

ПРИМЕНЕНИЕ ДЕТЕРМИНИРОВАННЫХ И СТОХАСТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ЗАМЕНЫ ОБОРУДОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

О.В. Логиновский, Я.Д. Гельруд, А.В. Голлай

Аннотация. Отмечено, что решение проблемы рационального использования оборудования и его замены – одно из ключевых направлений повышения эффективности деятельности промышленных предприятий в современных условиях. Описаны стохастические и детерминированные модели, позволяющие принимать решения по замене оборудования на основе языка сетевого моделирования и алгоритмов динамического программирования. Предложен обобщающий алгоритм замены оборудования и показана важность учёта фактора неопределённости при решении задач данного класса. Полученные результаты могут быть использованы при построении оптимальной стратегии замены оборудования на промышленном предприятии. Предлагаемые алгоритмы могут стать составной частью математического обеспечения информационно-аналитических систем промышленных предприятий.

Ключевые слова: оборудование, замена оборудования, инвестиции, инвестиционная политика, динамическое программирование, стратегия, моделирование, стохастическое моделирование, сетевое моделирование.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Gollay, A.V., Loginovskiy, O.V.* Managerial Decision-Making Model Taking into Account Technological Development of the Enterprise // Вестник ЮУрГУ. Сер. Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. – 2017. – Т. 17, № 4. – С. 142–145. [Bulletin of the South Ural State University. Ser. Computer Technologies, Automatic Control, Radio Electronics. – 2017. Vol. 17, No. 4. – P. 142–145.] DOI: 10.14529/ctcr170415.
2. *Takha X.A.* Введение в исследование операций: пер. с англ. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2016. – 912 с. [*Takha, Kh.A.* Vvedenie v issledovanie operatsii: per. s angl. – М.: Izd. dom «Vil'yams», 2016. – 912 s.]
3. *Васильев С.Н., Матросов В.М., Москаленко А.И.* Нелинейная теория управления и ее приложения. – М.: Физматлит, 2008. – 320 с. [*Vasil'ev, S.N., Matrosov, V.M., Moskalenko, A.I.* Nelineinaya teoriya upravleniya i ee prilozheniya. – М.: Fizmatlit, 2008. – 320 s. (In Russian)]
4. *Вентцель Е.С.* Исследование операций. Задачи, принципы, методология. – М.: Юстиция, 2018. – 192 с. [*Venttsel', E.S.* Issledovanie operatsii. Zadachi, printsipy, metodologiya. – М.: Yustitsiya, 2018. – 192 s. (In Russian)]
5. *Глухов В.В., Медников М.Д., Коробко С.Б.* Математические методы и модели для менеджмента. – СПб.: Лань, 2000. – 480 с. [*Glukhov, V.V., Mednikov, M.D., Korobko, S.B.* Matematicheskie metody i modeli dlya menedzhmenta. – SPB.: Lan', 2000. – 480 s. (In Russian)]
6. *Краснощечков П.С., Петров А.А.* Принципы построения моделей. – М.: Фазис, 2000. – 424 с. [*Krasnoshchekov, P.S., Petrov, A.A.* Printsipy postroeniya modelei. – М.: Fazis, 2000. – 424 s. (In Russian)]
7. *Пелих А.С., Терехов Л.Л., Терехова Л.А.* Экономико-математические методы и модели управления производством. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2005. – 256 с. [*Pelikh, A.S., Terekhov, L.L., Terekhova, L.A.* Ehkonomiko-matematicheskie metody i modeli upravleniya proizvodstvom. – Rostov-na-Donu: Feniks, 2005. – 256 s. (In Russian)]
8. *Первозванский А.А.* Математические модели в управлении производством. – М.: Наука, 1975. – 616 с. [*Pervozvanskii, A.A.* Matematicheskie modeli v upravlenii proizvodstvom. – М.: Nauka, 1975. – 616 s. (In Russian)]

9. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. – М.: Физматлит, 2005. – 320 с. [Samarskii, A.A., Mikhailov, A.P. Matematicheskoe modelirovanie: Idei. Metody. Primery. – М.: Fizmatlit, 2005. – 320 s. (In Russian)]
10. Трояновский В.М. Математическое моделирование в менеджменте. – М.: Русская деловая литература, 2003. – 256 с. [Trojanovskii, V.M. Matematicheskoe modelirovanie v menedzhmente. – М.: Russkaya delovaya literatura, 2003. – 256 s. (In Russian)]
11. Шикин Е.В., Чхартишвили А.Г. Математические методы и модели в управлении. – М.: Дело, 2004. – 440 с. [Shikin, E.V., Chkhartishvili, A.G. Matematicheskie metody i modeli v upravlenii. – М.: Delo, 2004. – 440 s. (In Russian)]
12. Бродецкий Г.Л. Экономико-математические методы и модели в логистике: потоки событий и систем обслуживания. – М.: ИЦ Академия, 2011. – 272 с. [Brodetskii, G.L. Ehkonomiko-matematicheskie metody i modeli v logistike: potoki sobytii i sistem obsluzhivaniya. – М.: ITS Akademiya, 2011. – 272 s. (In Russian)]
13. Гетманчук А.В. Экономико-математические методы и модели. – М.: Дашков и К, 2015. – 188 с. [Getmanchuk, A.V. Ehkonomiko-matematicheskie metody i modeli. – М.: Dashkov i K, 2015. – 188 s. (In Russian)]
14. Bellman R. Dynamic Programming. – Mineola, NY: Dover Publications, Inc., 2013. – 366 s.
15. Denardo E.V. Dynamic Programming: Models and Applications. – Mineola, NY: Dover Publications, Inc., 2012. – 240 p.
16. Bertsekas D.P. Dynamic Programming and Optimal Control. – Belmont, Massachusetts: Athena Scientific, 2012. – 1270 p.

Статья представлена к публикации членом редколлегии В.Н. Бурковым.

Поступила 19.03.2018, после доработки 24.12.2018.

Принята к публикации 15.01.2019.

Логиновский Олег Витальевич – д-р техн. наук, ✉ loginovskiyo@mail.ru,

Гельруд Яков Давидович - д-р техн. наук, ✉ gelrud@mail.ru,

Голлай Александр Владимирович – канд. хим. наук, ✉ alexander@hollay.ru,

Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск.

APPLICATION OF DETERMINISTIC AND STOCHASTIC MODELS FOR REPLACEMENT OF INDUSTRIAL ENTERPRISES EQUIPMENT

O.V. Loginovskiy[#], Ya.D. Gelrud, A.V. Hollay

South Ural State University, Chelyabinsk, Russia

[#]loginovskiyo@mail.ru

Abstract. It is noted that solving the problem of rational use and replacement of the equipment is one of the key issues of increasing the work efficiency of the industrial enterprise in modern conditions. Stochastic and deterministic models are described allowing to make decisions on equipment replacement using the language of network modeling and dynamic programming algorithms. The generalizing algorithm is proposed of the equipment replacement and the importance is shown of the accounting for the uncertainty factor while solving the problems of this class. The results obtained can be used to construct an optimal strategy for replacing equipment at industrial enterprise. The algorithms proposed can become an integral part of the mathematical support of information and analytical systems of industrial enterprises.

Keywords: equipment, equipment replacement, investment, investment policy, dynamic programming, strategy, modeling, stochastic modeling, network modeling.