

О методических подходах к моделированию качества жизни

On Methodological Approaches to Modeling the Quality of Life

Получено 20.01.2021 Одобрено 25.02.2021 Опубликовано 19.03.2021

DOI: 10.19181/lspr.2021.17.1.7

Для цитирования: Шамаева Е.Ф. Методические основы моделирования качества жизни населения // Уровень жизни населения регионов России. 2021. Том 17. №1. С. 87–101. DOI: 10.19181/lspr.2021.17.1.7

For citation: Shamaeva E.F. Methodological basis for modeling the quality of life of the population. *Living Standards of the Population in the Regions of Russia*. 2021. Vol. 17. No.1. P. 87–101. DOI: 10.19181/lspr.2021.17.1.7

ШАМАЕВА ЕКАТЕРИНА ФЁДОРОВНА,

кандидат технических наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории проблем уровня и качества жизни Института социально-экономических проблем народонаселения ФНИСЦ РАН.

E-mail shamaeva.dubna@gmail.com ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-1070-8550>
eLibrary Author_id 554485 Researcher ID O-1031-2016

EKATERINA F. SHAMAEVA,

PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Leading Researcher of the Laboratory of Level and Quality of Life Problems, Institute of Socio-Economic Population Problems of the Russian Academy of Sciences.

Аннотация

В последние десятилетия стало очевидным, что на цивилизацию стремительно надвигается экологическая катастрофа и от этого зависит дальнейшее существование и развитие человечества. В обществе давно достигнуто понимание, что экологические факторы влияют на уровень и качество жизни населения. Моделирование взаимосвязи этого влияния представляет междисциплинарную задачу, требующую снятия ряда методических ограничений. Среди них: эффективный сбор и мониторинг данных, выбор системы измерения, «зашумленность» данных. Цель работы состоит в анализе современного состояния методических основ и выборе методики для построения модели взаимосвязи качества жизни с компонентами структуры качества жизни населения.

Сегодня на глобальном уровне предложены различные системы формализованного описания качества жизни: индекс человеческого развития, система эколого-экономического учета, индекс реального прогресса и индекс устойчивого экономического благосостояния, индекс счастья, индекс качества жизни по версии Economist Intelligence Unit, индекс устойчивости общества (The Sustainable Society Index). Современная стадия исследований по проблеме моделирования уровня и качества жизни представлена межстрановыми и межрегиональными сопоставлениями с использованием развитого математического аппарата. В работе представлены общие и методические проблемы исследования качества жизни; проведен анализ и выбор методов для решения задач моделирования взаимосвязи компонент и показателей уровня и качества жизни населения. Рассмотрены: методы многокритериальной оценки, методы многоцелевого математического программирования, статистические методы, методы динамического моделирования, методы имитационного моделирования.

Показано, что для решения прикладных задач построения модели уровня и качества жизни целесообразно использование многомерных статистических методов, где начальным необходимым этапом является процедура преобразования данных посредством стандартизации (нормирования) данных, а именно приведение всех переменных, участвующих в построении интегрального показателя, к единой унифицированной шкале.

Ключевые слова: качество жизни населения, компоненты качества жизни, способы измерения, качество окружающей природной среды, методы моделирования взаимосвязей, многомерные статистические методы, стандартизация данных, унифицированная шкала, прогнозная модель уровня и качества жизни

Abstract

In recent decades, it has become obvious that an ecological catastrophe is rapidly approaching civilization and the continued existence and development of mankind depends on it. It has long been understood in society that environmental factors affect the standard and quality of life of the population. Modeling the relationship of this influence is an interdisciplinary task that requires the removal of a number of methodological restrictions. Among them: effective data collection and monitoring, the choice of a measurement system, "noisiness" of data. The purpose of the work is to analyze the current state of methodological foundations and choose a method for building a model of the relationship of quality of life with components of the structure of quality of life of the population.

Today, various systems of formalized description of the quality of life are proposed at the global level: the human development index, the environmental-economic accounting system, the real progress index and the sustainable economic well-being index, the happiness index, the quality of life index according to the Economist Intelligence Unit, the Sustainable Society Index. The modern stage of research on the problem of modeling the level and quality of life is represented by intercountry and interregional comparisons using a developed mathematical apparatus. The work presents general and methodological problems of quality of life research; analysis and selection of methods for solving problems of modeling the relationship of components and indicators of the level and quality of life of the population. The following are considered: methods of multicriterial evaluation, methods of multipurpose mathematical programming, statistical methods, methods of dynamic modeling, methods of simulation modeling.

It is shown that in order to solve the applied problems of building a model of level and quality of life, it is advisable to use multidimensional statistical methods, where the initial necessary stage is the procedure of data conversion by standardizing (normalizing) data, namely, bringing all variables involved in the construction of an integral indicator to a single unified scale.

Keywords: the quality of life of the population, components of quality of life, measurement methods, environmental quality, methods for modelling relationships, multidimensional statistical methods, standardization of data, unified scale, predictive model of standard and quality of life

Введение

Постановка проблемы: объект, предмет и цель исследования

В последние десятилетия стало очевидным, что на цивилизацию стремительно надвигается экологическая катастрофа и от этого зависит дальнейшее существование и развитие человечества. Как отмечают исследователи [Субетто А.И., 2017], рынок как механизм развития экономики превратился в механизм экоцида человечества. На это косвенно указывается в Докладе Мировому Банку (1991 г., Р. Гудлендом, Г. Дейли, С. Эль-Серафи). Попытка дать ответ на глобальные вызовы была представлена после Конференции ООН по окружающей среде и развитию (ЮНСЕД, 1992 г., Рио-де-Жанейро), когда человечество впервые в истории поставило цель перехода к социоприродному устойчивому развитию как средству предотвращения экономических, экологических и других антропогенных катастроф [Ильин И.В., Урсул А.Д., Урсул Т.А., 2015, 60–61].

Основная идея устойчивого развития заключается в сохранении цивилизации и биосферы, их взаимного безопасного соразвития качественно

иным способом, чем это стихийно происходило до сих пор. В социоприродном аспекте появляется новый способ взаимодействия природы и общества, который характеризуется большей биосферосовместимостью и экофильностью (этот способ получил название «ноосферный способ социоприродного взаимодействия») [Ильин И.В., Урсул А.Д., Урсул Т.А., 2015, 65; Субетто А.И., 2017].

Однако, как отмечают исследователи [Ильин И.В., Урсул А.Д., Урсул Т.А., 2015, 68] устойчивое развитие не может ограничиться триадой взаимосвязи экологии¹, экономики и социальной сферы. Следует расширить «целевые измерения» (станут появляться новые измерения, например, космическое или информационное) [Ильин И.В., Урсул А.Д., Урсул Т.А., 2015, 68–69], что фиксируется в приоритетных направлениях и целях. Сегодня выделено 17 целей устойчивого развития и 169 задач для их достижения, которые и представляют приоритеты и ключевые компоненты развития. Выделенные цели устойчивого развития сочетают социальные, экономические и экологические приоритеты [Григорьев Л.М., Бобылев С.Н., 2015, 9–10] (таблица 1).

