L}_x + \bar{\bar H}_x)\,\bar\omega^x_0, \quad \omega^n_0 = \bar\omega^n_0, \quad \omega^0_n = \bar\omega^0_n,$$

$$\omega^p_0 = \bar\omega^p_0 + \bar\Lambda^{qp}_n\bar\Lambda^n_{q\alpha}\,\bar\omega^\alpha_0 + \bar\Lambda^{qp}_n\bar\Lambda^n_{qn}\,\bar\omega^n_0, \quad \omega^i_0 = \bar\omega^i_0 + \bar L^{ji}_n\bar L^n_{j\alpha}\,\bar\omega^\alpha_0 + \bar L^{ji}_n\bar L^n_{jn}\,\bar\omega^n_0,$$

$$\omega^\alpha_0 = \bar\omega^\alpha_0 + \bar H^{\beta\alpha}_n\bar H^n_{\beta n}\,\bar\omega^n_0, \quad \omega^p_n = -\bar\Lambda^{qp}_n\,\bar\omega^0_q, \quad \omega^j_n = -\bar L^{ji}_n\,\bar\omega^0_i,$$

$$\omega^\beta_n = -\bar H^{\beta\alpha}_n\,\bar\omega^0_\alpha, \quad \omega^0_p = \bar\Lambda^n_{qp}\,\bar\omega^q_n, \quad \omega^i_p = -\bar\Lambda^n_{qp}\bar L^{ij}_n\,\bar\omega^q_j,$$

$$\omega^n_n = \bar\omega^n_n - \frac{1}{n+1}(\bar{\bar\Lambda}_x + \bar{\bar L}_x + \bar{\bar H}_x)\,\bar\omega^x_0, \quad \omega^\alpha_p = -\bar\Lambda^n_{qp}\bar H^{\alpha\beta}_n\,\bar\omega^q_\beta,$$

$$\omega_i^0 = \bar{L}_{ji}^n \bar{\omega}_n^j, \quad \omega_p^n = -\bar{\Lambda}_{qp}^n \bar{\omega}_0^q, \quad \omega_i^p = -\bar{L}_{ij}^n \bar{\Lambda}_n^{pq} \bar{\omega}_q^j, \tag{I.16}$$

$$\omega_p^f = \bar{\omega}_p^f + \bar{\Lambda}_n^{fq} \bar{\Lambda}_{qpK}^n \bar{\omega}_0^K - \frac{1}{n+1}\delta_p^f (\bar{\bar{\Lambda}}_K + \bar{\bar{L}}_K + \bar{\bar{H}}_K)\bar{\omega}_0^K,$$

$$\omega_i^\ell = \bar{\omega}_i^\ell + \bar{L}^{\ell j} \bar{L}_{jiK}^n \bar{\omega}_0^K - \frac{1}{n+1}\delta_i^\ell (\bar{\bar{\Lambda}}_K + \bar{\bar{L}}_K + \bar{\bar{H}}_K)\bar{\omega}_0^K,$$

$$\omega_i^\alpha = -\bar{L}_{ji}^n \bar{H}_n^{\alpha\beta} \bar{\omega}_\beta^j, \quad \omega_i^n = -\bar{L}_{ji}^n \bar{\omega}_0^j, \quad \omega_\alpha^0 = \bar{H}_{\beta\alpha}^n \bar{\omega}_n^\beta,$$

$$\omega_\alpha^i = -\bar{L}_n^{ij} \bar{H}_{\beta\alpha}^n \bar{\omega}_j^\beta, \quad \omega_\alpha^p = -\bar{\Lambda}_n^{pq} \bar{H}_{\beta\alpha}^n \bar{\omega}_q^\beta, \quad \omega_\alpha^n = -\bar{H}_{\beta\alpha}^n \bar{\omega}_0^\beta,$$

$$\omega_\alpha^\beta = \bar{\omega}_\alpha^\beta - \frac{1}{n+1}\delta_\alpha^\beta (\bar{\bar{\Lambda}}_K + \bar{\bar{L}}_K + \bar{\bar{H}}_K)\bar{\omega}_0^K + \bar{H}_n^{\beta\gamma} \bar{H}_{\gamma\alpha K}^n \bar{\omega}_0^K.$$

Итак, из формул (I.I) и (I.16) следует, что $\mathfrak{P} \equiv \mathfrak{P}^{-1}$. В результате приходим к следующему предложению.

