БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Демьянов В.Ф., Малоземов В.Н.* Введение в минимакс. М.: Наука, 1972.

2. *Ремез Е.Я.* Основы численных методов чебышевского приближения. Киев: Наук. думка, 1969.

УДК 514.764

С.В. Галаев, А.В. Гохман

ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ ТОЧКИ ПЕРЕМЕННОЙ МАССЫ СО СВЯЗЯМИ

В работе [1] была рассмотрена материальная точка, масса которой зависит только от её положения, в то время как абсолютные скорости отбрасываемых частиц равны нулю. Автором работы была дана геометрическая интерпретация движения такой точки. А именно было показано, что траектория точки переменной массы совпадает с геодезической проективно-евклидовой связности. В работе [2] на движение точки переменной массы были наложены связи, в результате чего траектории движения такой точки должны были касаться неголономного многообразия специального вида. Как и в работе [1], удалось найти связность, теперь уже в неголономном многообразии, геодезические которой совпадают с траекториями движения точки.

В настоящей статье мы продолжаем изучать движение точки переменной массы, но уже в случае произвольной линейной связи. Назовём точку $M(X^\alpha)$ евклидова пространства R_3 положением материальной точки $\tilde{M}$ с переменной массой $m(x^\alpha)$, где $m(x^\alpha)$ интерпретируется как положительная функция $m:\ R_3 \to R$ $(\alpha, \beta, \gamma = 1, 2, 3)$.

Предположим, что на движение точки $\tilde{M}$ наложена линейная связь. Это означает, что траектория движения точки всюду касается некоторого неголономного многообразия X_3^2. Будем считать, что в пространстве R_3 задана ортонормированная система координат (x^α) и $P : T(R_3) \to X_3^2$ – проектор, определяемый связью. Векторные поля $\overline{e}_a = P(\partial_\alpha) = \partial_\alpha - \Gamma_a^3 \partial_3$ в каждой точке пространства R_3 определяют допустимый базис соответствующей площадки неголономного многообразия X_3^2 $(a, b, c = 1, 2)$. Мы полагаем, что движение точки $\tilde{M}$ подчиняется закону

$$\frac{d}{dt} m\dot{\overline{r}} = \lambda \overline{n}, \tag{1}$$

где $\overline{n} = \Gamma_1^3 \partial_1 + \Gamma_2^3 \partial_2 + \partial_3$ — нормальное векторное поле к неголономному многообразию X_3^2, λ — неопределённый множитель. В ортонормированных координатах уравнение (1) перепишется в виде

$$\begin{cases} m\ddot{x}^a + \partial_\alpha m \dot{x}^\alpha \dot{x}^a = \lambda \Gamma_a^3, \\ m\ddot{x}^3 + \partial_\alpha m \dot{x}^\alpha \dot{x}^3 = \lambda. \end{cases} \tag{2}$$

Используя уравнение связи $\dot{x}^3 = -\dot{x}^a \Gamma^3_a$, находим явное выражение для λ:

$$\lambda = \frac{-m \dot{\Gamma}^3_a \dot{x}^a}{\overline{n}^2}. \qquad (3)$$

С помощью необходимых преобразований систему (2) с учётом равенства (3) приведём к эквивалентному виду

$$\ddot{x}^a + \left(\delta^a_b P_c + \delta^a_c P_b + \frac{\Gamma^3_a}{\overline{n}^2} \overline{e}_b \Gamma^3_c \right) \dot{x}^b \dot{x}^c = 0,$$

где $P_a = \frac{1}{2} \overline{e}_a \ln m$.

Пусть $\Gamma^\alpha_{\beta\gamma} = \delta^\alpha_\beta P_\gamma + \delta^\alpha_\gamma P_\beta$ — проективно-евклидова связность, заданная в пространстве R_3. Проецируя эту связность вдоль оснащения $\langle \partial_3 \rangle$ на X^2_3, получим связность в неголономном многообразии X^2_3, коэффициенты которой относительно базиса $\overline{e}_a$ имеют вид

$$\Gamma^a_{bc} = \delta^a_b P_c + \delta^a_c P_b + \frac{\Gamma^3_a}{\overline{n}^2} \overline{e}_b \Gamma^3_c.$$

Таким образом, нами доказана

Теорема. *Движение точки переменной массы со связями совпадает с геодезической проекции проективно-евклидовой связности на соответствующее неголономное многообразие.*

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Гохман А.В.* К геометрии динамики одного класса точек переменной массы // Дифференциальная геометрия. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 1974. Вып. 1. С. 15–19.

2. *Галаев С.В., Гохман А.В.* К геометрии динамики со связями одного класса точек переменной массы // Математика. Механика: Сб. науч. тр. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2003. Вып. 5. С. 18–22.

УДК 517.984

А.В. Голубь, А.П. Хромов

О РАВНОСХОДИМОСТИ РАЗЛОЖЕНИЙ ПО СОБСТВЕННЫМ ФУНКЦИЯМ ИНТЕГРАЛЬНЫХ ОПЕРАТОРОВ С ИНВОЛЮЦИЕЙ, ДОПУСКАЮЩЕЙ РАЗРЫВЫ

Рассмотрим оператор

$$Af(x) = \int\limits_0^{\theta(x)} A(\theta(x), t) f(t)\, dt, \qquad (1)$$

где $\theta(x) = \frac{1}{2} - x$ при $x \in \left[0; \frac{1}{2}\right]$ и $\theta(x) = \frac{3}{2} - x$ при $x \in \left[\frac{1}{2}; 1\right]$. Функция $\theta(x)$