

DOI 10.38097/AFA.2020.72.10.035  
УДК 332.145

### 9.3. ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЗАДАЧАХ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ<sup>1</sup>

Черногорский С.А., к.э.н., доцент, Высшая инженерно-экономическая школа, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, г. Санкт-Петербург;

Швецов К.В., к.э.н., доцент, Высшая инженерно-экономическая школа, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, г. Санкт-Петербург;

Костин К.Б., д.э.н., профессор, кафедра Мировой экономики и международных экономических отношений, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербург

В работе рассматриваются задачи описания социально-экономического развития регионов. Сам характер существа рассматриваемых проблем указывает на то обстоятельство, что единственным и незаменимым инструментом здесь являются технологии математического моделирования. В работе применение подходов математического моделирования на основе высокопроизводительных вычислительных технологий рассматриваются на примере решения модельной задачи об управлении развитием регионов. Представлены результаты расчетов поведения динамической модели региона, проходящей через иерархию неустойчивостей (соответствие одних и тех же стационарных точек модели различным параметрам), в которых развиваются все более и более сложные структуры.

#### Литература

1. Арнольд В.И. «Жесткие» и «мягкие» математические модели [Текст] / В.И. Арнольд // Математическое моделирование социальных процессов. – М.: МГУ, 1998. – С. 29-51.
2. Болдырев Ю.Я. Суперкомпьютерные технологии и их приложения [Текст] : учеб. пособие / Ю.Я. Болдырев, Е.П. Петухов. – СПб.: СПбГПУ, 2011. – С. 92.
3. Болдырев Ю.Я. Суперкомпьютерные технологии как современное воплощение междисциплинарного подхода в научно-образовательной деятельности [Текст] / Ю.Я. Болдырев // Науч.-техн. ведомости СПбГПУ. – 2010. – №4. – С. 99-106.
4. Бурлов В.Г. и др. Концепция гарантированного управления устойчивым развитием Арктической зоны РФ на основе решения обратной задачи [Текст] / В.Г. Бурлов, С.А. Черногорский, К.В. Швецов // Сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф. «Процессы глобальной экономики». – СПб.: СПбГУ, 2016. – С. 69-84.
5. Ватанабэ С. Стохастические дифференциальные уравнения и диффузионные процессы [Текст] / С. Ватанабэ, Н. Икэда. – М.: Наука, 1986. – 448 с.
6. Гардинер К.В. Стохастические методы в естественных науках [Текст] / К.В. Гардинер. – М.: Мир, 1986. – 527 с.
7. Ивантер В.В. и др. Концептуально-методологические основы программно-целевого управления развитием Российской Арктики [Текст] / В.В. Ивантер, В.Н. Лексин, Б.Н. Порфирьев // Стратегические приоритеты развития Российской Арктики : сб. науч. тр. / под науч. ред. В.В. Ивантера, академика РАН. – М.: ИД «Наука», 2014. – с. 13-25.
8. Петров Л.Ф. Методы нелинейной динамики как инструменты управления экономической эффективностью [Текст] / Л.Ф. Петров // Эффективное антикризисное управление. – 2011. – №2. – С. 58-67.
9. Самарский А.А. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры [Текст] / А.А. Самарский, А.П. Михайлов. – 2-е изд. – М.: Физматлит, 2002. – 320 с.
10. Arnol'd V. Mathematics of chaos [Text] / V. Arnol'd // Moscow mathematical j. – 2010. – Vol 10 ; no 2. – Pp. 273-283.
11. Arrowsmith D. Dynamical systems. Differential equations maps and chaotic behavior [Text] / D. Arrowsmith, C. Place. – Chapman & Hall, London, 1992.
12. Chernogorskiy S. et al. Mathematical model of the controlled sustainable development of the region [Text] / S. Chernogorskiy, K. Shvetsov, A. Zherelo // Nonlinear phenomena in complex systems. – 2016. – Vol. 19 ; no. 3. – Pp. 297-302.
13. Gianni D. et al. Modeling and simulation-based systems engineering handbook [Text] / D. Gianni, A. D'Ambrogio, A. Tolk. – CRC Press, London, 2014.
14. Goode H. System engineering an introduction to the design of large-scale systems [Text] / H. Goode, R. Machol. – McGraw-Hill, New York, 1957.
15. Kloeden P. Numerical solution of stochastic differential equations [Text] / P. Kloeden, E. Platen. – Springer, Berlin, 1992.

#### Ключевые слова

Суперкомпьютерные технологии; математическое моделирование; социально-экономическое развитие региона.

*Черногорский Сергей Александрович*

*Швецов Константин Владимирович*

*Костин Константин Борисович*

<sup>1</sup> Статья подготовлена на основе научных исследований, выполненных при финансовой поддержке гранта Российского научного фонда (проект №14-38-00009) Программно-целевое управление комплексным развитием Арктической зоны РФ. Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого.

## РЕЦЕНЗИЯ

Актуальность темы исследования состоит в том, что управление регионами требует формировать процессы, позволяющие достигать состояний с заранее заданными свойствами. Сейчас для управления используются прогнозные модели, основанные на статистических данных за предыдущие годы. Решения, принимаемые по таким моделям, не позволяют удовлетворять в полной мере сформулированным требованиям управления. В статье представлен новый подход к региональному управлению, основанный на решении обратной задачи, т.е. сначала задаются показатели, которые нужно достичь в будущем, а далее определяется вектор параметров управления, позволяющий достичь заданных показателей.

Научная новизна и теоретическая значимость исследования обусловлена наличием построенной авторами статьи новой модели региона и полученными результатами расчетов поведения динамической модели региона, проходящей через иерархию неустойчивостей (соответствие одних и тех же стационарных точек модели различным параметрам), в которых развиваются все более и более сложные структуры.

Практическая значимость результатов исследования заключается в возможности их использования для принятия конкретных управленческих решений по гарантированному управлению устойчивым развитием региона. Изучение проблемы на уровне современных передовых подходов показывает, что в рассматриваемом классе задач реализация методов математического моделирования должна базироваться на применении суперкомпьютерных технологий, так как сам объект, проблема представляют собой уникальный предмет для исследований как с позиций рассмотрения систем больших данных, многомасштабных систем, содержащих элементы неопределенностей, и т.д.

Содержание статьи, аргументированные выводы и обоснованные предложения, использование современных математических методов в управлении экономикой региона, многосторонний анализ профильной экономической литературы, а также умение вести дискуссию по ней позволяют сделать вывод о значимости данного исследования.

*Козлов А.В., д.э.н., профессор Высшей школы управления и бизнеса Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург.*