Т е о р е м а I. Регулярное $\hat{\mathscr{H}}(\Lambda,L)$-распределение во второй дифференциальной окрестности его образующего элемента индуцирует проективное пространство $\bar{P}_n$, двойственное исходному проективному пространству P_n относительно инволютивного преобразования $\mathfrak{P}$ форм ω_K^J по закону (I.I).

Дифференциальные уравнения регулярного распределения $\bar{\hat{\mathscr{H}}}(\Lambda,L) \subset \bar{P}_n$, двойственного данному регулярному распределению $\hat{\mathscr{H}}(\Lambda,L) \subset P_n$, в силу теоремы 1 имеют аналогичный вид [1, (I.2)-(I.6)] (здесь не выписываются соответствующие замыкания):

$$\begin{cases} \bar{\omega}_p^n = \bar{\Lambda}_{pK}^n \bar{\omega}_0^K = \bar{M}_{pK}^n \bar{\omega}_0^K = \bar{H}_{pK}^n \bar{\omega}_0^K, & \bar{\omega}_i^n = \bar{L}_{iK}^n \bar{\omega}_0^K = \bar{M}_{iK}^n \bar{\omega}_0^K = \bar{H}_{iK}^n \bar{\omega}_0^K, \\ \bar{\omega}_p^\alpha = \bar{\Lambda}_{pK}^\alpha \bar{\omega}_0^K = \bar{M}_{pK}^\alpha \bar{\omega}_0^K, & \bar{\omega}_i^\alpha = \bar{L}_{iK}^\alpha \bar{\omega}_0^K = \bar{M}_{iK}^\alpha \bar{\omega}_0^K, \\ \bar{\omega}_p^i = \bar{\Lambda}_{pK}^i \bar{\omega}_0^K & \bar{\omega}_i^p = \bar{L}_{iK}^p \bar{\omega}_0^K, \\ \bar{\omega}_\alpha^p = \bar{N}_{\alpha K}^p \bar{\omega}_0^K, \quad \bar{\omega}_\alpha^n = \bar{H}_{\alpha\hat{\beta}}^n \bar{\omega}_0^{\hat{\beta}}, & \bar{\omega}_\alpha^i = \bar{N}_{\alpha K}^i \bar{\omega}_0^K \end{cases} \tag{I.17}$$

$$(\bar{L}_{ip}^n = 0, \ \bar{\Lambda}_{pj}^n = 0, \ \bar{H}_{\alpha p}^n = 0, \ \bar{H}_{\alpha j}^n = 0).$$

Все построения работ [1], [2] полностью переносятся для двойственного образа $\bar{\hat{\mathscr{H}}}(\Lambda,L) \subset \bar{P}_n$. Например, покажем, что каждая из систем функций

$$\begin{cases} \bar{\nu}_n^p \overset{def}{=} -\Lambda_n^{pq} \nu_q^0, & \bar{\nu}_p^0 = \Lambda_{qp}^n \nu_n^q, \quad \bar{\nu}_n^i = -L^{iK} \nu_K^0, \\ \bar{\nu}_i^0 = L_{Ki}^n \nu_n^K, & \bar{\nu}_n^\alpha = -H_n^{\alpha\beta} \nu_\beta^0, \quad \bar{\nu}_\alpha^0 = H_{\beta\alpha}^n \nu_n^\beta \end{cases} \tag{I.18}$$

образует квазитензор $\bar{\hat{\mathscr{H}}}(\Lambda,L)$-распределения, двойственный соответствующему квазитензору $\hat{\mathscr{H}}(\Lambda,L)$-распределения относительно преобразования $\mathfrak{P}$ (I.I). Действительно, дифференцируя (I.18) и учитывая формулы [I, (I.5, (I.15), (2.19), (2.23)], приходим соответственно к следующим дифференциальным уравнениям, которым удовлетворяют функции (I.18):

