УДК 51-75

А.А.Шептура

ПОЛИНОМЫ НАИЛУЧШЕГО ПРИБЛИЖЕНИЯ В ЗАДАЧЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НЕШТАТНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИ ФУНКЦИОНИРОВАНИИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

Донецкий национальный технический университет, Институт информатики и искусственного интеллекта, г. Донецк, sheptura@i.ua

Задача прогнозирования нештатных ситуаций в процессе функционирования сложных систем заключается в своевременном выявлении рисковых ситуаций с целью выработки управленческих решений, позволяющих предотвратить наступление аварий, кризисов, банкротств. Актуальность разработок в данном направлении связана с большими финансовыми и временными затратами на ликвидацию последствий чрезвычайных (аварийных) ситуаций и восстановление нормальных производственных режимов работы.

В работе [1] предложена информационная платформа технической диагностики функционирования сложных технических систем, согласно которой прогнозирование нестационарных процессов осуществляется по восстановленным с помощью смещенных полиномов Чебышева функциональным зависимостям.

Выбор полиномов Чебышева при восстановлении функциональных зависимостей основан на непрерывности показателей сложных технических систем, таких как температура, давление, уровень воды и т.д. Однако в социально-экономических системах использование предложенной методики прогнозирования нештатных ситуаций невозможно из-за невыполнения условий непрерывности для их показателей. Так, например, доходы и расходы страховой компании, связанные с внесением страховых платежей и выплатами страховых возмещений, описываются кусочно-постоянными функциями. Следовательно, для прогнозирования ситуаций разорения компании следует выбирать другой класс полиномов наилучшего приближения.

Оценку точности приближения функции $f(x)$ полиномом $P(x)$, в отличие от используемой ранее:

$$\max_{a \le x \le b} \left| P(x) - f(x) \right|, \tag{1}$$

будем производить по формуле:

$$\int_a^b \left(P(x) - f(x) \right)^2 dx . \tag{2}$$

Таким образом, требование непрерывности приближаемых функций является излишним.

Если же в формуле (2) заменить интеграл Римана на интеграл Лебега:

$$(L)\int_a^b \left(P(x) - f(x)\right)^2 dx\,, \tag{3}$$

приближаемые функции $f(x)$ могут быть разрывными функциями, множество точек разрыва которых имеет меру, отличную от нуля [2].

Для восстановления функциональных зависимостей в социально-экономических системах могут быть использованы полиномы Лежандра и Якоби (в случае конечного промежутка) или полиномы Лагерра и Эрмита (в случае бесконечного промежутка).

Задачами исследования являются:

– получение и обработка исходной информации в процессе функционирования социально-экономической системы;
– поиск приближающих функций, которые с практически приемлемой погрешностью характеризуют истинные функциональные зависимости;
– прогнозирование нестационарных процессов;
– разработка алгоритмов выявления нештатных ситуаций, их идентификации, выработки решений по их предотвращению.

1) Панкратова Н.Д. Системная стратегия гарантированной безопасности функционирования сложных технических систем // Кибернетика и системный анализ, 2010, №2. – с.81-91.
2) Натансон И.П. Конструктивная теория функций. − М.: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1949. − 688 с.