Таблица 1

Экологические, социальные и экономические приоритеты в достижении целей устойчивого развития ООН (2016–2030 годы)

Table 1

Environmental, social and economic priorities in achieving the UN Sustainable Development Goals (2016–2030)

№ цели	Расшифровка цели устойчивого развития	Приоритеты		
		Эколог.	Социальн.	Эконом.
1	Повсеместная ликвидация нищеты	—	Основной	Сопряжённый
2	Ликвидация голода, обеспечение продовольственной безопасности	Основной	Сопряжённый	Основной
3	Обеспечение здорового образа жизни	—	Основной	Сопряжённый
4	Обеспечение всеохватного и качественного образования	—	Основной	Основной
5	Обеспечение гендерного равенства	—	Основной	Основной
6	Обеспечение наличия и рационального использования водных ресурсов	Основной	Сопряжённый	Основной
7	Обеспечение всеобщего доступа к современным источникам энергии	Сопряжённый	—	Основной

¹ Экология – наука, изучающая взаимодействие природы, общества и человека. Система факторов (элементов) природного и антропогенного происхождения, характеризующих непосредственное и опосредованное воздействие на человека, отражается в категории «окружающая среда». На современном этапе выделяют социальную и природную окружающую среду. Состояние окружающей среды может быть различным и для оценки этого состояния введено понятие «качество окружающей среды». Чаще всего в исследованиях речь идет о качестве окружающей природной среды.

Например, под качеством окружающей природной среды понимается такое состояние её экосистем, которое обеспечивает процесс обмена веществ и энергии между природой, обществом и человеком и воспроизводит жизнь. Защита окружающей среды должна быть направлена на обеспечение взаимосвязи человека и природы. Экологам необходимо научиться описывать окружающую среду и проекты, связанные с ее изменениями, в понятиях энергоэффективности (Говард и Элизабет Одум. 1978 г.).

Продолжение таблицы 1

№ цели	Расшифровка цели устойчивого развития	Приоритеты		
		Эколог.	Социальн.	Эконом.
8	Содействие экономическому росту, полной и производительной занятости	Сопряжённый	Сопряжённый	Основной
9	Создание инфраструктуры, содействие индустриализации и инновациям	Сопряжённый	—	Основной
10	Сокращение неравенства	—	Основной	Основной
11	Обеспечение жизнестойкости и экологической устойчивости городов	Основной	Сопряжённый	Основной
12	Обеспечение перехода к рациональным моделям потребления и производства	Основной	Сопряжённый	Основной
13	Принятие срочных мер по борьбе с изменением климата и его последствиями	Основной	—	Сопряжённый
14	Сохранение и рациональное использование океанов, морей и морских ресурсов	Основной	—	Основной
15	Защита и восстановление экосистем суши, рациональное лесопользование, борьба с опустыниванием, прекращение деградации земель и утраты биоразнообразия	Основной	—	Сопряжённый
16	Построение открытого общества, обеспечение доступа к правосудию	—	Основной	Сопряжённый
17	Активизация работы механизмов глобального партнерства	Сопряжённый	Основной	Сопряжённый

Основной приоритет имеет отношение к одной из сфер общественной жизни (сфера экологии/ экономическая сфера/ социальная сфера); необходимость решения проблем и повышение эффективности регулирования взаимодействия в этой сфере в большей степени формирует достижение указанной Цели устойчивого развития (необходимое условие достижение цели).

Сопряжённый приоритет (по отношению к основному приоритету) – дополнительный (достаточный) приоритет, без которого невозможно достижение указанной Цели устойчивого развития, то есть приоритет взаимно связанный с основным приоритетом, одной из сфер общественной жизни (сфера экологии/ экономическая сфера/ социальная сфера).

Основной и Сопряжённый приоритеты имеют равное значение в достижении Целей устойчивого развития.

* Составлено и дополнено автором на основе источника: [Григорьев Л.М., Бобылев С.Н., 2015].

Согласно Повестке дня в области устойчивого развития на период до 2030 года экологическим приоритетам в мире отведена значительная роль:

- Экологические приоритеты: 11 целей из 17, среди них 7 основных приоритетов;
- Социальные приоритеты: 12 целей из 17, среди них 5 основных приоритетов;
- Экономические приоритеты: 17 целей, среди них 11 основных.

Центральное значение для обеспечения устойчивого развития в долгосрочной перспективе имеет преодоление нарастающего социодемографического кризиса, обеспечение устойчивой социодемографической динамики, повышение уровня и качества жизни населения. В связи с возрастающим негативным воздействием на раз-

витие цивилизаций природно-экологических ограничений долгосрочными целями в этой сфере являются [Яковец Ю.В., 2015]:

- Становление ноосферного природно-экологического способа производства и потребления, сбережение природных ресурсов и окружающей среды;
- Сбережение, комплексная переработка и сокращение потерь энергетических и других природных ресурсов;
- Создание глобальной интегральной системы мониторинга, прогнозирования и реагирования на природные и антропогенные бедствия и катастрофы.

В России все больше внимания привлекают события, связанные с качеством окружающей

природной среды. Первый национальный обзор достижения Российской Федерацией Целей устойчивого развития и реализации Повестки в области устойчивого развития на период до 2030 года опубликован в июне 2020 года [Преобразование нашего мира, 2015]. Население субъектов Российской Федерации все чаще выражает беспокойство по вопросам устойчивости окружающей природной среды. Ежегодный опрос, проводимый ВЦИОМ, показал, что качество окружающей природной среды входит в первую пятерку составляющих качества жизни для населения России.

В настоящее время можно говорить о фактической направленности на достижение целей устойчивого развития 12 национальных проектов и Комплексного плана модернизации и расширения магистральной инфраструктуры, реализуемых для достижения национальных целей и стратегических задач развития Российской Федерации на период до 2024 года. Национальные проекты запущены по направлениям: демография, здравоохранение, образование, жилье и городская среда, экология, производительность труда и поддержка занятости, наука, цифровая экономика и другие. Национальными проектами и Комплексным планом модернизации и расширения магистральной инфраструктуры охвачены 107 из 169 задач устойчивого развития.

Объектом исследования, результаты которого представлены в настоящей статье, является качество жизни населения. **Предметом исследования** являются инструменты оценки и возможности моделирования качества жизни во взаимосвязи с компонентами его структуры. **Цель исследования** состоит в анализе современного состояния методических основ и выборе методики для построения модели взаимосвязи качества жизни с компонентами структуры качества жизни населения.

Краткий обзор опубликованных работ

В обществе давно достигнуто понимание, что факторы качества окружающей природной среды влияют на уровень и качество жизни населения [Кипшидзе А.А., Лапа М.В., 2019; Сергеева О.Е., Лазарева Е.Н., 2018; Шамаева Е.Ф., 2020]. Моделирование взаимосвязи этого влияния представляет собой сложную междисциплинарную задачу, требующую снятия ряда ограничений [Шамаева Е.Ф., 2015]. Среди них:

- **Сбор и мониторинг данных:** трудно получить полную информацию, имеющую междисциплинарный характер;

- **Выбор системы измерения:** исходные данные представлены в различных единицах измерения; сопоставимая обработка данных проблематична; требуется преобразование либо в

безразмерную форму, либо приведение к одной единице измерения;

- **«Зашумлённость» данных:** информация основывается на данных измерений и отчетности; требуется дополнительная проверка данных;

- **Выбор математической модели:** обеспечение сопоставимой обработки зашумлённых и неполных данных.