$$\begin{cases} \nabla \bar{\nu}_n^p + \bar{\omega}_n^p = \bar{\nu}_{nK}^p \omega_0^K, & \nabla \bar{\nu}_p^0 + \bar{\omega}_p^0 = \bar{\nu}_{pK}^0 \bar{\omega}_0^K, \quad \nabla \bar{\nu}_n^i + \bar{\omega}_n^i = \bar{\nu}_{nK}^i \bar{\omega}_0^K, \\ \nabla \bar{\nu}_i^0 + \bar{\omega}_i^0 = \bar{\nu}_{iK}^0 \omega_0^K, & \nabla \bar{\nu}_n^\alpha + \bar{\omega}_n^\alpha = \bar{\nu}_{nK}^\alpha \bar{\omega}_0^K, \quad \nabla \bar{\nu}_\alpha^0 + \bar{\omega}_\alpha^0 = \bar{\nu}_{\alpha K}^0 \bar{\omega}_0^K. \end{cases} \tag{I.19}$$

Таким образом, всякая нормализация $\hat{\mathscr{H}}(\Lambda,L)$-распределения индуцирует его двойственную нормализацию. При этом оснащающие объекты связаны соотношениями (1.18).

Следуя работе [3], утверждаем, что, зная закон охвата нормали I-го (2-го) рода в смысле А.П.Нордена $\hat{\mathscr{H}}(\Lambda,L) \subset P_n$, можно построить внутренним образом определенную нормаль 2-го (1-го) рода распределения $\hat{\mathscr{H}}(\Lambda,L) \subset P_n$, используя при этом двойственную его теорию. Действительно, строим охват квазитензора $\{\bar{\nu}_n^\sigma\}$ $(\{\bar{\nu}_\sigma^0\})$ $(\sigma = \overline{i, \alpha, p})$ двойственного образа $\bar{\hat{\mathscr{H}}}(\Lambda,L) \subset \bar{P}_n$, аналогичный охвату квазитензора $\{\nu_n^\sigma\}$ $(\{\nu_\sigma^0\})$ распределения $\hat{\mathscr{H}}(\Lambda,L) \subset P_n$. После чего по закону (I.18) находим соответствующую нормаль $\{\nu_\sigma^0\}$ $(\{\nu_n^\sigma\})$.

§ 2. Двойственные проективные связности регулярного распределения $\hat{\mathscr{H}}(\Lambda,L) \subset P_n$

I. Рассмотрим пространство проективной структуры $P_{n,\tau}$, n-мерной базой которого является точечное проективное пространство P_n, а слоями - плоскости $\Pi_\tau \overset{def}{=} \Lambda$ (τ-мерные центропроективные пространства), т.е. τ-мерные линейные элементы базисного распределения $\mathscr{H}_\tau \subset \hat{\mathscr{H}}(\Lambda,L)$ [1].

Проективную связность γ пространства $P_{n,\tau}$ определим при помощи системы форм $\hat{\omega}_{\bar{q}}^{\bar{p}} = \omega_{\bar{q}}^{\bar{p}} - \gamma_{\bar{q}K}^{\bar{p}} \omega_0^K$, удовлетворяющих структурным уравнениям [5], [6]:

$$\mathcal{D}\hat{\omega}_{\bar{q}}^{\bar{p}} = \hat{\omega}_{\bar{q}}^{\bar{s}} \wedge \hat{\omega}_{\bar{s}}^{\bar{p}} + \omega_0^K \wedge \Delta\gamma_{\bar{q}K}^{\bar{p}}, \quad \mathcal{D}\omega_0^J = \omega_0^L \wedge \omega_L^J + \omega_0^0 \wedge \omega_0^J, \tag{2.1}$$

где

$$\Delta\gamma_{\bar{q}K}^{\bar{p}} = d\gamma_{\bar{q}K}^{\bar{p}} - \gamma_{\bar{s}K}^{\bar{p}} \omega_{\bar{q}}^{\bar{s}} + \gamma_{\bar{q}K}^{\bar{s}} \omega_{\bar{s}}^{\bar{p}} - \gamma_{\bar{q}L}^{\bar{p}} \omega_K^L + \gamma_{\bar{q}K}^{\bar{p}} \omega_0^0 + \Lambda_{\bar{q}K}^\alpha \omega_\alpha^{\bar{p}} +$$
$$+ \Lambda_{\bar{q}K}^i \omega_i^{\bar{p}} + \Lambda_{\bar{q}K}^n \omega_n^{\bar{p}} - \Gamma_{\bar{s}L}^{\bar{p}} \Gamma_{\bar{q}K}^{\bar{s}} \omega_0^L \quad (\Lambda_{0K}^{\hat{u}} = \delta_K^{\hat{u}}). \tag{2.2}$$

