

УДК 330.1

doi:10.18720/SPBPU/2/id24-467

Саак Андрей Андреевич,
соискатель

СЦЕНАРНОЕ КОГНИТИВНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ

Россия, Краснодар, Кубанский государственный аграрный университет,
кафедра статистики и прикладной математики, andrey614408@yandex.ru

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы исследования устойчивости развития сложных социально-экономических систем. Рассмотрены категории «устойчивое развитие», «качество жизни» населения и др. Обозначены основные факторы, влияющие на качество жизни, которые должны быть учтены при сценарном когнитивном моделировании для разработки стратегий устойчивого развития. Приведен ряд результатов многоэтапного когнитивного имитационного моделирования по данным для Ростовской области. Представлена двухуровневая когнитивная карта (когнитивная модель взаимосвязанных мегауровня и мезоуровня), а также результаты анализа структурных свойств и свойств устойчивости модели. Приведен пример одного из возможных сценариев развития системы при изменениях внутренних и внешних факторов, влияющих на качество жизни.

Ключевые слова: сложная система, качество жизни, устойчивое развитие, когнитивное имитационное моделирование, сценарий, стратегия.

Andrey A. Saak,
Postgraduate Student

SCENARIO COGNITIVE MODELING THE QUALITY LIFE OF THE POPULATION

Department of Statistics and Applied Mathematics, Kuban State Agrarian
University, Krasnodar, Russia, andrey614408@yandex.ru

Abstract. The article considers the issues of studying the sustainability of development of complex socio-economic systems. The categories «sustainable development», «quality of

life» the population, etc. are considered. The main factors influencing the quality of life are identified, which should be taken into account in scenario cognitive modeling for the development of sustainable development strategies. A number of results of multi-stage cognitive simulation modeling based on data for the Rostov region are presented. A two-level cognitive map (cognitive model of interconnected mega-level and meso-level) is presented, as well as the results of the analysis of the structural properties and properties of the sustainability of the model. An example of one of the possible scenarios for the development of the system with changes in internal and external factors affecting the quality of life is given.

Keywords: complex system, quality of life, sustainable development, cognitive simulation modeling, scenario, strategy.

Введение

В стратегиях развития Российской Федерации как на государственном, так и на региональных уровнях [8, 9] главной целью провозглашается обеспечение устойчивого развития и качества жизни на всех территориях страны. В данной работе было проведено исследование возможности устойчивого регионального развития и качества жизни населения для Ростовской области Южного Федерального округа.

При проведении исследования были проанализированы в первую очередь определения и генезис категорий «качество жизни», «устойчивое развитие». Так, при изучении категории «качество жизни» рассматривались философский, социально-экономический, экологический подходы и подход, основанный на понятии альтернативной цивилизации. Философские и социально-экономические аспекты категории «качество человеческой жизни» изучались и изучаются зарубежными и отечественными классиками экономической мысли: П. Буагильбером, А. Тюрго, А. Смитом, Д. Рикардо, К. Марксом, Г. Маркузе, Э. Мишаном, Л. Мэмфордом, В. Г. Афанасьевым, Б. Д. Парыгиным, Т. А. Ильиным, Г. Кунцом, О. Е. Лебедевым, Л. Г. Логиновым, В. Н. Садовским, Г. Н. Сериковым и др. Экологический смысл качества жизни исследовался такими учеными, как У. Бек, Дж. Гэлбрейт, Д. М. Гвишиани, Э. Гиденс, Л. Г. Гусякова, С. И. Григорьев, В. И. Данилов-Данильян, В. И. Жуков, Н. Н. Моисеев, Д. Маркович, Р. Супек, А. И. Субетто, Э. Тоффлер и др. Среди представителей альтернативной цивилизации и сторонников концепции устойчивого развития можно отметить таких, как: Л. Барун, И. В. Бестужев-Лада, Г. Гендерсон, Г. Г. Дилигенский, В. А. Коптюг, В. М. Матросов, Ж. Робен.