Проведённый анализ показал, что междисциплинарные исследования факторов качества окружающей природной среды, уровня и качества жизни населения не многочисленны. Среди них, например, работы Т.Г. Воробьёва, Д.Н. Шайкиной, которые считают факторы качества окружающей природной среды основополагающими факторами для формирования качества жизни [Воробьева Т.Г., Шайкина Д.Н., 2009]. И.А. Лазаревич отмечает, что «экологические ценности традиционно занимают важное место в определении качества жизни» [Лазаревич И.А., 2014]. А.П. Глухов, Т.А. Булатова включили качество окружающей природной среды в систему субъективных показателей качества жизни как один из 4 компонентов [Глухов А.П., Булатова Т.А., 2017]. Известна методика С.А. Айвазяна, предложившего 5 интегральных индикаторов качества жизни населения, одним из которых является качество экологической ниши [Айвазян С.А., 2002]. Е.В. Луценко, Т.П. Барановская предложили системно-когнитивные исследования влияния качества окружающей среды на качество жизни населения [Луценко Е.В., 2016].

Ряд работ содержит конкретные результаты обработки данных и практические рекомендации. Например, П.Д. Косинский провел анализ статистики Кемеровской области и доказал существование связи между высоким уровнем загрязнения окружающей среды и его влиянием на заболеваемость населения, как следствие, на снижение качества жизни [Косинский П.Д., 2015].

Изучением вопросов взаимообусловленности качества жизни и состояния окружающей природной среды активно занимаются и социологи. В 1978 г. И.В. Бестужев-Лада включил в свою интерпретацию понятия качества жизни условия жизнедеятельности людей. Взаимосвязь факторов качества окружающей природной среды и качества жизни является объектом в зарубежных исследованиях (Ф.Н. Баттел, А. Суза, Б. Биаджи и другие).

Формализация параметров моделирования

Понятие «качество жизни» возникло в 60-х гг. XX в., принято считать, что впервые этот термин появился в книге экономиста Дж. Гэлбрейта «Общество изобилия» (1960 г.). По свидетельству аме-

риканского социолога Сторса Маккола [McCall S., 1975], выражение «качество жизни» впервые упоминается в 1964 г. президентом США Л. Джонсоном, заявившим, что цели американского общества «не могут быть измерены размером наших банковских депозитов. Они могут быть измерены качеством жизни наших людей».

Сегодня на глобальном уровне предложены различные системы формализованного описания качества жизни (Таблица 2) [Бобков В.Н., Савченко П.В., Федорова М.Н., 2019; Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф., 2017].

Современная стадия исследований по проблеме моделирования уровня и качества жизни пред-

ставлена межстрановыми и межрегиональными сопоставлениями. Качество жизни понимается как сложная категория, объединяющая объективные и субъективные составляющие (Приложение, таблица 3). Сегодня в зарубежных исследованиях преобладает комбинированный подход к оценке качества жизни населения. В работах отечественных ученых используется объективный подход с использованием развитого математического аппарата. Ограниченность современного методического аппарата заключается в сложности получения и отсутствии достоверной исходной информации в зарубежных межстрановых исследованиях качества жизни населения, при этом ис-

Таблица 2

Системы формализованного описания уровня и качества жизни (глобальный уровень, выборка)

Table 2

Systems of formalized description of the level and quality of life (global level, sample)

№ п/п	Наименование	Описание и ссылки	Примечание
1	Индекс человеческого развития (до 2013 года Индекс развития человеческого потенциала (ИРЧП))	Является комплексным показателем, оценивающим уровень средних достижений страны по трем основным направлениям в области развития человека: 1. Долголетие на основе здорового образа жизни, определяемое уровнем ожидаемой продолжительности жизни при рождении. 2. Знания, измеряемые уровнем грамотности взрослого населения и совокупным валовым коэффициентом поступивших в начальные, средние и высшие учебные заведения. 3. Достойный уровень жизни, оцениваемый по ВВП на душу населения в соответствии с паритетом покупательной способности (ППС в долл. США).	Исходные данные для расчета индекса представлены в различных единицах измерения; сопоставимая обработка данных проблематична; требуется преобразование либо в безразмерную форму, либо приведение к одной единице измерения.
2	Индекс физического качества жизни (Physical Quality-of-Life Index, PQLI)	Вычисляется как среднее арифметическое из индексированной младенческой смертности, индексированной ожидаемой продолжительной жизни годовалых детей и процента грамотных. Эталоном является та страна, для которой младенческая смертность не более 7 %, ожидаемая продолжительность жизни 77 лет и уровень грамотности населения равен 100 %.	Индексированные показатели, при этом требуется дополнительная проверка данных.
3	Индекс устойчивости общества (The Sustainable Society Index)	Комбинированный показатель, который измеряет достижения стран мира с точки зрения устойчивости общественного развития. Отражает аспекты: • личное развитие • здоровую окружающую среду • сбалансированное общество • устойчивое использование ресурсов • устойчивый мир Состоит из 24 показателей, сгруппированных по категориям, объединенным в три раздела: • благополучие человека • экологическое благополучие • экономическое благополучие	Субъективный выбор модели: значения индекса и составляющих частных показателей варьируются от 0 до 10, при этом, чем выше значение индекса, тем устойчивее общество страны.

Источник: составлено автором.

пользование сложного математического аппарата затрудняет интерпретацию полученных данных о качестве жизни населения.

Лабораторией проблем уровня и качества жизни ИСЭПН ФНИСЦ РАН [Бобков В.Н., Савченко П.В., Федорова М.Н., 2019] предложена следующая структура качества жизни: 1) качество общества (личности, населения, отдельных социальных групп и организаций общества); 2) качество трудовой и предпринимательской жизни; 3) качество социальной инфраструктуры; 4) качество окружающей природной среды; 5) личная безопасность; 6) удовлетворенность людей качеством своей жизни (*Приложение, таблица 4*).

Методические основы модели взаимосвязи качества жизни и компонент качества жизни населения

Проведем анализ методов для решения задач моделирования взаимосвязи компонент и показателей качества жизни населения. Для анализа выделены следующие методы [Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф., 2017]:

- методы многокритериальной оценки;
- статистические методы;
- методы многоцелевого математического программирования;
- методы динамического моделирования;
- методы имитационного моделирования;
- методы организации сложных экспертиз.

Описание выделенных методов подробно представлено в работе [Шамаева Е.Ф., 2012], включая формулировку базовых понятий, гипотез, ограничений метода, правил и алгоритмов. Сводная характеристика методов представлена в таблице 5 приложения.