Формы $\hat{\omega}_{\bar{q}}^{\bar{p}}$ определяют проективную связность в слоях (плоскостях Π_τ распределения $\mathscr{H}_\tau$) пространства $P_{n,\tau}$ [5], [6] тогда и только тогда, когда

$$\Delta\gamma_{\bar{q}K}^{\bar{p}} = \gamma_{\bar{q}KL}^{\bar{p}} \omega_0^L. \tag{2.3}$$

Совокупность величин $\gamma_{\bar{q}K}^{\bar{p}}$, следуя работе [6], назовем объектом проективной связности пространства $P_{n,\tau}$.

Структурные уравнения для слоевых форм $\hat{\omega}_{\bar{q}}^{\bar{p}}$ пространства $P_{n,\tau}$ имеют вид

$$\mathcal{D}\hat{\omega}_{\bar{q}}^{\bar{p}} = \omega_{\bar{q}}^{\bar{s}} \wedge \omega_{\bar{s}}^{\bar{p}} + \frac{1}{2} R_{\bar{q}KL}^{\bar{p}} \omega_0^K \wedge \omega_0^L, \tag{2.4}$$

5 Зак. 2036

где совокупность величин

$$R^{\bar p}_{\bar q \varkappa \iota} = 2\gamma^{\bar p}_{\bar q [\varkappa \iota]} \qquad (2.5)$$

является тензором кручения-кривизны проективной связности γ пространства $P_{n,r}$.

Охват компонент объекта проективной связности $\gamma=\{\gamma^{\bar p}_{\bar q \varkappa}\}$ можно осуществить с помощью функций

$$\begin{cases} \gamma^{p}_{0\sigma}=0, \quad \gamma^{p}_{0n}=\nu^{p}_{n}, \quad \gamma^{0}_{0p}=0, \quad \gamma^{0}_{0i}=-L^{0}_{i}, \quad \gamma^{0}_{0\alpha}=-H^{0}_{\alpha}, \quad \gamma^{0}_{0n}=\nu^{0}_{n}, \\ \gamma^{p}_{q\varkappa}=\nu^{p}_{n}\Lambda^{n}_{qs}\delta^{s}_{\varkappa}+\nu^{p}_{n}\Lambda^{n}_{q\hat\alpha}\delta^{\hat\alpha}_{\varkappa}, \quad \gamma^{0}_{q\varkappa}=\nu^{0}_{n}\Lambda^{n}_{q\varkappa}-H^{0}_{\alpha}\Lambda^{\alpha}_{q\varkappa}-L^{0}_{i}\Lambda^{i}_{q\varkappa}, \end{cases} \qquad (2.6)$$

которые удовлетворяют уравнениям (2.3). Слоевые формы $\hat\omega^{\bar p}_{\bar q}$ пространства проективной связности $P_{n,r}$, внутренне присоединенного к распределению $\mathcal{H}_r \subset \hat{\mathcal{H}}(\Lambda, L)$, имеют вид

$$\begin{cases} \hat\omega^{0}_{0}=\omega^{0}_{0}-(\nu^{0}_{n}\delta^{n}_{\varkappa}-L^{0}_{i}\delta^{i}_{\varkappa}-H^{0}_{\alpha}\delta^{\alpha}_{\varkappa})\,\omega^{\varkappa}_{0}, \\ \hat\omega^{p}_{0}=\omega^{p}_{0}-\nu^{p}_{n}\delta^{n}_{\varkappa}\omega^{\varkappa}_{0}, \quad \hat\omega^{p}_{q}=\omega^{p}_{q}-\Lambda^{n}_{q\varkappa}\nu^{p}_{n}\omega^{\varkappa}_{0}, \\ \hat\omega^{0}_{q}=\omega^{0}_{q}-(\nu^{0}_{n}\Lambda^{n}_{q\varkappa}-H^{0}_{\alpha}\Lambda^{\alpha}_{q\varkappa}-L^{0}_{i}\Lambda^{i}_{q\varkappa})\,\omega^{\varkappa}_{0} \end{cases} \qquad (2.7)$$

и удовлетворяют уравнениям (2.4). Можно показать, следуя работе [6], что построенная внутренняя проективная связность γ геометрически определена путем проектирования при помощи оснащающей по Картану плоскости $K_{n-r-1}(\nu^{p}_{n})(A_0)=[\mathcal{K}_i, \mathcal{K}_\alpha, \mathcal{K}_n]$ [2, (2.5), (2.3)].

