

Динамическая модель для прогнозирования показателей качества жизни в регионе

Н.В. Яндыбаева^{1*}

¹Балаковский филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Балаково, Россия

**nat07@inbox.ru*

Аннотация. Представлен подход к оценке и прогнозированию показателей качества жизни населения в регионе, основанный на концепции системной динамики. Разработана математическая модель, представляющая собой систему нелинейных, неоднородных, разнотемповых дифференциальных уравнений, в состав которых входят системные переменные и внешние факторы. Построен орграф причинно-следственных связей между системными переменными и внешними факторами. В качестве системных переменных в модели используются показатели социально-экономического развития региона: валовой региональный продукт, ожидаемая продолжительность жизни при рождении, численность населения, среднедушевые денежные доходы на душу населения, уровень регистрируемой безработицы, коэффициент рождаемости, доля населения с доходом ниже величины прожиточного минимума, вес организаций, использующих персональные компьютеры. Обоснован выбор внешних факторов и функциональных зависимостей в разработанной модели. Выполнена проверка адекватности разработанной математической модели с использованием ретроспективных данных и расчета относительной погрешности. Представлен интерфейс авторского программного приложения Prognoz_2, разработанного в среде GUIDE MatLab, используемого для проведения вычислительных экспериментов. Рассмотрен пример практической реализации разработанного подхода к оценке качества жизни в Саратовской и Самарской областях. Показаны результаты проведенного вычислительного эксперимента по анализу и прогнозированию качества жизни на временном интервале [2022;2026] лет в рамках реализации трех сценариев. В качестве начальных условий при проведении расчетов использовались нормированные относительно 2010 года значения системных переменных в 2021 году. Разработанное математическое обеспечение может использоваться для формирования сценариев социально-экономического развития региона. Модели и алгоритмы могут применяться в составе информационно-советующей системы для принятия ЛПП решений на различных уровнях управления.

Ключевые слова: математическая модель, системная динамика, прогнозирование, регион, приложение в MatLab

Для цитирования: Яндыбаева Н.В. Динамическая модель для прогнозирования показателей качества жизни в регионе // Прикладная информатика. 2023. Т. 18. № 1. С. 129–143. DOI: 10.37791/2687-0649-2023-18-1-129-143

Dynamic model for predicting quality of life indicators in the region

N. Yandybaeva^{1*}

¹*Balakovo Branch of the Russian Academy of National Economy and Public Administration
under the President of the Russian Federation, Balakovo, Russia
nat07@inbox.ru

Abstract. An approach to assessing and forecasting indicators of the quality of life of the population in the region based on the concept of system dynamics is presented. A mathematical model has been developed, which is a system of non-linear, non-homogeneous, different-tempo differential equations, which include system variables and external factors. A digraph of causal relationships between system variables and external factors is constructed. As system variables, the model uses indicators of socio-economic development of the region: gross regional product, life expectancy at birth, population size, per capita per capita income, registered unemployment rate, birth rate, share of the population with income below the subsistence level, the weight of organizations using personal computers. The choice of external factors and functional dependencies in the developed model is substantiated. The adequacy of the developed mathematical model was checked using retrospective data and the calculation of the relative error. The interface of the author's software application "Prognoz_2", developed in the GUIDE MatLab environment, used to conduct computational experiments, is presented. An example of the practical implementation of the developed approach to assessing the quality of life in the Saratov and Samara regions is considered. The results of the computational experiment on the analysis and prediction of the quality of life on the time interval [2022;2026] years within the framework of the implementation of three scenarios are shown. The values of system variables in 2021 normalized relative to 2010 were used as initial conditions for the calculations. The developed software can be used to form scenarios for the socio-economic development of the region. Models and algorithms can be used as part of an information-advising system for making decisions at various levels of management.

Keywords: mathematical model, system dynamics, forecasting, region, application in MatLab

For citation: Yandybaeva N. Dynamic model for predicting quality of life indicators in the region. *Prikladnaya informatika*=Journal of Applied Informatics, 2023, vol.18, no.1, pp.129-143 (in Russian). DOI: 10.37791/2687-0649-2023-18-1-129-143

Введение

Современная экономическая, социальная и политическая ситуация в России характеризуется наличием ряда негативных явлений, связанных с пандемией коронавируса, военной спецоперацией на Украине, санкциями со стороны европейских стран и США, сложной демографической обстановкой. Данные обстоятельства способствуют падению уровня и качества жизни населения, росту напряженности на рынке труда, соци-

альным конфликтам. Проблема повышения качества жизни сегодня не может и не должна рассматриваться лишь как одна из задач социально-экономического развития страны. Это глобальная проблема более высокого уровня – обеспечения национальной и глобальной безопасности [1, 2]. Актуальными, таким образом, представляются исследования в области анализа и прогнозирования качества жизни граждан в регионах и по РФ в целом. В Указе Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской