ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ МНОГООБРАЗИЙ ФИГУР
Вып.7 1976

УДК 513.73

Е.Т.Ивлев, Э.Н.Подскребко, А.М.Сухотин

О НОРМАЛИЗАЦИИ ОСНАЩЕННОЙ МНОГОМЕРНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПРОСТРАНСТВА ПРОЕКТИВНОЙ СВЯЗНОСТИ

Настоящая статья посвящена построению поля нормалей первого и второго рода m-поверхности S_m в $P_{n,n}$, Когда на m-поверхности S_m задано: I/ поле гиперплоскостей, каждая гиперплоскость которого проходит через текущую точку S поверхности S_m, но не содержит соответствующую касательную m-плоскость L_m; 2/ поле прямых, каждая прямая ℓ которого проходит через S, но не принадлежит L_m; 3/ поле двумерных плоскостей, каждая плоскость L_2 которого пересекает плоскость по прямой ℓ_1, проходящей через S. При этом данная статья содержит результаты, полученные Е.Т.Ивлевым для случая I/, Э.Н.Подскребко-для случая 2/ при $n=2m$ и А.М.Сухотиным -для случая 3/ при $n \le m(m-1)$.

Обозначения и терминология соответствует принятым в [I] и [2]. Условимся в дальнейшем символом [I](p) обозначать формулу стоящую под номером (p) в статье [I].

§I. Оснащение m-поверхности S_m полями некоторых линейных пространств в слое P_n.

Пусть в пространстве $P_{n,n}$ задана m-поверхность S_m, определяемая относительно некоторого репера $T=\{A_J\}$ (здесь и в дальнейшем принимается система индексов, о которой идет речь в [I]) слоя точки S этой поверхности дифференциальными уравнениями [I](7) и их продолжениями [I](9) и [I](II).

I. Рассмотрим гиперплоскость, не проходящую через m-плоскость [I](6), но содержащую точку A_0, которая в локальных координатах репера T слоя P_n точки A_0 определяется

уравнением

$$x^m = b_u x^u + b_{\hat\alpha} x^{\hat\alpha}, \quad (u,v,w=1,\dots,m-1) \qquad (1.1)$$

Здесь величины b_u и $b_{\hat\alpha}$ удовлетворяют дифференциальным уравнениям

$$\begin{aligned} &db_u + b_u\omega_m^m + \omega_u^m - b_v(b_u\omega_m^v + \omega_u^v) = b_{u\alpha}\omega^\alpha, \\ &db_{\hat\alpha} + b_{\hat\alpha}\omega_m^m + \omega_{\hat\alpha}^m - b_v(b_{\hat\alpha}\omega_m^v + \omega_{\hat\alpha}^v) = b_{\hat\alpha\alpha}\omega^\alpha. \end{aligned} \qquad (1.2)$$

2. Каждой точке A_0 поверхность S_m в слое P_n этой точки поставим в соответствие прямую ℓ, проходящую через A_0, но не лежащую в L_m, причем в локальных координатах слоя P_n точки A_0 эту прямую определим системой:

$$x^\alpha = c^\alpha x^n, \quad x^p = c^p x^n, \quad (p,q=m+1,\dots,n-1). \qquad (1.3)$$

Здесь величины c^α и c^p удовлетворяют дифференциальным уравнениям

$$\begin{aligned} &dc^\alpha - c^\alpha\omega_n^n + c^\beta\omega_\beta^\alpha + c^p\omega_p^\alpha + \omega_n^\alpha - c^\alpha c^p\omega_p^n = c_\beta^\alpha\omega^\beta, \\ &dc^p - c^p\omega_n^n + \omega_n^p + c^q\omega_q^p + c^p c^q\omega_q^n = c_\beta^p\omega^\beta. \end{aligned} \qquad (1.4)$$

3. Каждой точке A_0 m-поверхности S_m в слое P_n этой точки поставим в соответствие двумерную плоскость L_2, определяемую в локальных слоевых координатах системой

$$x^u = f^u x^m + g^u x^n, \quad x^p = g^p x^n. \qquad (1.5)$$

Здесь величины g^u, f^u и g^p удовлетворяют дифференциальным уравнениям

$$\begin{aligned} &dg^u - g^u\omega_n^n - g^p g^u\omega_p^n - f^u\omega_n^m - g^p f^u\omega_p^m - g^v f^u\omega_v^m + \omega_n^u + g^p\omega_p^u + g^v\omega_v^u = g_\alpha^u\omega^\alpha, \\ &df^u - f^u\omega_m^m - f^v f^u\omega_v^m + \omega_m^u + f^v\omega_v^u = f_\alpha^u\omega^\alpha, \\ &dg^p - g^p\omega_n^n - g^p g^q\omega_q^n + \omega_n^p + g^q\omega_q^p = g_\alpha^p\omega^\alpha. \end{aligned} \qquad (1.6)$$