2. Рассмотрим пространство проективной структуры $P_{n,\ell}$, n-мерной базой которого является точечное проективное пространство P_n, а слоями - плоскости $\Pi_\ell \equiv \mathcal{L}$ (ℓ-мерные центропроективные пространства) [1]. Определим проективную связность η пространства $P_{n,\ell}$ при помощи системы форм $\{\hat\theta^{\bar\imath}_{\bar\jmath}\}$:

$$\hat\theta^{\bar\imath}_{\bar\jmath}=\omega^{\bar\imath}_{\bar\jmath}-\eta^{\bar\imath}_{\bar\jmath\varkappa}\omega^{\varkappa}_{0}, \qquad (2.8)$$

удовлетворяющих структурным уравнениям

$$D\hat\theta^{\bar\imath}_{\bar\jmath}=\hat\theta^{\bar\ell}_{\bar\jmath}\wedge\hat\theta^{\bar\imath}_{\bar\ell}+\omega^{\varkappa}_{0}\wedge\Delta\eta^{\bar\imath}_{\bar\jmath\varkappa}, \quad D\omega^{J}_{0}=\omega^{L}_{0}\wedge\omega^{J}_{L}+\omega^{0}_{0}\wedge\omega^{J}_{0}, \qquad (2.9)$$

где

$$\Delta\eta^{\bar\imath}_{\bar\jmath\varkappa}=d\eta^{\bar\imath}_{\bar\jmath\varkappa}-\eta^{\bar\imath}_{\bar\ell\varkappa}\omega^{\bar\ell}_{\bar\jmath}+\eta^{\bar\ell}_{\bar\jmath\varkappa}\omega^{\bar\imath}_{\bar\ell}-\eta^{\bar\imath}_{\bar\jmath L}\omega^{L}_{\varkappa}+\eta^{\bar\imath}_{\bar\jmath\varkappa}\omega^{0}_{0}+L^{\hat\alpha}_{\bar\jmath\varkappa}\omega^{\bar\imath}_{\hat\alpha}+$$
$$+L^{p}_{\bar\jmath\varkappa}\omega^{\bar\imath}_{p}-\eta^{\bar\imath}_{\bar\ell L}\eta^{\bar\ell}_{\bar\jmath\varkappa}\omega^{L}_{0} \qquad (\Lambda^{\hat\alpha}_{0\varkappa}=\delta^{\hat\alpha}_{\varkappa}, \ \Lambda^{p}_{0\varkappa}=\delta^{p}_{\varkappa}). \qquad (2.10)$$

Для того, чтобы формы $\hat\theta^{\bar\imath}_{\bar\jmath}$ определяли проективную связность η в слоях распределения $\mathcal{H}_\ell \subset P_{n,\ell}$, необходимо и достаточно, чтобы выполнялись дифференциальные уравнения

$$\Delta\eta^{\bar\imath}_{\bar\jmath\varkappa}=\eta^{\bar\imath}_{\bar\jmath\varkappa L}\,\omega^{L}_{0}. \qquad (2.11)$$

Нетрудно убедиться, что уравнения (2.11) удовлетворяются, если в качестве компонет объекта проективной связности $\eta=\{\eta^{\bar\imath}_{\bar\jmath\varkappa}\}$ взять следующие функции:

$$\begin{cases} \eta^{i}_{0\varkappa}=\nu^{i}_{n}\delta^{n}_{\varkappa}, \quad \eta^{0}_{0\varkappa}=\varphi^{0}_{n}\delta^{n}_{\varkappa}-\hat H^{0}_{\alpha}\delta^{\alpha}_{\varkappa}-L^{0}_{p}\delta^{p}_{\varkappa}, \\ \eta^{0}_{j\varkappa}=\varphi^{0}_{n}L^{n}_{j\varkappa}-\hat H^{0}_{\alpha}L^{\alpha}_{j\varkappa}-L^{0}_{p}L^{p}_{j\varkappa}, \quad \eta^{i}_{j\varkappa}=\Lambda^{n}_{j\varkappa}\nu^{i}_{n}. \end{cases} \qquad (2.12)$$

