ны, то

$$\sum_{s\in H} m_0(u+2\pi(M^{-1})^*s)\overline{\tilde{m}_0(u+2\pi(M^{-1})^*s)}=1,$$

$$\text{для п.в. } u\in R^d. \qquad (1)$$

Теорема 2. *Пусть* $\varphi,\tilde{\varphi}$ *— соответственно* (M,c), $(M,\tilde{c})$*-масштабирующие функции с компактным носителем, их маски* m_0, $\tilde{m}_0$ *удовлетворяют условию* (1), $m_0(0)=\tilde{m}_0(0)=1$. *Для того, чтобы целые сдвиги* φ, $\tilde{\varphi}$ *были биортогональны необходимо и достаточно, чтобы существовал компакт* K, *конгруэнтный* $[-\pi,\pi]^d$ *по модулю* 2π, *содержащий окрестность* 0, *такой что*

$$\inf_{k\in N}\inf_{u\in K}|m_0((M^{-k})^*u)|>0,\ \inf_{k\in N}\inf_{u\in K}|\tilde{m}_0((M^{-k})^*u)|>0.$$

ЛИТЕРАТУРА

1. Daubechies I. *Ten Lectures on Wavelets*// CBMS-NSR Series in Appl. Math., SIAM. - 1992.

2. Lawton W, Lee S. L, Chen Z. *Stability and orthonormality of multivariate refinable functions*// SIAM J. of Math. Anal. - 1997. - V. 28. - No 4. - P. 999–1014.

М. А. Малахальцев (Казань)

КОМПЛЕКС СПЕНСЕРА СИМПЛЕКТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ

В работе [1] для любой интегрируемой G-структуры на гладком многообразии M построена резольвента пучка инфинитезимальных автоморфизмов этой структуры — комплекс пучков векторнозначных форм, являющийся P-комплексом Спенсера дифференциального оператора, индуцированного производной Ли. Для комплексной структуры соответствующий комплекс есть комплекс Дольбо, для структуры слоения — комплекс Вайсмана.

В [2] показано, что для многообразия над алгеброй этот комплекс выражается через комплекс Вайсмана-Молино, построенный в [3]. Важным примером интегрируемой G-структуры является симплектическая структура, которая активно изучается в связи с применениями в гамильтоновой механике (см., например, [4]).

Пусть (M, ω) — симплектическое многообразие. Соответствующая интегрируемая $Sp(n)$-структура, где $Sp(n)$ — группа симплектических преобразований, определяет подрасслоение аффиноров $E_{Sp(n)}$ и дифференциальный оператор $D : X(M) \to F = T^1_1(M)/E_{Sp(n)}$, где $X(M)$ — пучок векторных полей на M [1]. В адаптированной системе координат $DV = \frac{1}{2}(\partial_a V^b + \omega_{ac}\omega^{bq}\partial_q V^c)$. Симплектическая структура ω задает изоморфизм $\overline{\omega} : T^k_1 M \to T^{k+1}M$, $t^j_{i_1 \dots i_k} \to \omega_{i_1 s} t^s_{i_2 \dots i_{k+1}}$.

Утверждение.
1) $\overline{\omega}(D(V)) = d(\overline{\omega}(V))$.
2) *P-комплекс симплектической структуры изоморфен комплексу де Рама многообразия M.*
3) *P-комплекс симплектической структуры есть резольвента пучка локально гамильтоновых векторных полей.*

Таким образом, когомологии P-комплекса симплектической структуры дают топологические инварианты многообразия и не содержат информацию о структуре ω. Сам P-комплекс зависит от ω, которая определяет изоморфизм этого комплекса и комплекса де Рама.

Работа поддержана РФФИ (проект 00-01-00308).

ЛИТЕРАТУРА

1. Malakhaltsev M. A. *The Lie derivative and cohomology of G-structures*// Lobachevskii J. of Math. - 1999. - V. 3. - C.195–198.

2. Гайсин Т. И. *Комплекс Спенсера для многообразий над алгебрами*// Тр. геом. семин. - Казань. - 1997. - Вып. 23. - С.33–41.

3. Шурыгин В.В. *О когомологиях многообразий над локальными алгебрами*// Изв. вузов. Математика. - 1996. - No 9. - С.71–85.

4. Трофимов В.В., Фоменко А.Т. *Алгебра и геометрия интегрируемых гамильтоновых дифференциальных уравнений.* – М.: Изд-во «Факториал», 1995.

В. П. Маслов, А. С. Мищенко (Москва)

ГЕОМЕТРИЯ ЛАГРАНЖЕВОГО МНОГООБРАЗИЯ В ТЕРМОДИНАМИКЕ (ПРИНЦИП МИНИМИЗАЦИИ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА И ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ НЕРАВЕНСТВА)

Считается, что классические термодинамические свойства вещества определяются соотношениями, связывающими объем, давление, температуру, энтропию и энергию данного вещества. В общем случае вещество характеризуется некоторым числом величин, половина которых является интенсивными, а половина — экстенсивными величинами. С этой точки зрения давление и температура считаются интенсивными величинами, а объем и энтропия — экстенсивными величинами. Современная точка зрения заключается в том, что в состоянии термодинамического равновесия вещество следует характеризовать точкой в пространстве $R^{2n+1}(p, q, \Phi)$, где координаты $q = (q_1, q_2, \ldots, q_n)$ являются интенсивными величинами, первые две из которых являются давлением и температурой ($q_1 = P$, $q_2 = -T$), а координаты $(p_1, p_2, \ldots, p_n)$ являются экстенсивными координатами, первые две из которых являются объемом и энтропией ($p_1 = V$, $p_2 = S$). Первые четыре координаты (P, V, T, S) описывают, так сказать, переменные механической природы для гомогенных веществ. В общем случае следует рассматривать гетерогенные (т.е. многокомпонентные) системы, а также переменные немеханической природы (например, электромагнитные свойства).

В любом случае, пространство $R^{2n+1}(p, q, \Phi)$ снабжается контактной структурой, т.е. дифференциальной 1-формой $\omega = d\Phi - pdq$, а множество термодинамических равновесных состояний вещества представляется подмногообразием $L \subset R^{2n+1}(p, q, \Phi)$, на