Заметим, что плоскость L_2, заданная системой (I.5), проходит через точку A_0 и пересекает плоскость L_m по прямой ℓ_1, определяемой системой:

$$x^u = f^u x^m, \quad x^{\hat\alpha} = 0 \qquad (1.7)$$

Отметим, что дифференциальные уравнения (I.2), (I.4) и (I.6) предполагаются замкнутыми. При этом результат их замыкания с использованием структурных уравнений [I](I) мы не выписываем.

§2. Нормализация m-поверхности S_m, оснащенной полем гиперплоскостей

I. Так же, как и в 4с.79-80 найдем, что в силу (I.I)-(I.3) система

$$x^m = b_u x^u + b_{\hat\alpha} x^{\hat\alpha}, \quad (\delta_\alpha^m x^0 + \Phi_{u\alpha}^m x^u + \Phi_{\hat\alpha\alpha}^m x^{\hat\alpha} \dots) t^\alpha = 0, \qquad (2.1)$$

где
$$\Phi^{\hat{2}}_{u\beta}=A^{\hat{2}}_{u\beta}+b_u A^{\hat{2}}_{m\beta};\ \Phi^{\hat{2}}_{m\beta}=A^{\hat{2}}_{m\beta};\ \Phi^{m}_{uv}=(b_v b_{um}+b_u b_v)-b_{\hat{2}}(\Phi^{\hat{2}}_{uv}+b_v\Phi^{\hat{2}}_{um});$$
$$\Phi^{m}_{\hat{2}m}=b_{\hat{2}m}-b_{\hat{2}}b_{\hat{\beta}}\Phi^{\hat{\beta}}_{mm};\ \Phi^{m}_{um}=b_{um}-b_{\hat{2}}\Phi^{\hat{2}}_{um};$$
$$\Phi^{m}_{\hat{2}u}=b_{\hat{2}u}+b_u b_{\hat{2}m}-b_{\hat{\beta}}b_{\hat{2}}(\Phi^{\hat{\beta}}_{mu}+b_u\Phi^{\hat{\beta}}_{mm}), \tag{2.2}$$
определит в слое P_n точки A_0 поверхности S_m характеристику гиперплоскости (I.I) в направлении
$$t=(A_0,A_\alpha)t^\alpha\in L_m, \tag{2.3}$$
т.е. пересечение гиперплоскости (I.I) со своей смежной в этом направлении.

Из уравнений (I.2) следует, что величины (2.2) удовлетворяют следующим дифференциальным уравнениям:
$$d\Phi^{\hat{\alpha}}_{\gamma\beta}+\Phi^{\hat{2}}_{\gamma\beta}\bar{\omega}^0_0-\Phi^{\hat{2}}_{\gamma\sigma}\bar{\omega}^\sigma_\beta-\Phi^{\hat{\alpha}}_{\sigma\beta}\bar{\omega}^\sigma_\gamma+\Phi^{\hat{\beta}}_{\gamma\beta}\bar{\omega}^{\hat{2}}_{\hat{\beta}}=\Phi^{\hat{\alpha}}_{\gamma\beta\tau}\bar{\omega}^\tau,$$
$$d\Phi^{m}_{u\alpha}+\Phi^{m}_{u\alpha}(\bar{\omega}^0_0+\bar{\omega}^m_m)-\Phi^{m}_{u\gamma}\bar{\omega}^\gamma_\alpha-\Phi^{m}_{w\alpha}\bar{\omega}^w_u-\delta^m_\alpha\bar{\omega}^0_u=\Phi^{m}_{u\alpha\tau}\bar{\omega}^\tau, \tag{2.4}$$
$$d\Phi^{m}_{\hat{2}\alpha}+\Phi^{m}_{\hat{2}\alpha}(\bar{\omega}^0_0+\bar{\omega}^m_m)-\Phi^{m}_{\hat{\beta}\alpha}\bar{\omega}^{\hat{\beta}}_{\hat{2}}-\Phi^{m}_{\hat{2}\gamma}\bar{\omega}^\gamma_\alpha-\Phi^{m}_{u\alpha}\bar{\omega}^u_{\hat{2}}-\delta^m_\alpha\cdot\bar{\omega}^0_{\hat{2}}=\Phi^{m}_{\hat{2}\alpha\tau}\bar{\omega}^\tau,$$
где
$$\bar{\omega}^0_0=\omega^0_0,\ \bar{\omega}^u_0=\omega^u_0,\ \bar{\omega}^m_0=\omega^m_0-b_u\omega^u_0,\ \bar{\omega}^0_u=b_u\omega^0_m+\omega^0_u,\ \bar{\omega}^0_m=\omega^0_m,$$
$$\bar{\omega}^v_m=\omega^v_m,\ \bar{\omega}^v_u=\omega^v_m b_u+\omega^v_u,\ \bar{\omega}^m_m=\omega^m_m-b_{\hat{2}}\omega^{\hat{2}}_m-b_v\omega^v_m,\ \bar{\omega}^0_{\hat{2}}=\omega^0_{\hat{2}}+b_{\hat{2}}\omega^0_m,\ \bar{\omega}^v_{\hat{2}}=\omega^v_{\hat{2}}+b_{\hat{2}}\omega^v_m.$$

