непрерывными наблюдениями осуществляются также и дискретные по времени наблюдения, причем шумы в непрерывном и дискретном каналах наблюдений коррелированы между собой [3].

Стоит отметить, что задача оптимальной фильтрации в непрерывных стохастических системах является актуальной. Это используется для того, чтобы получить более точные расчеты. Например, это находит свое применение в навигации любых движущихся объектов, поэтому широко используется в страховании. Но на данный момент эту задачу рассматривают чаще всего для некоррелируемых шумов. Если же случай с коррелируемыми шумами и встречается, то приводятся только формулировки теорем без доказательств.

Таким образом, опираясь на нераскрытость данного вопроса в современной литературе, было решено провести исследование задачи оптимальной фильтрации в непрерывных стохастических системах с коррелируемыми шумами, т.е. исследование влияния корреляции шумов на дисперсию оптимальной в среднеквадратичном смысле оценки.

Для того, чтобы вывести основное уравнение нелинейной фильтрации для случая коррелируемых шумов в общем виде, были рассмотрены уравнения процессов x(t) и z(t), в которых мощности сигналов заданы линейно, используя метод семиинвариантной функции, выведены уравнения для оптимальной в среднеквадратичном смысле оценки (ОСКСО) фильтрацииμ (τ, t) процесса x(t) и дисперсии $\Gamma(t)$ этой оценки.Далеерассмотрена задача фильтрации скалярного гаусовскогомарковского процесса - процесса Орнштейна-Уленбека и решены уравнения для ОСКСО μ (τ, t) и дисперсии Γ (t) в частном случае.

Исследована зависимость отношения дисперсий оценок фильтрации в двух случаях - в случае коррелируемых шумов наблюдаемого и ненаблюдаемого процессов и в случае некоррелируемых шумов, от параметров интенсивности сигнала a и b и интенсивности шумов q и r, а так же от коэффициента корреляции между шумами s.

Список использованной литературы

1. Липцер Р.Ш. Статистика случайных процессов / Липцер Р.Ш., Ширяев А.Н. --- М.: Наука, 1974. --- С. 695.
2. Демин Н.С. Теория оценивания и распознавания стохастических сигналов: Учебное пособие.--- Томск: Томск. ун-т, 1983. --- С. 109.
3. Демин Н.С. Фильтр Калмана- Бьюси для коррелированных непрерывно- дискретных наблюдений / Демин Н.С., Петров В.В. // Известиявысшихучебныхзаведений. Приборостроение. --- 1978. --- № 5. --- С. 14-19.
4. Kalman R.E. A new approach to linear filtering and prediction problems // Journal of Basic Engineering. --- 1960. --- № 82. С. 35-45.
5. Калман Р.Е. Новые результаты в линейной фильтрации и теории предсказания / Калман Р.Е., Бьюси Р.С. Техническая механика. --- 1961. № 1. --- С. 123-141.
6. Ширяев А.Н. Вероятность. Том 1. МЦНМО - 2007.
7. Оксендаль Б. Стохастические дифференциальные уравнения. Введение в теорию и приложения // М.: Мир. – 2003.
8. Булинский А.В. Теория случайных процессов / Булинский А.В., Ширяев А.Н. // ФИЗМАТЛИТ. - 2005.

О ПРИМЕНЕНИИ СЕМЕЙСТВА КРАЕВЫХ ЗАДАЧ ДЛЯ СИСТЕМ ИНТЕГРО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

[1, 2]Темешева С.,[2] Абдиманапова П., [2] Жумагазыкызы А.

[1]Институт математики и математического моделирования, Алматы, Казахстан

[2]Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы

E-mail:temeshevasvetlana@gmai.com,peryzat74@mail.ru, zhumagazykyzy@gmail.com

На$\overline{\Omega} = [0, \omega\,] \times [0, T]$рассматривается нелинейная нелокальная краевая задача для системыгиперболических уравнений

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x\, \partial t} = f\left(x, t, u, \frac{\partial u}{\partial x}\right), \;\; u \in R^n, \tag{1}$$

$$u(0, t) = 0, \;\; t \in \;[0, T], \tag{2}$$

$$g(x, u_x(x, 0), u_x(x, T)) = 0, \tag{3}$$

где$f\colon \overline{\Omega} \times R^n \times R^n \to R^n$, $g\colon [0,\omega\,] \times R^n \times R^n \to R^n$непрерывны.