Категория «качество жизни» является обобщающей социально-экономической характеристикой жизни людей в любом обществе, в любой исторический период, раскрывающей не только жизнедеятельность, жизнеобеспечение, но и жизнеспособность общества как целостного социального организма. Качество жизни является основной характеристикой благосостояния народа. Понятие разноплановое и многоаспектное, в настоящее время основное внимание уделяется следующим основным факторам, влияющим на качество жизни: уровень жизни (ВВП на душу населения,

уровень дохода индекс цен и др.), качество трудовой жизни, здоровье качество образования, семейная жизнь, досуг и свободное время, политическая стабильность и безопасность и др. При оценке качества жизни учитываются как объективные, так и субъективные составляющие, количественные и качественные составляющие.

Существуют разные определения понятия «устойчивое развитие» сложной социально-экономической системы и, в основном, они даются на понятийном, не формализованном уровне. В зависимости от смыслов этого понятия выделяют разные аспекты исследования устойчивости и выбирается метод исследования [1, 2, 3, 4]. В данной работе внимание уделено анализу устойчивости, как «сложному динамическому свойству класса управляемости» [4] (см. рис. 1).



Рис. 1. Критерии устойчивого развития сложной системы

Для определения сценариев возможного устойчивого развития региона в работе была использована когнитивная структуризация знаний об объекте и основанное на ней когнитивное имитационное моделирование сложных систем [1, 5–7]. Когнитивная структуризация или концептуализация состоит из: разработки структуры полученных знаний о предметной области (определяется список основных понятий о предметной области), выявлении отношений между понятиями, определении связи данной предметной области с окружающим миром.

Приемы когнитивной (познавательной-целевой) структуризации позволили выявлять будущие целевые и нежелательные состояния объекта и наиболее существенные (базисные) факторы управления и внешней среды, влияющие на переход объекта в эти состояния, а также

установление на качественном уровне причинно-следственных связей между ними, с учетом взаимовлияния факторов друг на друга. Цель когнитивной структуризации состоит в формировании и уточнении гипотезы о функционировании исследуемого объекта, рассматриваемого как сложная система, и внешней для него среды [1, 6, 7, 10].

Когнитивное исследование

Когнитивное исследование системы «Качество жизни населения региона» проводилось в четыре этапа, результаты когнитивного моделирования были получены с помощью программной системы [6].

Этап 1. Разработка когнитивной модели

Определение цели когнитивного моделирования как исследование возможности повышения качества жизни населения сельской территории потребовало разработки двухуровневой когнитивной модели (см. рис. 1), отражающей структуру этой сложной системы на мегауровне (страна) и мезоуровне (регион).

Двухуровневая когнитивная модель системы «Качество жизни населения региона» с акцентом на качество жизни сельской молодежи (см. рис. 2) с отображением взаимосвязей между концептами «качество жизни», «человеческий капитал», «рынок труда», «занятость и доходы» и другими концептами представляет собой взаимозависимые когнитивные карты верхнего уровня G1 (Российская Федерация) и нижнего уровня (Ростовская область) G2.