Из 2.I следует, что характеристический элемент гиперплоскости (I.I), т.е. пересечение характеристик этой гиперплоскости вдоль всех направлений (2.3), определяется в локальных слоевых координатах системой:
$$x^0=c^0_{\hat{2}}x^{\hat{2}},\quad x^\alpha=c^\alpha_{\hat{2}}x^{\hat{2}}, \tag{2.5}$$
где
$$c^u_{\hat{2}}=-\Phi^m_{\hat{2}v}\Phi^{vu},\quad c^m_{\hat{2}}=c^u_{\hat{2}}b_u+b_{\hat{2}},\quad c^0_{\hat{2}}=-(\Phi^m_{um}c^u_{\hat{2}}+\Phi^m_{\hat{2}m}), \tag{2.6}$$
$$\Phi^m_{uv}\Phi^{vw}=\Phi^m_{wv}\Phi^{vu}=\delta^w_u. \tag{2.7}$$
Здесь предполагается, что $\det[\Phi^m_{uv}]\neq 0$, т.е. из рассмотрения исключается случай, когда размерность характеристического элемента гиперплоскости (I.I) больше $n-m-1$. Из (2.4) получаем, что величины $c^\alpha_{\hat{2}}$, определенные из формул (2.6), удовлетворяют [I](45).

Нормаль P_I первого рода m-поверхности S_m в $P_{n,n}$ в смысле [3] определяется как линейная оболочка точки A_0 и (2.5).