Кроме того, при построении моделей качества вводят различные базы оценивания по отношению ко времени оценивания [Субетто А.И., 2017, 169]:

- базы оценивания, базирующиеся на информации «от прошлого» («от достигнутого уровня»);

Базы оценивания, синтезирующие информацию прошлого и настоящего (аналоги, прототипы, нормативные значения показателей, нормативные требования, если они отражают достигнутый уровень).

- Базы оценивания, формируемые на информации «от будущего» («от прогностического уровня»);

Информация формируется на основе прогнозных моделей развития объекта оценивания и его системного окружения разного типа.

- Базы оценивания, формируемые на информации «от абстрактно возможного уровня».

Определяет уровни качества, отражающие абстрактную осуществимость, но не подкреплен-

ную технологическими, экономическими, природными средствами и ресурсами.

В этом направлении применительно к построению системы нормативной базы образования выполнены работы Н.А. Селезневой.

Можно выделить некоторые алгоритмы оценки качества и их описание (таблица 6). Формула алгоритма оценки есть сжатое аналитическое описание принятой структуры оценивания в форме суперпозиции основных операторов.

Алгоритм оценки взаимосвязи качества жизни и компонент качества жизни населения включает несколько этапов [Бобков В.Н., Савченко П.В., Федорова М.Н., 2019].

Первый этап. Группировка объясняемых переменных.

1.1. Идентификация сфер, характеризующих качество жизни населения.

1.2. Выделение внутри каждой из сфер ключевых внутренних компонентов, раскрывающих сущность укрупненных компонентов качества и уровня жизни населения.

1.3. Формирование показателей для характеристики внутренних компонентов качества и уровня жизни населения.

1.4. Отбор наиболее информативных показателей, характеризующих модель уровня и качества жизни

Второй этап. Определение в группы объясняющих переменных.

2.1. Определение сфер деятельности (внешних факторов), влияющих на качество жизни населения.

2.2. Формирование ключевых компонентов показателей для характеристики сфер, влияющих на формирование и динамику уровня и качества жизни населения.

2.3. Формирование показателей для характеристики внутренних компонентов объясняющих переменных.

2.4. Отбор информативных показателей по компонентам сфер, влияющим на качество жизни населения, определение их значений.

Третий этап. Обоснование и моделирование взаимосвязи объясняемых и объясняющих переменных.

3.1. Определение зависимой переменной (свертка компонентных индикаторов уровня и качества жизни).

3.2. Определение перечня независимых переменных, влияющих на компонентные показатели уровня и качества жизни.

3.3. Выявление видов связей между зависимой переменной и независимыми переменными, взаимосвязи между самими независимыми переменными (положительная или отрицательная, детерминированная или вероятностная).

Процедурное описание алгоритмов оценки качества

Procedural description of quality assessment algorithms

№ п/п	Пример алгоритма	Процедурное описание
1	Оценка качества по групповым показателям: 6-ступенчатый алгоритм оценки качества	Порядок процедуры: <ul style="list-style-type: none"> • Декомпозиция качества (построение дерева свойств); • Выбор оценочных показателей (дерево показателей); • Шкалирование показателей относительно базы сравнения; • Свёртывание показателей; • Оценка качества по групповым показателям (вектор оценок); • Свёртывание оценок (вычисление комплексной оценки).
2	Оценка качества по комплексному показателю: 4-ступенчатый алгоритм оценки качества	Порядок процедуры: <ul style="list-style-type: none"> • Выбор оценочных показателей; • Деление показателей на основные и дополнительные показатели; • Шкалирование показателей (получение комплексного показателя); • Оценка качества по комплексному показателю.
3	Свёртывание оценок: 4-ступенчатый алгоритм оценки	Порядок процедуры: <ul style="list-style-type: none"> • Выбор оценочных показателей; • Шкалирование показателей (построение оценочных показателей); • Оценивание (присвоение оценок единичным показателям); • Свёртывание оценок (получение комплексной оценки).

Составлено и дополнено автором на основе источника: [Субетто А.И., 2017].

3.4. Качественное описание взаимосвязей между показателями по отношению к зависимой переменной (между независимыми переменными, если это имеет место).

3.5. Обоснование и выбор математической модели для описания зависимости между объясняемой и объясняющими переменными.

Четвертый этап. Моделирование влияния показателей на качество жизни населения, проверка результатов.

В общем виде математическая модель взаимосвязи уровня и качества жизни (объясняемой переменной) и влияющих на них внешних факторов может быть представлена следующим образом [Айвазян С.А., 2002]:

$$Y = b_0 + b_1x_1 + \dots + b_kx_k; \quad (1)$$

где x_i — влияющие переменные ($i = 1 \dots k$);

b_i — коэффициенты регрессии;

k — число факторов.

В рамках исследовательской задачи Y — объясняемые переменные (y^i) — макро- и мезо- компоненты модели качества жизни (качество трудовой жизни, качество социальной инфраструктуры, качество окружающей среды и др.); X — набор

объясняющих переменных ($\tilde{x}^{(j)}$) — показатели, которые характеризуют влияние факторов на выделенные макро- и мезо- компоненты модели (например, для качества окружающей среды — это показатели качества воды, воздуха, отходы производств, показатели флоры и фауны, заповедные зоны). Качество окружающей природной среды включает в себя природно-климатические условия и экологическую устойчивость. Несмотря на специфику каждой из двух составляющих окружающей среды, их объединение влияет на жизнь людей через природно-климатические компоненты: изменение климата, флоры, фауны, воздуха, воды, почвы и других компонентов экосистемы. Это является основной методической предпосылкой их рассмотрения как единой компоненты качества жизни.

Для решения практических задач качество окружающей среды, как правило, характеризуют более узким составом компонентов: качеством воды, воздуха, отходами производств, состоянием флоры и фауны, заповедными зонами. Внутри этих структурных составляющих выделяют частные информативные переменные.

Тогда объясняемая переменная представляет собой зависимость от частных переменных,

описание которых осуществляется как взвешенная сумма по унифицированной балльной шкале [Айвазян С.А., 2002]:

$$y = \sum_{j=1}^k w_j \tilde{x}^{(j)}, \quad (2)$$

где $\tilde{x}^{(j)}$ ($j = 1 - 5$) – свёртка частных объясняемых переменных;

w_j ($j = 1 - 5$) – вес частных объясняемых переменных.

Свёртка частных объясняемых переменных осуществлялась преобразованием, в результате которого все они измеряются в N-балльной (безразмерной) шкале. При этом нулевое значение преобразованного показателя соответствует самому низкому значению качества окружающей среды, а максимальное (N баллов) – самому высокому.

Если переменная (например, $\tilde{x}^{(2)}$, $\tilde{x}^{(3)}$, $\tilde{x}^{(4)}$) связана с индикатором монотонно-возрастающей зависимостью (т.е. чем больше значение переменной, тем выше качество окружающей среды), тогда значение унифицированной переменной рассчитывается по формуле:

$$\tilde{x} = \frac{x - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} \cdot N, \quad \text{где} \quad (3)$$

x_{\min} – наименьшее (самое худшее) значение показателя;

x_{\max} – наибольшее (самое лучшее) значение показателя.