Таким образом, слоевые формы $\hat\theta^{\bar\imath}_{\bar\jmath}$ пространства проективной связности $P_{n,\ell}$, внутренне определенного распределением $\hat{\mathcal{H}}(\Lambda, L)$, принимают следующий вид:

$$\begin{cases} \hat\theta^{0}_{0}=\omega^{0}_{0}-(\varphi^{0}_{n}\delta^{n}_{\varkappa}-\hat H^{0}_{\alpha}\delta^{\alpha}_{\varkappa}-L^{0}_{p}\delta^{p}_{\varkappa})\,\omega^{\varkappa}_{0}, \\ \hat\theta^{i}_{0}=\omega^{i}_{0}-\nu^{i}_{n}\delta^{n}_{\varkappa}\omega^{\varkappa}_{0}, \quad \hat\theta^{i}_{j}=\omega^{i}_{j}-\Lambda^{n}_{j\varkappa}\nu^{i}_{n}\omega^{\varkappa}_{0}, \\ \hat\theta^{0}_{j}=\omega^{0}_{j}-(\varphi^{0}_{n}L^{n}_{j\varkappa}-\hat H^{0}_{\alpha}L^{\alpha}_{j\varkappa}-L^{0}_{p}L^{p}_{j\varkappa})\,\omega^{\varkappa}_{0} \end{cases} \qquad (2.13)$$

и удовлетворяют структурным уравнениям

$$D\hat\theta^{\bar\imath}_{\bar\jmath}=\hat\theta^{\bar\kappa}_{\bar\jmath}\wedge\theta^{\bar\imath}_{\bar\kappa}+\tfrac{1}{2}\tau^{\bar\imath}_{\bar\jmath\varkappa L}\omega^{\varkappa}_{0}\wedge\omega^{L}_{0} \quad (\tau^{\bar\imath}_{\bar\jmath\varkappa L}=2\eta^{\bar\imath}_{\bar\jmath[\varkappa L]}). \qquad (2.14)$$

Внутренняя проективная связность η в слоях L-распределения определена путем проектирования при помощи оснащающей по Картану плоскости $K_{n-\ell-1}(\nu^{i}_{n})(A_0)$ [2, (2.6), (2.7)].

3. Наконец, рассмотрим пространство проективной структуры $P_{n,n-m-1}$, n-мерной базой которого является точечное проективное пространство P_n, а слоями - центропроективные $(n-m-1)$-мерные пространства (плоскости χ_{n-m-1}) - характеристики соответствующих $(n-1)$-мерных линейных элементов оснащающего распределения $\mathcal{H}_{n-1}\subset\hat{\mathcal{H}}(\Lambda, L)$. Проективную связность ϑ пространства $P_{n,n-m-1}$ определим при помощи системы форм $\{\vartheta^{\bar\alpha}_{\bar\beta}\}$:

$$\vartheta^{\bar\alpha}_{\bar\beta}=\omega^{\bar\alpha}_{\bar\beta}-\Gamma^{\bar\alpha}_{\bar\beta\varkappa}\omega^{\varkappa}_{0}, \qquad (2.15)$$

удовлетворяющих структурным уравнениям [5], [6]:

$$D\vartheta^{\bar\alpha}_{\bar\beta}=\vartheta^{\bar\gamma}_{\bar\beta}\wedge\vartheta^{\bar\alpha}_{\bar\gamma}+\omega^{\varkappa}_{0}\wedge\Delta\Gamma^{\bar\alpha}_{\bar\beta\varkappa}, \qquad (2.16)$$

где

$$\Delta\Gamma^{\bar\alpha}_{\bar\beta\varkappa}=d\Gamma^{\bar\alpha}_{\bar\beta\varkappa}-\Gamma^{\bar\alpha}_{\bar\beta L}\omega^{L}_{\varkappa}-\Gamma^{\bar\alpha}_{\bar\gamma\varkappa}\omega^{\bar\gamma}_{\bar\beta}+\Gamma^{\bar\gamma}_{\bar\beta\varkappa}\omega^{\bar\alpha}_{\bar\gamma}+\Gamma^{\bar\alpha}_{\bar\beta\varkappa}\omega^{0}_{0}+$$
$$+H^{\hat\alpha}_{\bar\beta\varkappa}\omega^{\bar\alpha}_{\hat\alpha}-\Gamma^{\bar\alpha}_{\bar\gamma L}\Gamma^{\bar\gamma}_{\bar\beta\varkappa}\omega^{L}_{0}, \qquad H^{\hat\alpha}_{0\varkappa}=\delta^{\hat\alpha}_{\varkappa}. \qquad (2.17)$$

