

АНАЛИЗ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ РАСХОДОВ ДОМОХОЗЯЙСТВ НА ОСНОВЕ АГЕНТ-ОРИЕНТИРОВАННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

М. М. Юсупов • Е. А. Макарова • Р. Р. Камаева

Аннотация. В статье представлена агент-ориентированная модель процесса формирования потребительских расходов с учётом их декомпозиции на пять 20-процентных групп по доходам, также представлены объектно-ориентированные модели для рассматриваемой имитационной системы. Представлен анализ дифференциации потребительских расходов домохозяйств на основе различных сценариев поведения сектора домохозяйств. В работе рассматриваются три основных сценария поведения сектора домохозяйств: базовый, негативный и управляемый.

Ключевые слова: агент-ориентированное моделирование; потребительские расходы; сценарии моделирования; эксперименты; объектно-ориентированная модель.

ВВЕДЕНИЕ

Экономика современной России характеризуется наличием множества проблем, связанных с недостаточными денежными доходами населения, а также высокой степенью дифференциации населения по доходам. Это приводит к возникновению проблем с недостаточно высокими потребительскими расходами населения, которые, в свою очередь, свидетельствует о снижении потребительского спроса как важного компонента внутреннего валового продукта (ВВП). За последние два года на экономику оказали влияние ряд разнонаправленных факторов. Одним из глобальных факторов влияния на экономику стали карантинные меры, обусловленные пандемией. С одной стороны, в 2021 г. их остаточное негативное влияние и изменения потребительского поведения оказались менее существенными, чем ожидалось, однако, с другой стороны, карантинные меры стали сдерживающим фактором нормализации доходов. Согласно отчётам Министерства экономического развития и Росстата, доля расходов на конечное потребление в структуре ВВП по итогам 2021 г. составила 67,9%, что на 3,3% меньше, чем в 2020 г., из них доля конечного потребления домашних хозяйств – 49,7% в отличие от 50,7% в 2020 г.¹

Для анализа распределения денежных доходов принято разделять население на пять 20-процентных групп, где первая группа имеет наименьшие доходы, а пятая – наибольшие. Исходя из размера своих доходов группы населения формируют структуру расходов, которые разделяются на потребительские расходы и сбережения.

Известны модели формирования потребительских расходов Энгеля и Торнквиста, которые выделили три уровня расходов в пирамиде расходов населения.

Первый уровень определяет расходы на приобретение товаров первой необходимости, то есть товары, потребление которых при изменении дохода существенно не изменится. К ним относятся хлеб, крупы, другие продукты питания, а с недавних пор ещё средства личной гигиены, дизельное и газомоторное топливо, спички, свечи и прочие товары. В ряде ситуаций запрещается поднимать цены на эти товары законодательно.

Второй уровень определяет расходы на приобретение товаров второй необходимости, то есть товары, спрос на которые меняется в связи с изменением доходов. К таким товарам относятся одежда, бытовая электронная техника, обувь и другие товары.

¹ Социально-экономическое положение России. Январь–ноябрь 2021 года [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/osn-11-2021.pdf> (дата обращения 01.03.2023).

Третий уровень определяет расходы на приобретение предметов роскоши, то есть потребительских товаров высокой стоимости. К товарам роскоши относятся ювелирные изделия, ретроавто, антиквариат, драгоценные камни, элитные вина².

Целесообразным является применение модели формирования потребительских расходов Энгеля и Торнквиста для исследования резервов повышения потребительского спроса при принятии решений по повышению доходов населения с учетом их разделения на группы и отличий их структуры потребления товаров [1–7]. Для проведения исследований процессов распределения денежных доходов и формирования расходов населения с учетом дифференциации доходов применяются технологии агент-ориентированного моделирования [8–12].

ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ РАСХОДОВ НАСЕЛЕНИЯ С УЧЁТОМ ИХ ДЕКОМПОЗИЦИИ

В рамках исследований проблем управления доходами и расходами населения ведется разработка имитационной системы многоагентного моделирования (ИСММ) процесса формирования потребительских расходов [13–21].

Разработан комплекс объектно-ориентированных моделей имитационной системы многоагентного моделирования процесса формирования потребительских расходов. Варианты возможного использования ИСММ процесса формирования потребительских расходов отображены на диаграмме прецедентов, представленной на рисунке 1.

