что теперь оценка (8) из [1] для $K_{11,n}(x,\xi)$ имеет вид

$$|K_{11,n}(x,\xi)| \le \frac{\|q_1\| \cdot \|q_2\|}{(2n-2)!} \left(\int\limits_0^x (|q_1(t)| + |q_2(t)|)\, dt \right)^{2n-2}$$

($\| \cdot \|$ — норма в $L_2[0,1]$), функции $K_{11}(x,\xi)$, $K_{22}(x,\xi)$, $K_{12}(x,\xi) - q_2(\xi)$, $K_{21}(x,\xi) - q_1(\xi)$ ограничены, а формула (1) из [2] остается справедливой и когда $f(x,\tau)$ есть $q((x+\tau)/2)$ или $q((x-\tau)/2)$, $q(x) \in L_2[0,1]$.

В качестве приложения этих результатов получается теорема П. Джакова, Б.С. Митягина из [4].

Теорема. *Система собственных и присоединенных функций задачи* (1)–(2) *образует базис Рисса в* $L_2^2[0,1]$.

Схема доказательства. По теореме 2 [2] для любой $f \in L_2^2[0,1]$ очевидно, что $(f, \varphi_n) = \alpha_n$ (φ_n, α_n из [1, 2]). Для собственных функций φ_n^* сопряженной краевой задачи имеет место результат, схожий с теоремой 2 [2], и поэтому $(f, \varphi_n^*) = \alpha_n$, при этом $(\varphi_n, \varphi_n^*) = 2 + o(1)$. Системы собственных и присоединенных функций задачи (1)–(2) (из [1]) и сопряженной задачи полны в $L_2^2[0,1]$. Эти факты стандартно (см. [5, с.117–129]) получаются из [3]. По теореме Бари ([6, с. 374–375]) получаем утверждение теоремы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Хромов А.П.* // (настоящий сборник)

2. *Бурлуцкая М.Ш.* // (настоящий сборник)

3. *Бурлуцкая М.Ш.* // Материалы Воронежской весенней мат. школы "Понтрягинские чтения XXI": сб. статей. 2010. С. 3–9.

4. *P.Djakov, B.Mityagin* // Math. Nachr. 2010. Vol. 283, № 3. P. 443–462.

5. *Наймарк М. А.* Линейные дифференциальные операторы. М.: Наука, 1969. 526 с.

6. *Гохберг И. Ц., Крейн М. Г.* Введение в теорию линейных несамосопряженных операторов. М.: Наука, 1965. 445 с.

А. В. Буробин (Обнинск)
burobin@iate.obninsk.ru

ЗАДАЧА МНОГИХ ТЕЛ В ПРОСТРАНСТВЕ ОБОБЩЕННО ИНТЕГРИРУЕМЫХ ФУНКЦИЙ

Рассматриваются уравнения движения [1]

$$m_i \ddot{r}_i = \gamma \sum_{j=1}^{n}{}' \frac{m_i m_j (r_j - r_i)}{|r_j - r_i|^3} + I_i, \quad i = \overline{1,n},$$

материальных точек p_i, $i = \overline{1,n}$, имеющих массы m_i, радиус-векторы r_i и взаимодействующих по закону Ньютона с постоянной тяготения γ. Предполагается, что на обозримом промежутке времени точки p_i не покидают некоторого шара B_R достаточно большого радиуса R, а влияние на их движение материальных точек, находящихся вне этого шара, если таковые имеются, учитывается интегральными членами

$$I_i = \gamma m_i \int\limits_{R^3 \setminus B_R} \frac{r_* - r_i}{|r_* - r_i|^3}\, dm_*, \quad i = \overline{1,n}.$$

В условиях неопределенности интегральные операторы I_i расширяются до многозначных отображений в пространстве функций, интегрируемых в обобщенном смысле. При определенной симметрии в нулевом приближении эти отображения характеризуются силовой функцией Гука. Показывается, что в шаре B_R могут возникать области с доминирующими центробежными силами, при попадании точек p_i в которые происходит их ускоренное движение к периферии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Алексеев В. М.* Лекции по небесной механике. Ижевск: Ижевская республиканская типография, 1999. 160 с.

А. П. Буслаев, М. Г. Городничев (Москва)
Gorodnichev@hotmail.com

О НЕКОТОРЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧАХ В МОДЕЛИ СЛЕДОВАНИЯ ЗА ЛИДЕРОМ

Рассматривается система дифференциальных неравенств

$$x_{n+1} - x_n \geq f(\dot{x}_n), \tag{1}$$

где $x_n = x_n(t)$ — траектория движения частицы с номером n по прямой, $\dot{x}_n$ — абсолютно непрерывна и ограничена,

$$|\dot{x}_n(t)| \leq M_1, \quad n = 0, \pm 1, \pm 2, \ldots\ . \tag{2}$$

$\ddot{x}_n$ существует почти всюду и ограничена

$$|\ddot{x}_n(t)| \leq M_2, \quad n = 0, \pm 1, \pm 2, \ldots\ . \tag{3}$$

При этом будем предполагать однонаправленность движения $\dot{x}_n(t) \geq$ ≥ 0 и, значит, $x_{n+1}(t) - x_n(t) \geq d_0 > 0$, $n = 0, \pm 1, \pm 2, \ldots$