Если переменная (например, $\tilde{x}^{(2)}$, $\tilde{x}^{(3)}$) связана

с индикатором $y = \sum_{j=1}^4 w_j \tilde{x}^{(j)}$ монотонно-убывающей

зависимостью (т.е. чем больше значение x , тем ниже качество окружающей среды), тогда значение переменной рассчитывается по формуле:

$$\tilde{x} = \frac{x_{\max} - x}{x_{\max} - x_{\min}} \cdot N, \quad \text{где} \quad (4)$$

x_{\min} – наименьшее (самое худшее) значение показателя;

x_{\max} – наибольшее (самое лучшее) значение показателя.

Выводы и результаты исследования

Показано, что качество жизни является сложной динамической категорией, которая раскрывается через разнородные компоненты. Качественная система качества жизни включает в себя: уровень благосостояния, качество среды, качество населения и другие компоненты, требующие развитой системы измерения.

Многие исследования по оценке влияния разнородных компонент на качество жизни населения до сих пор осуществляются при помощи опросных методик. Например, опросник Всемирной Организации Здравоохранения. Уровень безопасности среды обитания также является одним из индикаторов качества жизни в опросах, проводимых в рамках Евробарометра.

Однако, необходимость повышения эффективности управления предъявляет новые требования к системе измерения качества жизни. Среди них:

- возможность работы со слабо формализованными задачами;
- возможность учитывать множество неформализованных критериев при оценке множества неформализованных альтернатив;
- возможность анализа множества наблюдаемых данных о поведении системы;
- возможность проверки заранее сформулированных гипотез.

Как показали исследования, для решения прикладных задач моделирования взаимосвязи разнородных компонент и качества жизни населения возможно использование многомерных статистических методов, где начальным необходимым этапом является процедура преобразования данных посредством стандартизации (нормирования) данных, а именно приведение всех переменных, участвующих в построении интегрального показателя, к единой унифицированной шкале. Каждый из основных операторов оценки включает систему операций, например: выбор типа преобразования шкал; вычисление значений показателей (мер); свертывание показателей (мер) – выбор типа свертывания в соответствии с типами шкал и типами моделей свертывания, выбор модели комплексного показателя (с учетом выбранной модели свертывания), определение коэффициентов весомости.

Сегодня большинство исследователей сходятся во мнении, что «управление качеством жизни есть управление социальным кругооборотом качества, то есть качеством воспроизводственных процессов на уровне общества как социальной системы» [Субетто А.И., 2017] и отражает устойчивость развития.

Приложение

Таблица 3

История и современное состояние методологии моделирования уровня и качества жизни

Table 3

History and current state of the methodology for modeling the level and quality of life

Этапы изучения качества жизни	Исследователи / Организации	Определение и компоненты качества жизни	Сущность основных этапов	Ограничения
Стадия зарождения (конец 1950-х – 1963 г.)	Дж. Гэлбрейт (1958 г.)	Качество жизни – все блага, которые предоставлены потребителю.	Описание социально-бытовых и социально-культурных аспектов.	Абстрактная категория.
Технология оценивания или «квантификационная стадия» (1966 – начало 1970-х г.)	Р. Бауэр (1963 г.)	Используются 12 критериев социально-регионального свойства.	Построение интегрированного показателя, объединяющего физические, экономические, политические и др.	Субъективность выбора критериев и методик оценки.
	Э. Тоффлер (1970 г.)	Качество жизни – равновесие между человеком и окружающей средой. Объективные и субъективные индикаторы.		
Концептуализация понятия (начало 1970-х – начало 1980-х гг.)	Д. Форрестер, Д. и Д. Медоуз, А. Печчи (1972 – 1976 гг.)	Мера функционирования мировой системы. Введены переменные: уровень питания, загрязненность среды, уровень доходов, плотность населения [Д. Медоуз, 1972].	Качество жизни становится концептуальным понятием, объединяет разнообразные стороны жизни. Разрабатываются сложные методики объективной оценки качества жизни населения.	Некоторые показатели рассчитываются на основе субъективных социологических исследований.
	И.В. Бестужев-Лада (1978 г.)	Качество жизни – непрерывный процесс формирования человеческого сообщества, предоставляющего возможности развития.		
Развитие и применение квалитрии качества в СССР и России (начало 1970-х – н.в.)	А.С. Тодоров (1980 г.)	Качество жизни – степень удовлетворения потребностей людей.	Теоретико-методологический подход на основе энергетических процессов, описывающих взаимодействия общества и природы. Установление связи энергетических и денежных измерителей (энергия → деньги).	Отсутствие стабильной информационной базы для расчетов.
	П.Г. Кузнецов, Б.Е. Большаков, О.Л. Кузнецов (1972 г. – н.в.)	Качество жизни оценивается на основе бюджета социального времени. Формулируются законы естественноисторического развития [Кузнецов П.Г., 2015].		
	А.И. Субetto, Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов (1968 г. – н.в.)	Четырех-частное деление философии качества становится базой исследования качества жизни (онтология, гносеология, аксиология, практика); формулируется закон опережающего развития человека, становится ноосферная парадигма качества человека и качества жизни.	Теоретико-методологический анализ категории качества жизни, квалитрии жизни.	

Продолжение таблицы 3

Этапы изучения качества жизни	Исследователи / Организации	Определение и компоненты качества жизни	Сущность основных этапов	Ограничения
Международные исследования (1980-е – конец 1990-х гг.)	Эксперты ООН: М. Десаи, А. Сен (1990 г.)	Качество жизни оценивается через уровень доходов, уровень образования и продолжительность жизни.	Попытка построения единого интегрального показателя для сравнительного анализа.	Расхождение в методологии.
Исследования по эколого-экономической тематике (1960-е – н.в.)	<p>Научная школа К.Л. Гофмана по экономике природопользования: отдел экономики природопользования ЦЭМИ РАН, Институт проблем рынка РАН, кафедра экономики природопользования МГУ им. М.В. Ломоносова, Российское общество экологической экономики (отделение Международного общества экологической экономики (ISEE))</p>	<p>Качество жизни в разрезе эколого-экономических исследований, теоретико-методологические проблемы оценки экономической эффективности охраны окружающей среды и природно-ресурсного потенциала, создание систем экономического регулирования экологически устойчивого хозяйствования.</p>	<p>Экономические оценки природных ресурсов и условий окружающей среды, экономическое обоснование системы нормативов качества окружающей среды, система экологического страхования, экологический долг: в системе отношений между обществом и природой.</p>	<p>Денежные оценки естественно-научных процессов, описывающих взаимодействия общества и природы.</p>
Межстрановые и межрегиональные сопоставления (конец 1990-х – н.в.)	<p>Эксперты журналов («The ecopolitist») ЦЭМИ РАН, С.А. Айвазян (2002 г.)</p> <p>Всероссийский центр уровня жизни (ВЦУЖ), лаборатория проблем уровня и качества жизни ИСЭПН ФНИСЦ РАН В.Н. Бобков (2005 г.) и др.</p>	<p>Качество жизни – категория, в которой учитывают субъективные и объективные составляющие.</p> <p>Многокомпонентная модель качества жизни: качество населения, социальной сферы, трудовой жизни, окружающей среды, безопасность жизнедеятельности населения и др.</p>	<p>Комбинированный подход к оценке качества жизни.</p> <p>Использование развитого математического аппарата анализа.</p>	<p>Отсутствие достоверной информации для расчетов.</p> <p>Сложность интерпретации полученных данных.</p>

Источник: составлено автором.