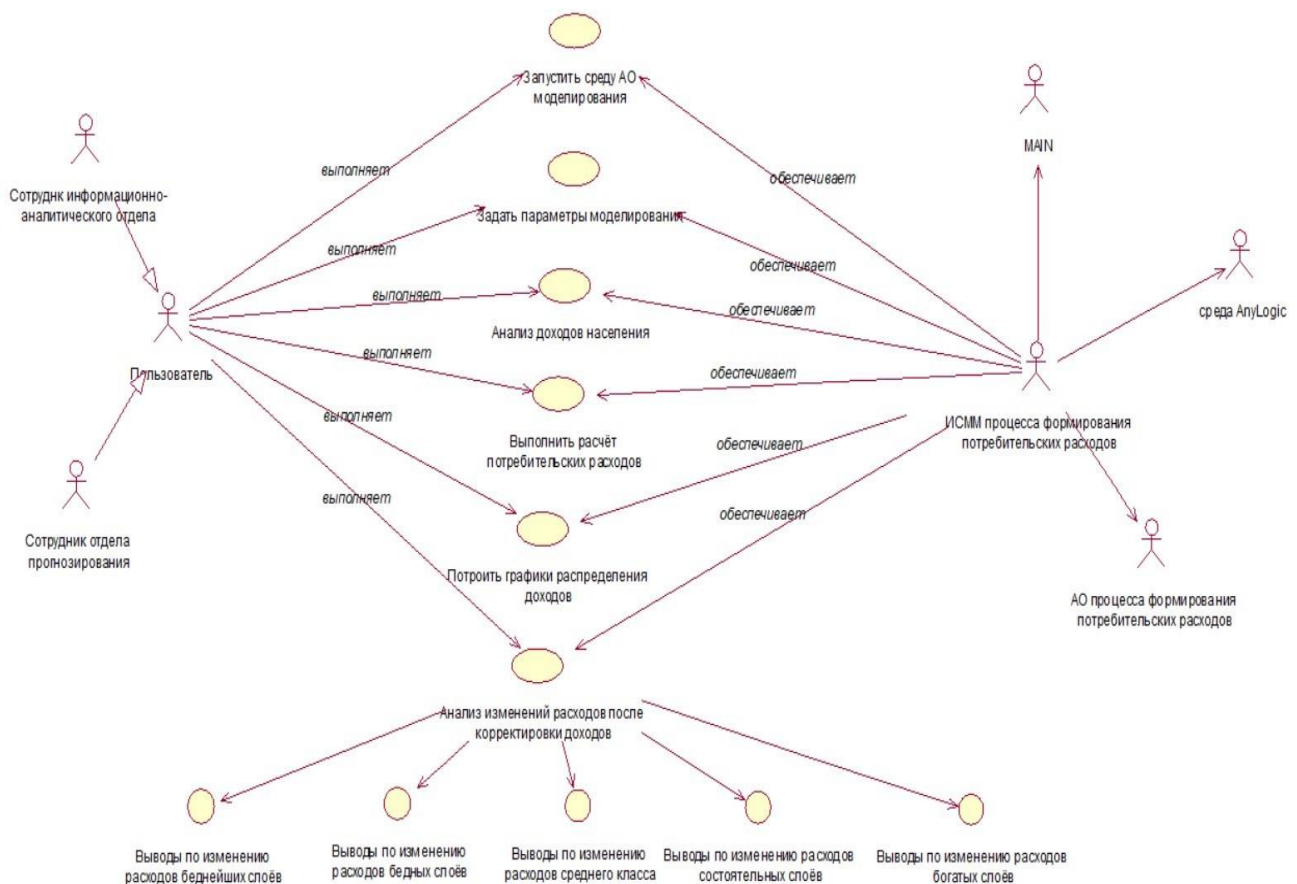


Рис. 1 Диаграмма вариантов использования ИСММ процесса формирования потребительских расходов.

² Россия в цифрах. Официальное издание [Электронный ресурс] / Федеральная служба государственной статистики. 2020. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/GOyirKPV/Rus_2020.pdf (дата обращения 01.03.2023).

Диаграмма показывает взаимодействие между вариантами использования и «актерами». На диаграмме представлены следующие актеры: Пользователь; Среда AnyLogic и MAIN. В диаграмме используются следующие сценарии: «Запустить среду АОМ», «Задать параметры моделирования», «Анализ доходов населения», «Выполнить расчёт потребительских расходов», «Построить графики распределения доходов», «Анализ изменения расходов после корректировки доходов». Все актеры принимают участие в каждом сценарии.

Декомпозиция варианта использования «Выполнить расчёт потребительских расходов» предполагает, что пользователь может рассчитать расходы для пяти кластеров населения: кластеров беднейших, бедных, среднего класса, а также кластеров состоятельных и богатых; при этом среда AnyLogic предоставляет пользователю все необходимые возможности по моделированию (рисунок 2).