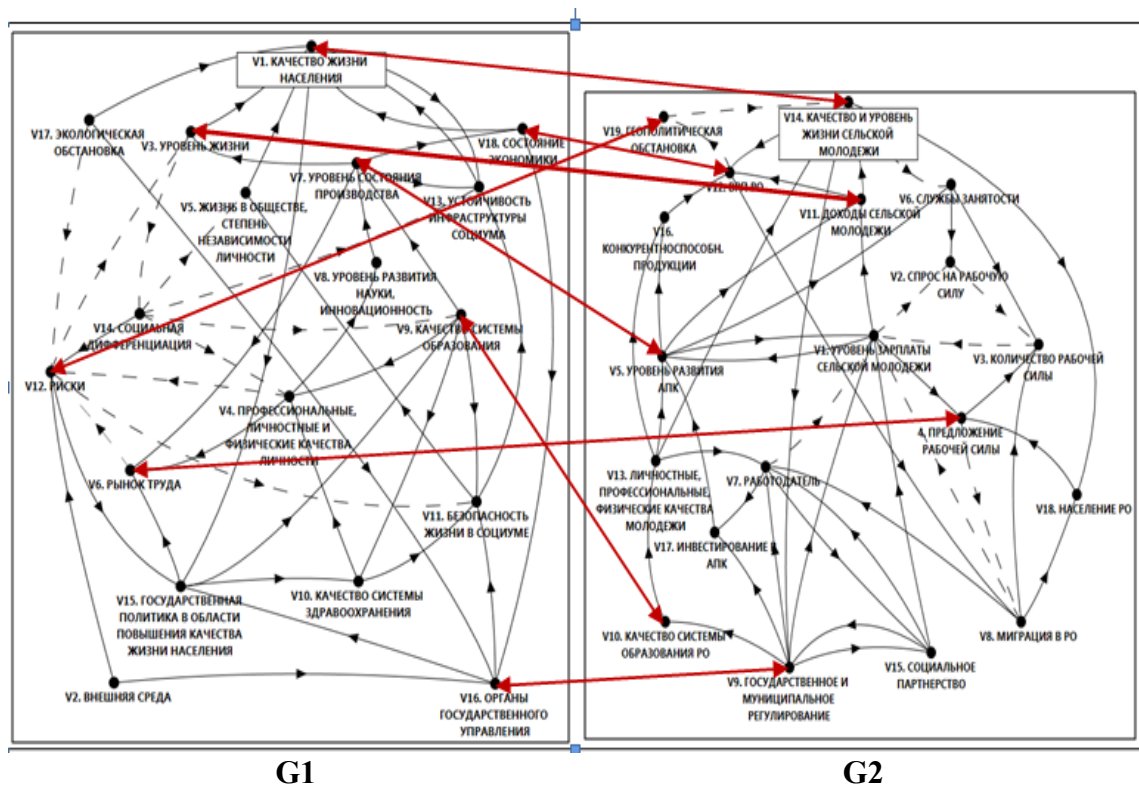


Рис. 2. Иерархическая когнитивная карта «Качество жизни населения региона» верхнего G1 и нижнего уровня G2

Вершины V и причинно-следственные связи (дуги) E устанавливались в соответствии с теоретическими экономическими сведениями, по результатам проведения статистического и SWOT-анализа.

Между вершинами когнитивных карт верхнего и нижнего уровней установлены связи: e_{1-4} , качество жизни в РФ влияет на качество жизни сельской молодежи РО; e_{3-11} , уровень жизни в РФ влияет на доходы сельской молодежи РО; e_{18-12} , взаимосвязаны состояние экономики РФ и ВРП РО; e_{7-5} , уровень развития производства РФ влияет на уровень развития АПК; e_{12-19} , риски РФ связаны с геополитической обстановкой вокруг РО; e_{6-4} , рынок труда РФ и предложение рабочей силы в РО взаимосвязаны; e_{16-9} , органы государственного управления РФ взаимосвязаны с государственным и муниципальным управлением РО; с e_{9-10} , качество системы образования РФ взаимосвязано с качеством системы образования РО.

Этап 2. Анализ свойств когнитивной модели

Второй этап был посвящен анализу структурных свойств и свойств устойчивости модели G1-G2. Анализ показал, что модель, отображающая реальную социально-экономическую систему, устойчива, ее свойства не противоречат данным о Ростовской области и РФ в целом. Эти выводы позволили перейти к третьему этапу – сценарному моделированию возможного развития ситуаций в системе.

Этап 3. Сценарный анализ

Перед проведением сценарного анализа был разработан план вычислительного эксперимента по выбору вершин когнитивной карты, в которые будут внесены воздействия для проверки гипотез о влиянии их на процессы изменения ситуаций в системе и предвидения возможного будущего изучаемой системы. Сценарный анализ проводится путем импульсного моделирования. Импульсные воздействия определенной величины, положительные или отрицательные, могут быть внесены в одну или несколько величин. В данном случае были выбраны вершины когнитивной карты верхнего уровня, изменения которых приводили к изменениям как в модели G1, так и в модели нижнего уровня G2 через связи вершин разных уровней.

В качестве примера на рисунках 4 и 5 изображены результаты моделирования Сценария А и Сценария В.

Сценарий А. Предположим, что в РФ повышается уровень развития производства, положительный импульс $q_7 = +1$ вносится в вершину V7; повышается качество системы образования положительный импульс $q_9 = +1$ вносится в вершину V9, органы государственного управления действуют эффективно, положительный импульс $q_{16} = +1$ вносится в вершину V16; вектор воздействий $Q = \{q_1 = 0; \dots q_7 = +1; \dots q_9 = +1; \dots q_{16} = +1; \dots q_{18} = 0\}$.