Ключевые компоненты и показатели уровня и качества жизни населения

Key components and indicators of the level and quality of life of the population

№ п/п	Ключевые макрокомпоненты	Ключевые мезокомпоненты	Показатели (индикаторы и индексы), характеризующие мезокомпоненты
1.	Качество населения	1.1. Здоровье населения	Демографические показатели: рождаемость, смертность (по основным классам причин смерти), заболеваемость основными классами болезней и другие показатели и др.
			Качество питания: показатели потребления продуктов питания и алкоголя и оценки качества питьевой воды и др.
			Занятие физкультурой и спортом: показатели занятия физкультурой в школе; спорта и физической активности; доля граждан, которые ведут здоровый образ жизни и др.
			Время активной жизни человека: индекс активного долголетия, продолжительность здоровой жизни и др.
		1.2. Образование населения	Уровень образования: показатели долей населения с разными степенями образования и др.
			Доля образовательных организаций, обеспеченных основными услугами и др.
			Профессиональное образование: показатели количества и долей лиц, имеющих профессиональное образование и др.
		1.3. Характеристика групп гражданского общества	Показатели влиятельных общественных групп; волонтеров; профессиональных объединений; участников программ науки, культуры и искусства, спорта; содействие меньшинствам и коренному населению; консультаций власти и др.
1.4. Экономическая и социальная дифференциация общ. групп населения	Показатели бездомных, рынка жилья с низкой платой и доступного жилья; восприятия людей с инвалидностью в обществе; сети служб поддержки инвалидов; социальное неравенство и др.		
2.	Качество трудовой жизни	2.1. Качество занятости	Показатели занятости по видам экономической деятельности и профессионально-квалификационным группам и др.
			Уровень занятости и др.
			Бюджет социального времени: индекс необходимого и свободного времени и др.
			Неустойчивая занятость и возможность трудоустройства людей с инвалидностью и др.
			Показатели уровня заработной платы и др.
		2.2. Качество рабочих мест	Показатели высокопроизводительных рабочих мест, численность и состав рабочей силы, производительность труда и др.
3.	Безопасность жизнедеятельности населения	3.1. Безопасность личности	Показатели уровня преступности; правонарушения и преступления в области охраны окружающей природной среды; зафиксированные жалобы о проявлениях дискриминации и насилия и др.
		3.2. Безопасность общества	Показатели правонарушений и преступлений в области общественного порядка, терроризм и др.
		3.3. Безопасность собственности	Показатели преступлений против собственности и др.

№ п/п	Ключевые макрокомпоненты	Ключевые мезокомпоненты	Показатели (индикаторы и индексы), характеризующие мезокомпоненты
4.	Качество социальной инфраструктуры	4.1. Культурная жизнь	Показатели культурных мероприятий, посещаемость культурных мероприятий, региональный бюджет на мероприятия культуры и др.
		4.2. Социальные информационные технологии и коммуникации	Показатели информационных и коммуникационных технологий; пользователи Интернет; местные сайты на 1000 человек населения и др.
		4.3. Объекты физкультуры и спорта	Показатели действующих спортивных сооружений; вместимость спортивных объектов, количество секций, посещаемость и др.
		4.4. Туризм, оздоровление и отдых	Показатели количества и сроков пребывания туристов; гостиничного и санаторно-курортного комплекса; общественных зон отдыха на открытом воздухе и др.
		4.5. Доступность социальных институтов	Показатели доступности органов государственной власти; общественных служб (почта, полиция, больницы) и др.
		4.6. Жилище и коммунальные услуги	Показатели жилых зон и коммунального водоснабжения, стоимость ЖКХ услуг и др.
		4.7. Транспортная инфраструктура и пассажирский транспорт	Показатели транспортной сети; общественного транспорта; парка подвижного состава; перевезённых пассажиров; пассажирооборот; загрузки аэропортов и железных дорог и др.
5.	Качество окружающей среды	5.1. Качество воды	Показатели качества воды (концентрация ряда вредных бактерий и химических веществ), очистки сточных вод, коммунальные очистные сооружения и др.
		5.2. Качество воздуха	Показатели предельно допустимых значений концентраций вредных веществ, выбросы газов и др.
		5.3. Отходы производств	Показатели переработки и утилизации твердых отходов и др.
		5.4. Флора и фауна	Показатели исчезающих видов, биологического разнообразия и др.
		5.5. Заповедные зоны	Показатели охраняемых территорий и др.
6.	Уровень жизни (благополучие)	6.1. Средние реальные доходы населения	Показатели и индикаторы средних реальных доходов населения (средней покупательной способности денежных доходов населения) и др.
		6.2. Средние потребительские расходы	Показатели средних потребительских расходов (по основным видам расходов) и др.
		6.3. Дифференциация населения по уровню потребления	Показатели бедности (абсолютной монетарной и др. видов бедности) и неравенства; дифференциации потребления, обеспеченности товарами и услугами, др.
		6.4. Индексы потребительских цен и тарифов	Показатели индекса потребительских цен на товары и услуги населению; рынка недвижимости и др.
7.	Удовлетворённость жизнью	Определяется результатами социологических опросов	Показатели социально-эконом. безопасности и др.
			Показатели социальной включённости и др.
			Показатели социальной сплочённости и др.
			Создание условий для участия личности в жизни общества

Составлено автором на основе источника: [Бобков В.Н., 2014, С. 110-117].