Совокупность функций $\{\Gamma^{\bar\alpha}_{\bar\beta\varkappa}\}$, удовлетворяющих уравнениям

$$\Delta\Gamma^{\bar\alpha}_{\bar\beta\varkappa}=\vartheta^{\bar\alpha}_{\bar\beta\varkappa L}\omega^{L}_{0}, \qquad (2.18)$$

назовем [6] объектом проективной связности пространства $P_{n,n-m-1}$.

Структурные уравнения для слоевых форм $\vartheta^{\bar\alpha}_{\bar\beta}$ пространства проективной связности $P_{n,n-m-1}$ имеют вид

$$D\vartheta^{\bar\alpha}_{\bar\beta}=\vartheta^{\bar\gamma}_{\bar\beta}\wedge\vartheta^{\bar\alpha}_{\bar\gamma}+\tfrac{1}{2}R^{\bar\alpha}_{\bar\beta\varkappa L}\omega^{\varkappa}\wedge\omega^{L},$$

где $R^{\bar\alpha}_{\bar\beta\varkappa L}=2\Gamma^{\bar\alpha}_{\bar\beta[\varkappa L]}$ - тензор кручения-кривизны. Охват компонент объекта проективной связности $\Gamma=\{\Gamma^{\bar\alpha}_{\bar\beta K}\}$ осуществляем по формулам

$$\begin{cases} \Gamma^{\alpha}_{oK}=\nu^{\alpha}_{n}\delta^{n}_{K}, & \Gamma^{o}_{oK}=\Psi^{o}_{n}\delta^{n}_{K}-L^{o}_{i}\delta^{i}_{K}-L^{o}_{p}\delta^{p}_{K}, \\ \Gamma^{\alpha}_{\beta K}=\nu^{\alpha}_{n}H^{n}_{\beta K}, & \Gamma^{o}_{\alpha K}=\Psi^{o}_{n}H^{n}_{\alpha K}-L^{o}_{i}H^{i}_{\alpha K}-L^{o}_{p}N^{p}_{\alpha K}. \end{cases} \qquad (2.19)$$

Тогда слоевые формы (2.15) в силу (2.19) примут окончательно следующий вид:

$$\begin{cases} \vartheta^{o}_{o}=\omega^{o}_{o}-(\Psi^{o}_{n}\delta^{n}_{K}-L^{o}_{i}\delta^{i}_{K}-L^{o}_{p}\delta^{p}_{K})\omega^{K}_{o}, \\ \vartheta^{\alpha}_{o}=\omega^{\alpha}_{o}-\nu^{\alpha}_{n}\delta^{n}_{K}\omega^{K}_{o}, \quad \vartheta^{\alpha}_{\beta}=\omega^{\alpha}_{\beta}-\nu^{\alpha}_{n}H^{n}_{\beta K}\omega^{K}_{o}, \\ \vartheta^{o}_{\alpha}=\omega^{o}_{\alpha}-(\Psi^{o}_{n}H^{n}_{\alpha K}-L^{o}_{i}N^{i}_{\alpha K}-L^{o}_{p}N^{p}_{\alpha K})\omega^{K}_{o}. \end{cases} \qquad (2.20)$$

Доказано, что проективная связность Γ определена путем проектирования при помощи внутренне определенной оснащающей по Э.Картану плоскости $\mathcal{K}_m(A_o)$ [2, (2.9), (2.11)].