На рисунке 3 изображена графики импульсных процессов в вершинах V7, V9, V16, V13, V1, V12, V14, V18, V14.

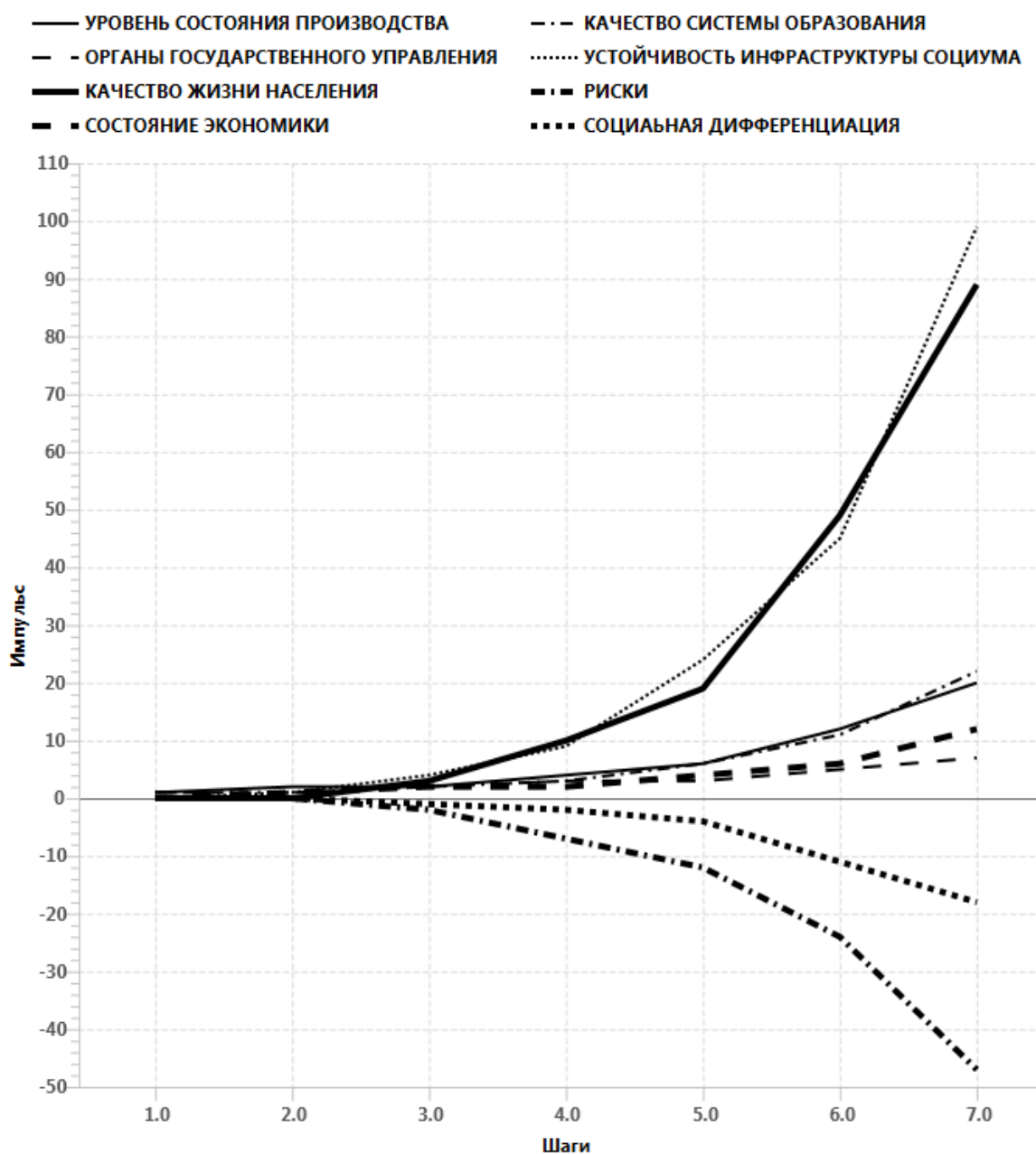


Рис. 3. Графики импульсных процессов, сценарий А

Как видно по графикам рисунка 3, результат совместного положительного воздействия государственных органов власти, производства, системы образования может привести к устойчивым тенденциям роста экономики, качества жизни населения, устойчивости инфраструктуры социума при сопутствующем снижении рисков и социальной дифференциации. Наблюдаемые тенденции удовлетворяют критерию 3 почти монотонного возрастания некоторых показателей развития.