Сводная характеристика выделенных методов моделирования

Summary of the selected modeling methods

№ п/п	Описание метода	Прикладные задачи оценки качества жизни	Возможности	Ограничения
1	Статистические методы (совокупности данных наблюдений объектов, зависимость между которыми заранее не известна): <ul style="list-style-type: none"> • Дисперсионный анализ • Корреляционный и регрессионный анализы • Кластерный, дискриминантный и факторный анализы 	Анализ влияния различных факторов на изменение качества жизни, построение модели взаимосвязи качества жизни и компонентов структуры качества жизни населения	<ul style="list-style-type: none"> • возможность анализа множества наблюдаемых данных о поведении системы; • возможность проверки заранее сформулированных гипотез и разведочный анализ на основе выборки с определённой долей вероятности 	<ul style="list-style-type: none"> • отсутствует процедура проверки независимости исходных данных • отсутствует процедура проверки статистических данных на соразмерность • отсутствует процедура определения причины статистики и её следствий
2	Методы многоцелевого математического программирования (наличие многих целевых функций, с помощью приема скаляризации задача переводится в одноцелевую задачу): <ul style="list-style-type: none"> • Метод взвешенных сумм • Метод ϵ-ограничений • Комбинированный метод 	Прогноз динамики и темпов изменения качества жизни	<ul style="list-style-type: none"> • возможность формирования и оценки множества альтернатив • высокая чувствительность 	<ul style="list-style-type: none"> • отсутствует процедура проверки исходных переменных на соразмерность • субъективный характер целевой функции
3	Методы многокритериальной оценки (модели с несколькими целевыми функциями): <ul style="list-style-type: none"> • многокритериальная теория полезности • метод простой многокритериальной оценки • методы отбора по ранговому превосходству • вербальный анализ решений • метод аналитической иерархии 	Рассмотрение структуры качества жизни, дифференциация и группировка факторов влияния	<ul style="list-style-type: none"> • возможность работы со слабо формализованными задачами • возможность учитывать множество неформализованных критериев при оценке множества неформализованных альтернатив 	<ul style="list-style-type: none"> • субъективный характер целевой функции • субъективный характер выбора и оценки критериев • полезность или эффективность альтернатив зависит от контекста и цели решения
4	Методы динамического моделирования (представление исследуемой системы как структуры, основанной на действии совокупности прямых и обратных связей, которые выражают внутренние закономерности): <ul style="list-style-type: none"> • Моделирование на основе статистики • Моделирование на основе информации о прошлом поведении системы и ее внутренней структуре 	Прогноз динамики и темпов изменения качества жизни	<ul style="list-style-type: none"> • позволяет отразить нелинейные связи между элементами и динамику их изменений; • задавая различные альтернативы поведения, меняя уравнения и структуру модели, можно получить наборы результатов, характеризующих поведение системы и последствия решений 	<ul style="list-style-type: none"> • время в динамических системах, начиная с некоторого начального значения, за каждый такт увеличивается на определенное число, то есть определяется как безразмерное число • порождает пределы роста и ложный вывод о невозможности дальнейшего развития системы

№ п/п	Описание метода	Прикладные задачи оценки качества жизни	Возможности	Ограничения
5	<p>Методы имитационного моделирования (численный метод проведения серии многовариантных исследований, выполняемых на компьютере с применением математических моделей, имитирующих поведение реальных систем):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Структурный анализ процессов • Формализованное описание модели • Верификация и эксперимент 	<p>Прогноз динамики и темпов изменения качества жизни</p>	<ul style="list-style-type: none"> • позволяет передавать результаты моделирования, используемые для принятия управленческих решений, из модели в базы данных информационных систем • работа в условиях нелинейности 	<ul style="list-style-type: none"> • требует знания и проверки математических моделей изучаемых реальных систем; • отсутствуют правила определения границ применимости метода • получаемые решения носят частный характер
6	<p>Методы организации сложных экспертиз (отсутствуют всякие статистические данные о системе):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Метод усложнённой экспертной процедуры • Метод решающих матриц • Методы (модели) организации сложных экспертиз, методы структуризации, информационного подхода 	<p>Рассмотрение структуры качества жизни, дифференциация и группировка факторов влияния</p>	<ul style="list-style-type: none"> • возможность оценки при отсутствии всякой статистической информации • возможность использования информационного подхода 	<ul style="list-style-type: none"> • отсутствуют критерии отбора экспертов • объективность оценки зависит от опыта эксперта • отсутствует процедура сравнения с независимой оценкой • не учитывается разброс мнений экспертов

Источник: составлено автором.

Список литературы

- Айвазян С.А. Анализ синтетических категорий качества жизни населения субъектов Российской Федерации: их измерение, динамика, основные тенденции (по статистическим данным за 1997–1999 гг.) // *Уровень жизни населения регионов России*. 2002. № 11. С. 5–40.
- Бобков В.Н., Савченко П.В., Федорова М.Н. Глава 56. Повышение уровня и качества жизни населения // в кн. *Российская социально-экономическая система: реалии и векторы развития: Монография / Отв. ред. Р.С. Гринберг и П.В. Савченко*. 4-е изд., перераб. и доп. М.: ИНФРА-М, 2019.
- Большаков Б.Е., Шамалева Е.Ф. Устойчивое развитие: вчера – сегодня – завтра. Проблема измерения // *Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ»*. 2017. Том 9, №4. URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/06TVN417.pdf> (дата обращения: 12.01.2021).
- Воробьева Т.Г., Шайкина Д.Н. Модель формирования качества жизни (экологический аспект) // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Экология и безопасность жизнедеятельности»*. 2009. № 3. С. 46–53.
- Гофман К.Г. Экономика природопользования (из научного наследия) // редакторы-составители Гусев А.А., Моткин Г.А., Рюмина Е.В., Коробова Н.Л. М.: Эдитореал УРСС, 1998. 272 с.
- Глухов А.П., Булатова Т.А. Качество жизни: региональный аспект социокультурной составляющей модернизации // *Философские науки*. 2017. № 3. С. 86–101.
- Доклад о человеческом развитии в Российской Федерации за 2015 год / под ред. Л.М.Григорьева и С.Н. Бобылева. М.: Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации, 2015.

References

- Ajvazyan S.A. Analysis of synthetic categories of the quality of life of the population of the constituent entities of the Russian Federation: their measurement, dynamics, main trends (according to statistics for 1997–1999). *Living Standards of the Population in the Regions of Russia*. 2002. № 11. P. 5–40. (in Russ.)
- Bobkov V.N., Savchenko P.V., Fedorova M.N. Glava 56. Povyshenie urovnya i kachestva zhizni naseleniya [Chapter 56. Improving the standard and quality of life of the population]. *v kn. Rossijskaya social'no-ekonomicheskaya Sistema: realii i vektory razvitiya: Monografiya. Otв. red. R.S. Grinberg i P.V. Savchenko. 4-e izd., pererab. i dop. M.: INFRA-M, 2019.* (in Russ.)
- Bol'shakov B.E., Shamaeva E.F. Sustainable development: yesterday - today - tomorrow. Measurement problem. *Internet-zhurnal «NAUKOVEDENIE»*. 2017. Tom 9, №4. URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/06TVN417.pdf> Accessed: 12.01.2021. (in Russ.)
- Vorob'eva T.G., Shajkina D.N. Quality of Life Model (Environmental Dimension). *RUDN Journal of Ecology and Life Safety*. 2009. No. 3. P. 46–53. (in Russ.)
- Gofman K.G. *Ekonomika prirodopol'zovaniya (iz nauchnogo naslediya)* [Environmental Economics (from the scientific heritage)]. – M.: Editoreal URSS, 1998. – 272 P. (in Russ.)
- Gluhov A.P., Bulatova T.A. Quality of life: regional aspect of socio-cultural component of modernization. *Russian Journal of Philosophical Sciences*. 2017. № 3. P. 86–101. (in Russ.)
- Doklad o chelovecheskom razvitiі v Rossijskoj Federacii za 2015 god [Human Development Report 2015 in the Russian Federation]. pod red. L.M.Grigor'eva i S.N.Bobyleva. — M.: *Analiticheskij centr pri Pravitel'stve Rossijskoj Federacii*, 2015. (in Russ.)