2. Рассмотрим следующие величины
$$a_{\beta\sigma}=\Phi^u_{\hat{2}\beta}\Phi^{\hat{2}}_{u\sigma},\quad \overset{*}{a}_{\alpha\beta}=\tfrac{1}{2}a_{(\alpha\beta)},\ \overset{*}{a}_{uv}\overset{*}{a}^{uw}=-\delta^w_u, \tag{2.8}$$
$$\det[\overset{*}{a}_{uv}]\neq 0,\ \overset{*}{a}=\overset{*}{a}_{mm}+\overset{*}{a}_{um}\overset{*}{a}_{vm}\overset{*}{a}^{uv}\neq 0,\ \ell^v=\overset{*}{a}_{mu}\overset{*}{a}^{uv},$$
$$\varepsilon_w=-(\Phi^m_{wm}+\Phi^m_{wv}\ell^v),\quad \Phi^u_{\hat{2}\beta}=c^0_{\hat{2}}\delta^u_\beta+c^u_{\hat{2}\beta}-c^v_{\hat{\beta}}c^u_{\hat{2}}\Phi^{\hat{\beta}}_{v\beta}.$$
С помощью дифференциальных уравнений (2.4), (2.7), [I](46) и [I]45 находятся следующие дифференциальные уравнения, которым удовлетворяют $a_{\beta\sigma}$, ℓ^v и ε_w:
$$da_{\beta\sigma}+2a_{\beta\sigma}\tilde{\omega}^0_0-a_{\gamma\sigma}\tilde{\omega}^\gamma_\beta-a_{\beta\gamma}\tilde{\omega}^\gamma_\sigma=a_{\beta\sigma\tau}\tilde{\omega}^\tau,$$
$$d\ell^v=\ell^v\tilde{\omega}^m_m-\ell^u\tilde{\omega}^v_u-\tilde{\omega}^v_m+\ell^v_\alpha\tilde{\omega}^\alpha, \tag{2.9}$$
$$d\varepsilon_w=-\varepsilon_w\tilde{\omega}^0_0+\varepsilon_u\tilde{\omega}^u_w-\tilde{\omega}^v_m+\ell^v_\alpha\tilde{\omega}^\alpha,$$
где
$$\tilde{\omega}^\alpha=\bar{\omega}^\alpha,\ \tilde{\omega}^{\hat{2}}=\bar{\omega}^{\hat{2}}_0=0,\ \tilde{\omega}^0_0=\bar{\omega}^0_0,\ \tilde{\omega}^0_\alpha=\bar{\omega}^0_\alpha-c^0_{\hat{\beta}}\bar{\omega}^{\hat{\beta}}_\alpha,$$
$$\tilde{\omega}^v_\alpha=\bar{\omega}^v_\alpha-\bar{\omega}^{\hat{\beta}}_\alpha c^v_{\hat{\beta}},\quad \tilde{\omega}^m_\alpha=\bar{\omega}^m_\alpha,\ \tilde{\omega}^{\hat{2}}_\alpha=\bar{\omega}^{\hat{2}}_\alpha.$$
Рассмотрим величины
$$\Lambda^v_\gamma=\ell^v_\gamma-\ell^v\ell^u\Phi^m_{u\gamma}. \tag{2.10}$$
Из (2.9) и (2.4) получаются следующие дифференциальные уравнения, которым удовлетворяют величины (2.I0):
$$d\Lambda^v_\gamma=-\Lambda^v_\gamma(\tilde{\omega}^0_0-\tilde{\omega}^m_m)+\Lambda^v_\beta\tilde{\omega}^\beta_\gamma-\Lambda^u_\gamma\tilde{\omega}^v_u+(\delta^v_\gamma-\ell^v\delta^m_\gamma)\cdot(\tilde{\omega}^0_m-\ell^u\tilde{\omega}^0_u)-\ell^w\Phi^m_{w\gamma}\tilde{\omega}^v_m+\Lambda^v_{\gamma\beta}\tilde{\omega}^\beta$$

Нормаль P_{II} второго рода m-поверхности S_m в $P_{n,n}$ в смысле [3] можно определить по формулам
$$c^0_u=\varepsilon_u,\quad (m-1)\cdot c^0_m=-\Lambda^v_v+\varepsilon_u\ell^u(m-1). \tag{2.11}$$

Так же, как и в [I ст24], показывается, что величины определяют в m-плоскости L_m конус Q_{m-1}:
$$\overset{*}{a}_{\alpha\beta}\tilde{x}^\alpha\tilde{x}^\beta=0,\ \tilde{x}^{\hat{2}}=0,$$
где
$$\tilde{x}^u=x^u,\quad \tilde{x}^m=x^m-x^u b_u-x^{\hat{2}}b_{\hat{2}},\ \tilde{x}^{\hat{2}}=x^{\hat{2}}.$$

Следовательно, в силу (2.8) заключаем, что прямая $L=(A_\circ, A_m+\ell^v(A_v+\ell_v A_m))$ полярна $(m-1)$-плоскости $L_{m-1}=L_{n-1}\cap L_m$ относительно конуса Q_{m-1}. Здесь гиперплоскость L_{n-1} определяется в локальных координатах системой (I.I), причем из рассмотрения исключается случай $\det[\overset{*}{a}_{uv}]=0$, когда пересечение L_{m-1} с конусом Q_{m-1} вырождается в конус, по крайней мере, с прямолинейной вершиной, и случай $\overset{*}{a}=0$, когда прямая L является образующей конуса Q_{m-1}.

Из (2.I) в силу (2.8) следует, что характеристика гиперплоскости (I.I) в направлении прямой L пересекает m-плоскость L_m по $(m-2)$-мерной плоскости, определяемой в локальных координатах системой:

$$\tilde x^m=0,\quad \tilde x^{\hat\alpha}=0,\quad \tilde x^\circ=\varepsilon_u\tilde x^u \qquad (2.12)$$

Так же, как и в [I .c.I2-I3], находим, что $(n-m)$-мерная фокусная алгебраическая поверхность порядка $m-1$ линейного подпространства, проходящего через прямую L и P_I семейства этих подпространств вдоль направлений из L_{m-1}, определяется системой

$$\det\|(\tilde x^\circ+\varepsilon_w\tilde x^w)\delta^v_u+\tilde x^m\Lambda^v_u+\tilde x^{\hat\alpha}\Phi^v_{\hat\alpha u}\|=0. \qquad (2.13)$$