Сценарий В. Предположим, что улучшение состояния производства РФ положительно действуя на производство АПК РО (e_{7-5}), инициирует воздействие $q_5 = +1$ в вершину V5; Поскольку органы государственного управления РФ взаимосвязаны с государственным и муниципальным управлением РО (e_{16-9}), положительные изменения в V16 инициируют вершину V9, $q_9 = +1$; качество системы образования РФ взаимосвязано с качеством системы образования РО (e_{9-10}), положительные изменения в вершине V9 (карта G1) должны положительно влиять на вершину V10 (карта G2). Вектор воздействий $Q = \{q_1 = 0; \dots q_5 = +1; \dots q_9 = +1; q_{10} = +1; \dots q_{19} = 0\}$.

Результаты моделирования представлены на рисунке 4.

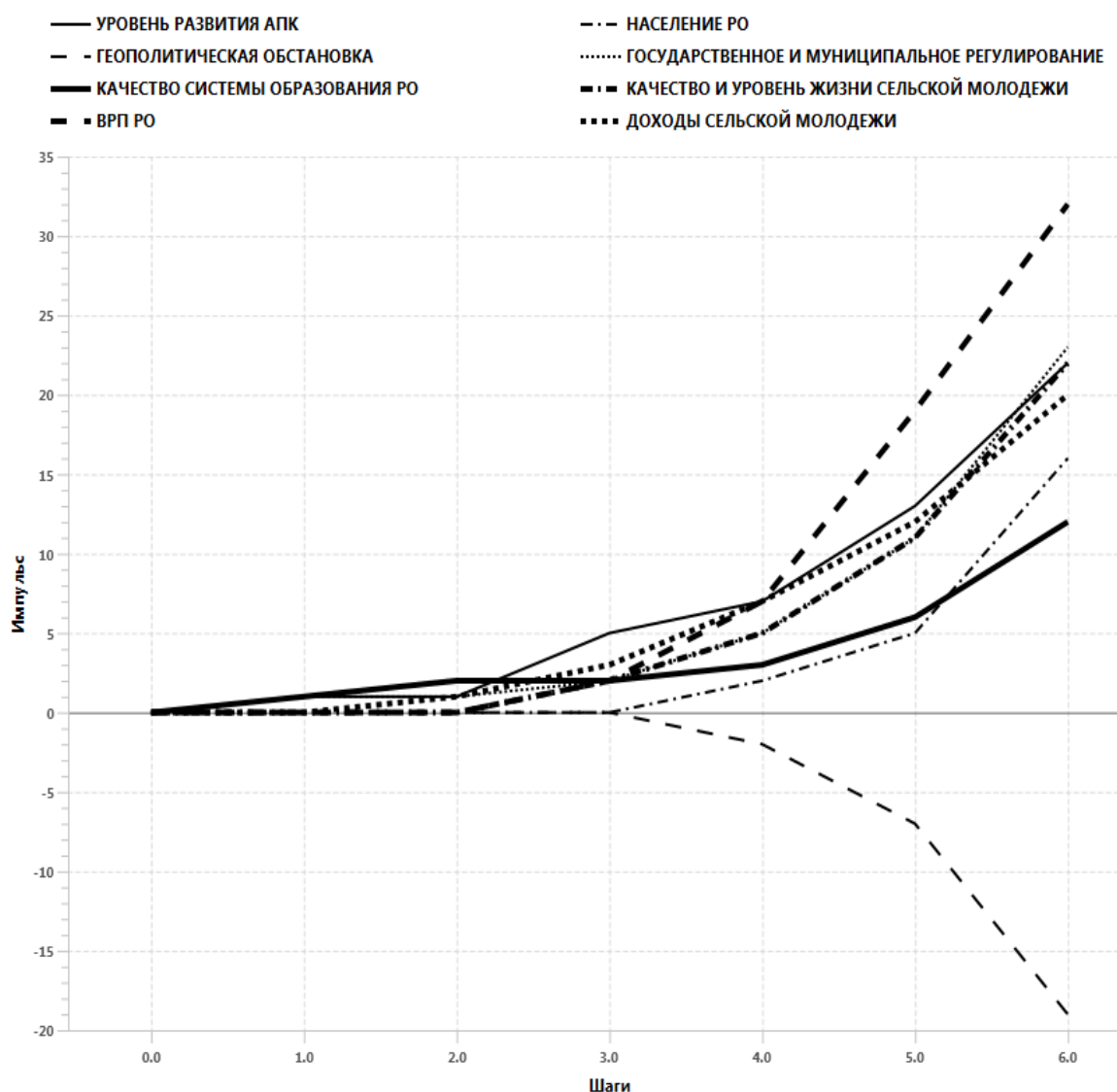


Рис. 4. Графики импульсных процессов, сценарий В

Рисунок 4 иллюстрирует возможность положительных тенденций роста ВРП РО, развития АПК, повышения доходов сельской молодежи и

качества жизни и при этом снижается отрицательное действие геополитической обстановки.

Сценарии А и В выбраны как пример возможных «оптимистических» сценариев развития ситуаций в системе, условия которых должны учитываться для обоснования разрабатываемых стратегий устойчивого развития Ростовской области.

Заключение

В работе были изучены работы, связанные с понятиями «качество жизни», «устойчивое развитие», «человеческий капитал», имитационное моделирование и др., а также проанализирована статистика о социально-экономическом состоянии Ростовской области и стратегии развития региона [8, 9]. Построена двухуровневая когнитивная модель, отображающая структуру региональной социально-экономической системы РО (когнитивная карта нижнего уровня), находящейся под воздействием внешней среды РФ (когнитивная карта верхнего уровня). Двухуровневая когнитивная модель после анализа ее свойств была использована для сценарного моделирования возможного развития ситуаций в сложной социально-экономической среде РО и РФ. По результатам имитационного моделирования сделаны выводы о возможности устойчивого развития системы при соблюдении условий «оптимистических» сценариев.

