

Прогнозирование и минимаксное оценивание состояний производственной системы при наличии рисков

А. Ф. Шориков^{1*}

¹ Институт экономики УрО РАН, Екатеринбург, Россия

* afshorikov@mail.ru

Аннотация. Решение задачи прогнозирования состояния сложных социально-экономических систем возможно только на основе соответствующих динамических экономико-математических моделей, описывающих их основные параметры, наличие управляющих воздействий и рисков (неопределенных возмущений, погрешностей моделирования и т. п.). В данной работе предлагается использовать детерминированный минимаксный подход для моделирования и решения задачи оценивания прогнозируемых состояний производственной системы при наличии рисков. Для принятия управленческих решений на производственном предприятии, направленных на повышение эффективности его функционирования, необходимо иметь качественное информационное обеспечение, основу которого составляет решение соответствующей задачи прогнозирования состояний его базовых параметров. В данной статье для описания функционирования производственной системы предлагается использовать дискретную управляемую динамическую систему при наличии рисков. Предполагается, что значения управляющего воздействия (допустимых сценариев управления) реализуются из конечного множества допустимых элементов соответствующего конечномерного векторного пространства, а реализации значений фазового вектора модели и вектора рисков ограничены заданными многогранниками-компактами в соответствующих конечномерных векторных пространствах. Применение разработанной дискретной управляемой динамической модели, описывающей выпуск продукции предприятия при наличии рисков, и разработанной методики формирования и минимаксного оценивания прогнозного множества ее фазовых состояний в заданный период времени позволяют разрабатывать соответствующие численные алгоритмы, которые могут использоваться при разработке и создании компьютерных интеллектуальных информационных систем, обеспечивающих поддержку принятия эффективных управленческих решений на производственных предприятиях. Основными результатами данной работы являются разработка новой экономико-математической модели, описывающей динамику выпуска продукции предприятия при наличии рисков, и создание на ее основе методики для построения и минимаксного оценивания прогнозного множества ее фазовых состояний.

Ключевые слова: производственная система, выпуск продукции, экономико-математическая модель, прогнозное множество, минимаксное оценивание, наличие рисков, информационное обеспечение

Для цитирования: Шориков А. Ф. Прогнозирование и минимаксное оценивание состояний производственной системы при наличии рисков // Прикладная информатика. 2022. Т. 17. № 4. С. 97–112. DOI: 10.37791/2687-0649-2022-17-4-97-112

Prediction and minimax estimation of the production system in the presence of risks

A. Shorikov^{1*}

¹ Institute of Economics of the Ural Branch of RAS, Ekaterinburg, Russia

* afshorikov@mail.ru

Abstract. The solution of the problem of forecasting the state of complex socio-economic systems is possible only on the basis of appropriate dynamic economic and mathematical models that describe their main parameters, the presence of control actions and risks. In this paper, it is proposed to use a deterministic minimax approach for modeling and solving the problem of estimating the predicted states of a production system in the presence of risks. To make managerial decisions at a manufacturing enterprise aimed at improving the efficiency of its functioning, it is necessary to have high-quality information support, the basis of which is the solution of the corresponding problem of predicting the states of its basic parameters. In this article, to describe the functioning of a production system, it is proposed to use a discrete-time controlled dynamical system in the presence of risks. It is assumed that the values of the control action (admissible control scenarios) are realized from a finite set of admissible elements of the corresponding finite-dimensional vector space, and the realizations of the values of the phase vector of the model and the risk vector are limited by the given compact polyhedrons in the corresponding finite-dimensional vector spaces. Application of the developed discrete-time controlled dynamical model that describes the output products of an enterprise in the presence of risks, and the developed methodology for the formation and minimax estimation of the predictive set of its phase states in a given period of time, allow us to develop appropriate numerical algorithms that can be used in the development and creation of computer intelligent information systems that provide support for making effective management decisions at manufacturing enterprises. The main results of this work is the development of a new economic-mathematical model that describes the dynamics of the output products of an enterprise in the presence of risks and the creation on its basis of a methodology for constructing and minimax estimation of the predictive set of its phase states in the form of implementing a finite number of one-step operations that allow their algorithmization. The results obtained in this work can serve as a basis for developing methods for optimizing the management of enterprise production processes and creating computer intelligent information systems to support managerial decision-making.

Keywords: production system, output, economic and mathematical model, predictive set, minimax estimation, risks, information support

For citation: Shorikov A. Prediction and minimax estimation of the production system in the presence of risks. *Prikladnaya informatika*=Journal of Applied Informatics, 2022, vol.17, no.4, pp.97-112 (in Russian). DOI: 10.37791/2687-0649-2022-17-4-97-112

Введение

Роль проблем прогнозирования функционирования и развития производственных предприятий в современных экономических условиях России значительно возрастает в связи с усложнением производственных связей, нестабильности экономических условий, наличия инфляционных

процессов, а также необходимости разработки интеллектуальных компьютерных систем для автоматизации процессов принятия управленческих решений. Прогнозирование состояния производственных систем, в первую очередь, необходимо для информационного обеспечения всех звеньев соответствующих систем управления. От качества прогнозов зависит эффективность принимаемых