- Ильин И.В., Урсул А.Д., Урсул Т.А. Новые глобальные цели устойчивого развития // Вестник Московского университета. Серия Глобалистика и геополитика. 2015. №3/4. С. 60–84.
- Кипшидзе А.А., Лапа М.В. Особенности обеспечения и оценивания качества жизни в условиях современного мегаполиса // Качество и жизнь. 2019. № 1 (21). С. 90–93.
- Косинский П.Д. Экологическая компонента качества жизни населения: региональный аспект // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. № 6-3. С. 484–488.
- Кузнецов П.Г. Наука развития жизни: сборник трудов / П.Г. Кузнецов. М.: РАЕН, 2015. 560 с.: ил.
- Лазаревич И.А. Социально-экологические аспекты качества жизни // Труды БГТУ. Серия: Политология, философия, история, филология. 2014. № 5 (169). С. 99–101.
- Луценко Е.В. Разработка интеллектуальной технологии исследования влияния экологических факторов на различные аспекты качества жизни населения региона // Сетевой научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). 2016. №08(122). С. 1–17.
- Одум Г., Одум Э. Энергетический базис человека и природы: под ред. А.П. Огурцова. М.: Прогресс, 1978. 381 с.
- Сергеева О. Е., Лазарева Е.Н. Комфортная городская среда как определяющий фактор развития мегаполисов // Управленческое консультирование. 2018. № 11. С. 166–173.
- Социальная политика, уровень и качество жизни: словарь / под общ. ред. В.Н. Бобкова – 2-е изд., дополненное и переработанное. Москва: ВЦУЖ; «Русски», 2014. 409 с.
- Субетто А.И. Теория качества жизни. СПб: Астерион, 2017. 280 с.
- Шамаева Е.Ф. Комплексная модель расчета качества жизни в регионе // Уровень жизни населения регионов России. 2015. Том 11. №3. С. 109–120.
- Шамаева Е.Ф. Факторы экологической компоненты качества жизни населения // Уровень жизни населения регионов России. 2020. Том 16. №4. С. 105–118.
- Шамаева Е.Ф. Формализация задач мониторинга и оценки новаций в проектировании регионального устойчивого инновационного развития: диссертация на соискание степени кан. техн. наук. Дубна. 2012. 148 с. URL: <https://www.dissercat.com/content/formalizatsiya-zadach-monitoringa-i-otsenki-novatsii-v-proektirovanii-regionalnogo-ustoichiv>. (дата обращения: 12.01.2021 г.).
- Яковец Ю.В. О системе долгосрочных целей устойчивого развития цивилизаций. М.: МИСК, 2015. 20 с.
- Meadows, D.H., et al. The Limits to Growth. New York: Universe Books. 1972. 205 p. ISBN 0876631650. DOI: 10.1349/ddlp.1
- McCall S. Quality of Life // Social Indicators Research: Vol. 2. № 2. – 1975. – p. 229.
- The Genuine Progress Indicator. A Tool for Sustainable Development / Dr. John Talberth, Clifford Cobb and Noah Slattery, Oakland, CA 94612, 2006. – P. 31.
- Il'in I.V., Ursul A.D., Ursul T.A. Novye global'nye celi ustojchivogo razvitiya [New global sustainable development goals]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya Globalistika i geopolitika*. 2015. №3/4. P. 60 – 84. (in Russ.)
- Kipshidze A.A., Lapa M.V. Osobennosti obespecheniya i ocenivaniya kachestva zhizni v usloviyah sovremennoogo megapolisa [Features of ensuring and assessing the quality of life in a modern metropolis]. *Kachestvo i zhizn'*. 2019. № 1 (21). P. 90–93. (in Russ.)
- Kosinskij P.D. Ekologicheskaya komponenta kachestva zhizni naseleniya: regional'nyj aspekt [Environmental component of the quality of life of the population: regional dimension]. *Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij*. 2015. № 6-3. P. 484–488. (in Russ.)
- Kuznecov P.G. Nauka razvitiya ZHizni: sbornik trudov [Science of Life Development: a collection of works]. M.: RAEN, 2015. — 560 P. (in Russ.)
- Lazarevich I.A. Social'no-ekologicheskie aspekty kachestva zhizni [Socio-environmental aspects of quality of life]. *Trudy BGTU. Seriya: Politologiya, filosofiya, istoriya, filologiya*. 2014. № 5 (169). P. 99–101. (in Russ.)
- Lucenko E.V. Razrabotka intellektual'noj tekhnologii issledovaniya vliyaniya ekologicheskikh faktorov na razlichnye aspekty kachestva zhizni naseleniya regiona [Development of intelligent technology for the study of the impact of environmental factors on various aspects of the quality of life of the population of the region]. *Setevoy nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU)*. 2016. №08(122). P. 1-17. (in Russ.)
- Odum G., Odum E. Energeticheskij bazis cheloveka i prirody [Energy basis of man and nature]: pod red. A.P. Ogurcova. M.: Progress, 1978. – 381 P. (in Russ.)
- Sergeeva O. E., Lazareva E.N. Komfortnaya gorodskaya sreda kak opredelyayushchij faktor razvitiya megapolisov [Comfortable urban environment as a determining factor in the development of megacities]. *Upravlencheskoe konsul'tirovanie*. 2018. № 11. P. 166–173. (in Russ.)
- Bobkov V.N. Social'naya politika, uroven' i kachestvo zhizni: slovar' [Social policy, level and quality of life: dictionary]. M.: VCUZH, 2014. 409 P. (in Russ.)
- Subetto A.I. Teoriya kachestva zhizni [Quality of life theory]. SPb: Asterion, 2017. 280 P. (in Russ.)
- Shamaeva E.F. Kompleksnaya model' rascheta kachestva zhizni v regione [Comprehensive model for calculating the quality of life in the region]. *Living Standards of the Population in the Regions of Russia*. 2015. Tom 11. №3. P. 109 – 120. (in Russ.)
- Shamaeva E.F. Environmental factors of the quality of life of the population. *Living Standards of the Population in the Regions of Russia*. 2020. Tom 16. №4. P. 105 – 118. (in Russ.)
- Shamaeva E.F. Formalizaciya zadach monitoringa i ocenki novacij v proektirovanii regional'nogo ustojchivogo innovacionnogo razvitiya [Formalization of tasks of monitoring and evaluation of innovations in the design of regional sustainable innovative development]: dissertaciya na soiskanie stepeni kan. tekhn. Nauk. – Dubna. 2012. 148 p. Accessed: 12.01.2021 URL: <https://www.dissercat.com/content/formalizatsiya-zadach-monitoringa-i-otsenki-novatsii-v-proektirovanii-regionalnogo-ustoichiv>. (in Russ.).
- Yakovec YU.V. O sisteme dolgosrochnyh celej ustojchivogo razvitiya civilizacij [On the system of long-term goals for the sustainable development of civilizations]. M.: MISK, 2015. 20 P. (in Russ.)
- Meadows, D.H., et al. The Limits to Growth. New York: Universe Books. 1972. 205 p. ISBN 0876631650. DOI: 10.1349/ddlp.1
- McCall S. Quality of Life. *Social Indicators Research*: Vol. 2. № 2. – 1975. – P. 229.
- The Genuine Progress Indicator. A Tool for Sustainable Development. Dr. John Talberth, Clifford Cobb and Noah Slattery, Oakland, CA 94612, 2006. – P. 31.