Список литературы

1. Горелова Г. В., Захарова Е. Н., Радченко С. А. Исследование слабоструктурированных проблем социально-экономических систем: когнитивный подход. – Ростов н/Д: Изд-во РГУ, 2006. – 332 с.
2. Захарова Е. Н., Леонтьева А. В., Рыковская О. О. Качество жизни и его компоненты // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2022. – № 5(63). – С. 22–28.
3. Закшевский В. Г., Меренкова И. Н., Новикова И. И., Пархомов Е. А. Устойчивое развитие сельских территорий: новый взгляд на оценку в контексте пространственной локализации // Экономика региона. – 2023. – Т. 19, № 3. – С. 683–696.
4. Новая парадигма развития России (Комплексные исследования проблем устойчивого развития) / Под ред. В. А. Коптюга, В. М. Матросова, В. К. Левашева. – 2-е изд. – М.: Изд-во «Академия»; Иркутск: РИЦ ИП «Облформпечать», 2000. – 460 с.
5. Моделирование систем и процессов: учебник для академического бакалавриата / В. Н. Волкова, Г. В. Горелова, В. Н. Козлов [и др.]; под ред. В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. – М.: Изд-во Юрайт, 2014. – 592 с. – (Серия: Бакалавр. Академический курс).
6. Горелова Г. В., Калининченко А. И., Кузьминов А. Н. Программа для когнитивного моделирования и анализа социально-экономических систем регионального уровня. Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № RU 2018661506 от 07.09.2018. Заявка № 2018619390 от 29.08.2018.
7. Саак А. А. Исследование взаимосвязи качества жизни молодежи с социально-экономической средой // Проблемы экономики и юридической практики. – 2018. – № 1. – С. 57–60.

8. Стратегия социально-экономического развития Ростовской области на период до 2030 года. Утверждена постановлением Правительства Ростовской области от 26.12.2018 № 864 в редакции постановления от 19.12.2022 № 1100.

9. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года».

10. Saak A. A., Gorelova G. V. Scenario cognitive modeling of development trends of the complexity system “Youth, Labor Market, Quality of Life” // Advanced Control Systems: Theory and Application. – 2021. – Vol. 1. – Pp. 103–120.