Следовательно, точка $U=(1+\ell^v\varepsilon_v)A_m+\ell^vA_v-\frac{1}{m-1}\Lambda^v_vA_\circ$ есть точка пересечения m-плоскости L_m с линейной полярой точки $A_\circ$ относительно (2.I3). Нормаль P_{II} второго рода m-поверхности S_m в $P_{n,n}$ можно в силу (2.II) определить как линейную оболочку U и (2.I2).

З а м е ч а н и е. Так же, как и в [2 с.29] в случае $T^m_{(1)}$, для направлений из L_{m-1} можно определить гиперконус $T^{m-1}_{(1)}$ класса $(m-1)$ с вершиной L_{m-1}, который можно задать уравнениями (2.6) в [2] при $k=1$, где индексы $\hat\alpha_1,\dots,\hat\alpha_m$ принимают значения $m, m+1,\dots,n$, а величины $\underset{(k)}{G}^{\hat\alpha_1\dots\hat\alpha_m}$ определяются из формул (2.7), в которых вместо $A^{\hat\alpha}_{u\varphi}$ $(\hat\alpha=m,\dots,n)$ надо брать $\Phi^{\hat\alpha}_{u\varphi}$ (см.(2.2)). Для гиперплоскости L_{n-1}, определяемой системой (I.I) и проходящей через L_{m-1}, плоскость L_m будет линейным полюсом относительно $T^{m-1}_{(1)}$ тогда и только тогда, когда

$$\underset{(1)}{G}^{m\hat\alpha_1\dots\hat\alpha_{m-1}}\ell^m_{\hat\alpha_1}\ell^m_{\hat\alpha_2}\dots\ell^m_{\hat\alpha_{m-1}}\neq0,\quad \underset{(1)}{G}^{\hat\beta\hat\alpha_2\dots\hat\alpha_{m-1}}\ell^m_{\hat\alpha_2}\dots\ell^m_{\hat\alpha_{m-1}}=0 \qquad (2.14)$$

$$(\ell^m_{\hat\alpha}=\ell_{\hat\alpha};\ \ell^m_m=-1;\ \hat\beta=m+1,\dots,n;\ \hat\alpha_2\dots\hat\alpha_{m-1}=m,\dots,n).$$

Так же, как и в [5], можно показать, что система (2.I4) в общем случае определяет конечное число гиперплоскостей L_{n-1}, проходящих через L_{m-1}, для которых L_m есть полюс относительно $T^{m-1}_{(1)}$. В рассматриваемом случае m-поверхность S_m в $P_{n,n}$ оснащается не полем гиперплоскостей L_{n-1}, а полем $(m-1)$-мерных плоскостей $L_{m-1}\in L_m$. При этом предполагается, что $n\le m(m-1)$, в противном случае $T^{m-1}_{(1)}$ будет неопределенным. Гиперплоскость L_{n-1}, определяемую системой (2.I4), будем называть ассоциированной $(m-1)$-плоскости L_{m-1}.

§3. Случай оснащения m-поверхности S_m полем двумерных плоскостей L_2 и прямых ℓ.

I. Пусть на S_m в $P_{n,n}$ при $n\le m(m-1)$ задано поле двумерных плоскостей (I.5), определяемое дифференциальными уравнениями (I.6) и их продолжениями. Каждой точке $A_\circ$ поверхности S_m в слое P_n этой точки поставим в соответствие гиперплоскость Γ_{n-1}, проходящую через L_m, которую определим в локальных координатах системой [I](I.2), где величины ℓ_p удовлетворяют системе [I](I3). Пусть гиперплоскость Γ_{n-1} такова, что $(m+1)$-плоскость $L_{m+1}=(L_m, A_{\hat\alpha}g^{\hat\alpha})(g^n=1)$, проходящая через L_m и (I.5), есть линейный полюс этой гиперплоскости относительно гиперконуса $T^m_{(k)}$ [2 с.29]. Тогда из (2.6) в [2] следует, что $\ell_{\hat\alpha}(\ell_n=-1)$ удовлетворяют уравнениям

$$\underset{(k)}{G}^{n\hat\alpha_2\dots\hat\alpha_m}\ell_{\hat\alpha_2}\dots\ell_{\hat\alpha_m}=\lambda\neq0,\quad G^{p\hat\alpha_2\dots\hat\alpha_m}\ell_{\hat\alpha_2}\dots\ell_{\hat\alpha_m}=\lambda g^p \qquad (3.1)$$