Решением задачи (1)-(3) является функция $u^*(x,t) \in C(\overline{\Omega}, R^n)$, которая на$\overline{\Omega}$ вместе со своими частными производными$u_x^*(x,t) \in C(\overline{\Omega}, R^n)$, $u_{xt}^*(x,t) \in C(\overline{\Omega}, R^n)$удовлетворяет нелинейной системе гиперболических уравнений (1), на характеристике $x = 0$ удовлетворяет условию (2) и при $x \in [0,\omega\,]$для $u_x^*(x,0)$, $u_x^*(x,T)$справедливо равенство (3).

С помощью новой неизвестной функции $v(x,t) = u_x(x,t)$ задача (1)-(3) сводится к эквивалентной краевой задачедля интегро-дифференциального уравнения в частных производных

$$\frac{\partial v}{\partial t} = f\left(x, t, \int_0^x v(\xi,t)d\xi\,, v\right),\quad v \in R^n,\quad x \in [0,\omega], \tag{4}$$

$$g\big(x, v(x,0), v(x,T)\big) = 0, \qquad x \in [0,\omega]. \tag{5}$$

Здесь условие (2) учтено в соотношении

$$u(x,t) = \int_0^x v(\xi,t)d\xi\ \ , \qquad (x,t) \in \overline{\Omega}. \tag{6}$$

Если функция $u^*(x,t)$ является решением задачи (1)-(3), то $v^*\,(x,t) = u_x^*\,(x,t)$ будетрешением задачи (4), (5). Если$v(x,t)$– решение задачи (4), (5), то функция$u(x,t)$, определяемая равенством (6), будет решениемзадачи (1)-(3).

Заметим, что задача(4), (5) является семейством нелинейных двухточечных краевых задач для систем интегро-дифференциальных уравнений Фредгольма.

Задача (4), (5) исследуется методом параметризации [1]. Используя эквивалентность указанных задач получены условия разрешимости нелинейной нелокальной краевой задачи для системы гиперболических уравнений(1)-(3).

Представленная работа финансируется Комитетом науки Министерства образования и науки Республики Казахстан (грант № AP08855726, 2020-2022 гг.)

Список использованной литературы

1. D. S. Dzhumabaev, S. M. Temesheva, “A parametrization method for solving nonlinear two-point boundary value problems”, *Comput. Math. Math. Phys.*, **47**:1 (2007), 37–61.

ОБ ОДНОМ РЕШЕНИЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ С ИМПУЛЬСНЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ

Тлеулесова А.Б.[1], Оразбекова А.С.[1], Калпаков Е.Н.[2]
[1]*ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Казахстан*, [2]*Назарбаев Университет, Казахстан*
E-mail: agila_72@mail.ru, mt-513@mail.ru, mr.kalpakov@mail.ru

На отрезке $[0,T]$ рассматривается краевая задача с импульсным воздействием

$$\frac{dx}{dt} = A(t)x + f(t),\quad t \in [0.T]/\{\theta_i\},\quad i = \overline{1,m}, \tag{1}$$

$$0 = \theta_0 < \theta_1 < \ldots < \theta_m < \theta_{m+1} = T,\ i = \overline{1,m},\ x \in R^n,$$

$$B_0 x(0) + C_0 x(T) = d,\ \ d \in R^n, \tag{2}$$

$$B_i x(\theta_i - 0) - C_i x(\theta + 0) = p_i,\ p_i \in R^n,\ i = \overline{1,m}, \tag{3}$$

где $A(t)$, $f(t)$ кусочно-непрерывны на $[0,T]$, с возможными разрывами первого рода в точках $t = \theta_i$, $i = \overline{1,m}$. B_i, C_i $(i = \overline{1,m})$ постоянные матрицы. $\|x\| = \max\limits_i |x_i|$, $\|A(t)\| = \max\limits_s \sum\limits_{j=1}^n |a_{ij}(t)|$.

Ранее в работах краевые задачи с импульсными воздействиями исследовались методом параметризации [1-3]. Для решение задачи (1)-(3) применяется метод параметризаций. $[0,T]$ разбиваем на части в точках импульсных воздействий: