

Построение нечетких ситуационно-прецедентных моделей региональных экономических систем с использованием онтологий

М.И. Дли^{1,2}, М.В. Черновалова¹, А.М. Соколов^{3*}

¹Филиал Национального исследовательского университета «МЭИ» в г. Смоленске, Смоленск, Россия

²Университет «Синергия», Москва, Россия

³Национальный исследовательский университет «МЭИ», Москва, Россия

*andreisokol98@gmail.com

Аннотация. Статья посвящена решению задачи построения и использования моделей региональных экономических систем, учитывающих ситуационные аспекты управления. С учетом особенностей информации о функционировании указанных систем, которые вызывают затруднения при формировании аналитических и вероятно-статистических зависимостей, сделан вывод о перспективности применения для решения данной задачи нечетких ситуационных моделей на основе прецедентов. Предложена процедура построения нечетких ситуационно-прецедентных моделей региональных экономических систем, которая отличается наличием дополнительных переходов между узлами графа сети (состояниями) из-за наличия факторов неопределенности, приводящих к различным наблюдаемым реакциям системы на схожие управляющие воздействия. Процедура также позволяет использовать информацию на естественном языке, что значительно расширяет возможности по экономико-математическому моделированию ситуационных аспектов управления рациональными системами и процессами. Это обеспечивается путем применения онтологии предметной области для определения степени близости между элементами базы прецедентов и текущей ситуацией. Результаты применения разработанных программных средств, реализующих предложенную процедуру, для поддержки принятия решений по управлению региональным ИТ-кластером при осуществлении его участниками совместных программ показали достаточно высокую степень обоснованности предложенных рекомендаций.

Ключевые слова: ситуационная модель, региональная экономическая система, прецедентные модели, онтологии, нечеткая логика

Для цитирования: Дли М.И., Черновалова М.В., Соколов А.М. Построение нечетких ситуационно-прецедентных моделей региональных экономических систем с использованием онтологий // Прикладная информатика. 2025. Т. 20. № 2. С. 112–125. DOI: 10.37791/2687-0649-2025-20-2-112-125

Construction of fuzzy situational-precedent models of regional economic systems using ontologies

M. Dli^{1,2}, M. Chernovalova¹, A. Sokolov^{3*}

¹Branch of the National Research University "MPEI" in Smolensk, Smolensk, Russia

²Synergy University, Moscow, Russia

³National Research University "MPEI", Moscow, Russia

*andreisokol98@gmail.com

Abstract. The article is devoted to solving the problem of constructing and using models of regional economic systems that take into account management situational aspects. The specifics of information about these systems functioning, which cause difficulties in forming analytical and statistical dependencies, allowed us to conclude that it is advisable to use fuzzy situational models based on precedents for solving this problem. A procedure of constructing fuzzy situational precedent models of regional economic systems is proposed. It is characterized by the presence of additional transitions between nodes of the network graph (states) due to the presence of uncertainty factors leading to different observed reactions of the system to similar control effects. The procedure also allows the use of natural language information, which significantly expands the possibilities for economic and mathematical modeling of situational aspects of rational systems and processes management. This is achieved by applying domain ontology to determine the degree of proximity between the elements of the use case database and the current situation. The results of using the developed software tools implementing the proposed procedure to support decision-making on managing a regional IT cluster when implementing joint programs by its participants showed a fairly high degree of validity of the proposed recommendations.

Keywords: situational model, regional economic system, precedent models, ontologies, fuzzy logic

For citation: Dli M., Chernovalova M., Sokolov A. Construction of fuzzy situational-precedent models of regional economic systems using ontologies. *Prikladnaya informatika*=Journal of Applied Informatics, 2025, vol.20, no.2, pp.112-125 (in Russian). DOI: 10.37791/2687-0649-2025-20-2-112-125

Введение

Региональные экономические системы являются важнейшими составляющими национальной экономики, формирующими основные тренды ее развития и влияющими на все сферы жизнедеятельности населения [1, 2]. С учетом федеративного устройства России данное обстоятельство определяет необходимость повышения степени обоснованности управленческих решений как при разработке программ развития территорий, так и при реализации конкретных

мероприятий на основе анализа особенностей текущей и прогнозируемой ситуаций в различных областях функционирования указанных систем [3, 4].

Для решения данной задачи применяются информационные системы различных типов, использующие аналитические и вероятностно-статистические модели социально-экономических объектов и процессов [5, 6]. Однако опыт показывает, что часто подобные аналитические модели являются достаточно громоздкими из-за необходимости учета наблю-