Системы форм $\{\bar\omega^{\bar p}_{\bar q}\},\{\bar\vartheta^{\bar\imath}_{\bar\jmath}\},\{\bar\vartheta^{\bar\alpha}_{\bar\beta}\}$, построенные по законам соответственно вида (2.7), (2.13), (2.20) (в этом случае, входящие в них формы и функции пишутся с черточкой сверху), удовлетворяют (каждая) структурным уравнениям Картана-Лаптева и определяют соответственно пространства $\bar P_{n,r}$; $\bar P_{n,e}$; $\bar P_{n,n-m-1}$ с линейной связностью проективного типа, двойственные соответственно пространствам $P_{n,r}$; $P_{n,e}$; $P_{n,n-m-1}$. Таким образом, имеет место

Т е о р е м а 2. С регулярным $\hat{\mathcal{H}}(\Lambda,L)$-распределением проективного пространства P_n в дифференциальной окрестности порядка $t\geqslant 2$ его образующего элемента ассоциируются пространства проективной связности $\bar P_{n,r}$; $\bar P_{n,e}$; $\bar P_{n,n-m-1}$, двойственные в смысле А.В.Столярова соответственно пространствам проективной связности $P_{n,r}$; $P_{n,e}$; $P_{n,n-m-1}$ относительно инволютивного преобразования $\mathcal{J}$ (1.1). Порядок t дифференциальной окрестности определяется порядком охвата квазитензоров $\{\nu^{p}_{n}\},\{\nu^{i}_{n}\},\{\nu^{\alpha}_{n}\}$, участвующих в охватах.

Библиографический список

1. В о л к о в а С.Ю. $\hat{\mathcal{H}}(\Lambda,L)$-распределения проективного пространства // Дифференциальная геометрия многообразий фигур: Межвуз. темат. сб. науч. тр. / Калинингр. ун-т. Калининград, 1991. Вып.22. С.23-25.

2. В о л к о в а С.Ю. Инвариантные подпространства, ассоциированные с $\hat{\mathcal{H}}(\Lambda,L)$-распределением // Дифференциальная геометрия многообразий фигур: Межвуз. темат. сб. научн. тр. / Калинингр. ун-т. Калининград, 1992. Вып.23.С.15-23.

3. С т о л я р о в В.В. Двойственная теория регулярного распределения гиперплоскостных элементов в пространстве проективной связности. I; II // Известия вузов. Математика. 1980. №1. С.79-82; 1980. № 2. С.84-87.

4. С т о л я р о в А.В. Двойственная теория гиперплоскостного распределения и ее приложения // Дифференциальная геометрия многообразий фигур: Межвуз. темат. сб. научн. тр. / Калинингр. ун-т. Калининград, 1982. Вып.13. С.95-102.

5. Л а п т е в Г.Ф. Многообразия, погруженные в обобщенные пространства // Тр. IV Всесоз. матем. съезда, 1961. Л.: Нака, 1964. Т.2. С.225-233.

6. Л а п т е в Г.Ф., О с т и а н у Н.М. Распределения m-мерных линейных элементов в пространстве проективной связности. I // Тр. геометр. семинара / ВИНИТИ. М., 1971. Т.3. С.49-94.

УДК 514.763

О ГРУППЕ ТОЧЕЧНЫХ СИММЕТРИЙ СИСТЕМЫ ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ВЫСШЕГО ПОРЯДКА

В.И.Г л и з б у р г

(Московский государственный педагогический университет)

Предметом исследования настоящей статьи является обыкновенная дифференциальная система произвольного порядка $p>2$

$$\frac{d^{p}x^{a}}{(dx^{1})^{p}}=S^{a}_{(p)}\left(x^{1},x^{b},\frac{dx^{b}}{dx^{1}},\ldots,\frac{d^{p-1}x^{b}}{(dx^{1})^{p-1}}\right),\quad a,b=\overline{2,n}, \qquad (1)$$

определенная на дифференцируемом многообразии V_n, и некоторые вопросы, связанные с ее группой точечных симметрий.

В работах [1], [2], [3] на основе поэтапного многоступенчатого процесса редукции расслоения p-реперов предложены конструкции связностей картановского типа как редуктивной [3], так и не являющейся таковой [1] - [3], ассоциированных с исходной системой дифференциальных уравнений (1). Другими словами, построена замкнутая инвариантная дифференциально-геометрическая структура, трактуемая как связность Картана в некотором главном расслоении, полностью определяющая геометрию обыкновенной дифференциальной системы произвольного порядка.

Т е о р е м а 1. Система обыкновенных дифференциальных уравнений высшего порядка (1) индуцирует в некотором главном