(k -фиксировано, $\hat\alpha_1,\hat\alpha_2,\dots,\hat\alpha_m=m+1,\dots,n$)

Так же, как и в [5.с.I3I7-I3I8], можно показать, что система (3.I) в общем случае, т.е. в случае, когда ранг якобиевой матрицы системы (3.I) равен $n-m-1$, определяет конечное число гиперплоскостей Γ_{n-1}, для которых L_{m+1} есть полюс относительно $T^m_{(k)}$.

Из (I.7) следует, что $(m-1)$-плоскость $\overset{*}{L}_{m-1}$, проходящая через $A_\circ$ и полярная прямой ℓ_1 относительно конуса [I](34), определяется в локальных координатах системой

$$\Lambda_{\alpha\beta}\, x^{\alpha} f^{\beta} = 0, \quad x^{\hat{2}} = 0 \quad (f^{m} = 1) \qquad (3.2)$$

Каждой точке A_0 поверхности S_m в $P_{n,n}$ в слое P_n поставим в соответствие гиперплоскость, проходящую через $\overset{*}{L}_{m-1}$ и ассоциированную ей. В локальных координатах эту гиперплоскость определим системой

$$\Lambda_{\alpha\beta} f^{\beta} x^{\alpha} + b^{m}_{\hat{2}}\, x^{\hat{2}} = 0 .$$

Здесь $b^{m}_{\hat{2}}$ определяется из системы типа (2.I4), где роль L_{m-1} уже играет (3.2). Следовательно, для нормализации многомерной поверхности S_m в $P_{n,n}$, оснащенной полем двумерных плоскостей L_2, можно воспользоваться результатами предыдущего параграфа.

2. Пусть на S_m в $P_{n,n}$ при $n = 2m$ задано поле прямых (I.3), определенное дифференциальными уравнениями (I.4) и их продолжениями. Тогда в m-плоскости L_m в общем случае существует единственное направление (2.3), определяемое в силу (I.4) из системы

$$\overset{*}{C}{}^{p}_{\alpha} t^{\alpha} = \lambda c^{p}, \ \lambda \neq 0, \ \overset{*}{C}{}^{p}_{\alpha} = c^{p}_{\alpha} - A^{p}_{n\alpha} - c^{q} A^{p}_{q\alpha}, \ \mathrm{rang}\, \| \overset{*}{C}{}^{p}_{\alpha} \| = m-1, \qquad (3.3)$$

вдоль котрого L_m, прямая (I.3) и смежная к ней не выходят из $(m+1)$-плоскости $\overset{*}{L}_{m+1} = (L_m, A_{\hat{2}}) c^{\hat{\alpha}} \ (c^{n} = 1)$, содержащей L_m и прямую (I.3). Таким образом, с m-поверхностью S_m в $P_{n,n}$, оснащенной полем прямых (I.3), в случае $n = 2m$ ассоциируется поле двумерных плоскостей, каждая из которых проходит через соответствующие прямые (I.3) и (2.3), определенную (3.3). Поэтому для нормализации многомерной поверхности S_m в $P_{n,n}$ в рассматриваемом случае можно воспользоваться результатами предыдущего пункта настоящего параграфа.

Список литературы

I. И в л е в Е.Т. Об одной нормализации многомерной поверхности пространства проективной связности. - Дифференциальная геометрия многообразий фигур. Вып. 4, Калининград, I974, 6-28.

2. Ивлев Е.Т. Об оснащении многомерной гиперполосы пространства проективной связности. - Дифференциальная геометрия многообразий фигур. Вып. 5, Калининград, I974, 25-49.

3. Норден А.П. Обобщение основной теоремы теории нормализации. - Известия высших уч. заведений. Математика", I966, №2, 55, 9-I9.

4. Лаптев Г.Ф., Остиану Н.М. Распределения m-мерных линейных элементов в пространстве проективной связности I. - Труды геометрического семинара. 3. АН СССР ВИНИТИ, М., I97I, 49-94.

5. Ивлев Е.Т. О многообразии $E(L, L_m, \overset{\hat{2}}{L}{}_{m+1})$ в n-мерном проективном пространстве P_n. - Сиб. мат. жур., 8, №6, 1967, I307-I320.