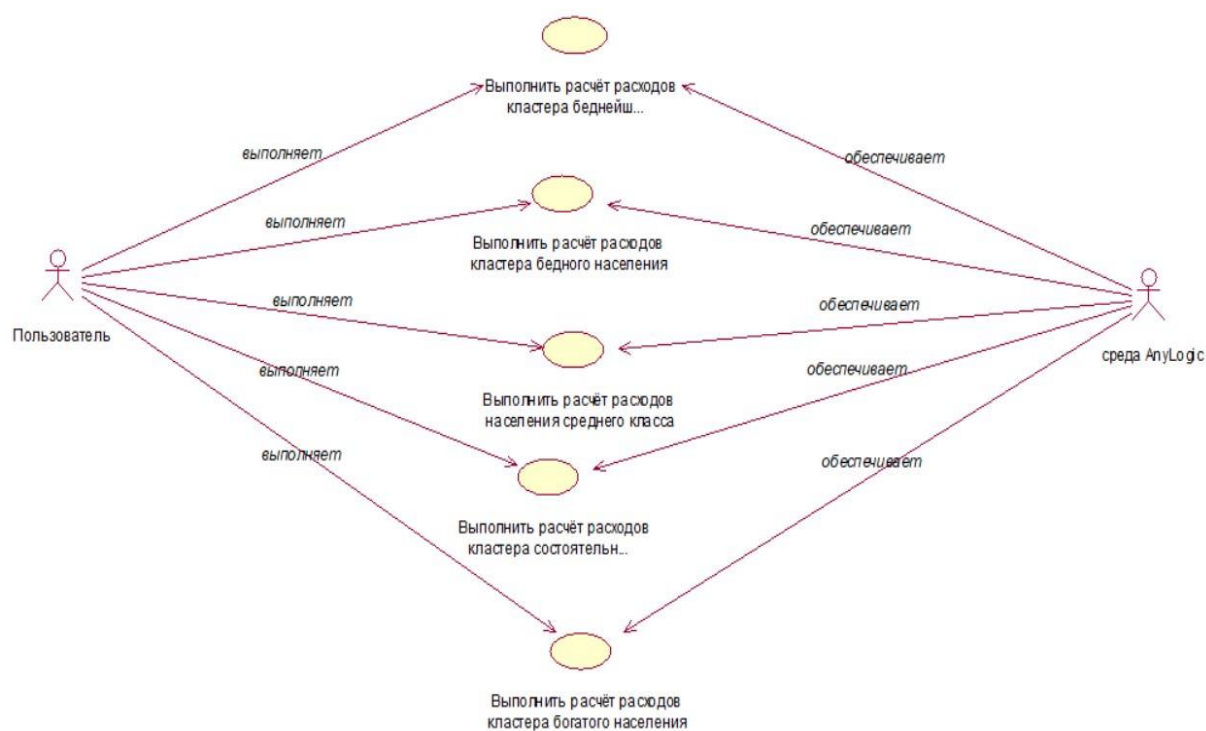


Рис. 2 Декомпозиция варианта использования «Выполнить расчёт потребительских расходов».

Расходы населения выделенных кластеров декомпозируются на три направления: расходы на приобретение товаров первой необходимости, второй необходимости, предметов роскоши. Разработана декомпозиция варианта использования «Выполнить расчёт потребительских расходов кластера беднейших» с учетом трех выделенных направлений расходов. Для всех других кластеров декомпозиция аналогична.

Декомпозиция варианта использования «Выполнить расчёт потребительских расходов для кластера беднейших» предполагает, что пользователь рассчитывает расходы на товары первой необходимости, затем на товары второй необходимости и затем – на предметы роскоши.

Предложенный комплекс объектно-ориентированных моделей используется для разработки ИСММ процесса формирования потребительских расходов, которая должна применяться для исследования неконтролируемых и контролируемых сценариев корректировки доходов и расходов населения.

СЦЕНАРИИ АГЕНТ-ОРИЕНТИРОВАННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ РАСХОДОВ

Для изучения потребительского поведения населения и для нахождения зависимостей потребительского спроса от доходов проведены экспериментальные исследования поведения сектора домохозяйств. Реализованы различные сценарии с помощью имитационной системы многоагентного моделирования (ИСММ) процесса формирования потребительских расходов. В качестве сценариев рассматриваются:

- базовый сценарий, с заданными начальными значениями ИСММ;
- негативный сценарий, где моделируется снижение доли доходов от реального сектора;
- управляемый сценарий, где сначала задаются возмущения в виде сокращения доли доходов от реального сектора, а далее принимаются решения в виде повышения доходов от государственного сектора в форме социальных трансфертов.

Первым экспериментом является базовый эксперимент, в котором заданы начальные значения всех видов доходов. Единицей измерения моделирования является месяц, период проведения эксперимента равен 60 месяцам. В данном эксперименте (рисунок 3) моделируется потребительское поведение с заданными параметрами и коэффициентами:

- доход от бюджета реального сектора – 64 у. д. е.;
- доход от государства – 19 у. д. е.;
- доход от других секторов – 20 у. д. е.

Коэффициенты, определяющие доли дохода, поступающего от реального сектора, вычислены на основе анализа статистических данных и равны:

- для кластера беднейших – 0,055;
- для кластера бедных – 0,103;
- для среднего класса – 0,153;
- для кластера состоятельных – 0,227;
- для кластера богатых – 0,462.

Второй эксперимент принадлежит к группе экспериментов с негативными сценариями. В этом эксперименте моделируется ситуация рецессии, при которой имеет место снижение доли доходов, поступающих от реального сектора, на 10 у. д. е. Возмущение подается через 14 месяцев от начала моделирования (рисунок 4).

Последний эксперимент проводится в виде управляемого сценария, где сначала запускается модель с заданными начальными параметрами, затем моделируется снижение доходов от реального сектора на 10 у. д. е., затем еще через 5 месяцев принимается решение в виде увеличения государственной поддержки на 5 у. д. е. (рисунок 5).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТА

Проведенный базовый эксперимент в реальных условиях показал существенное преимущество кластера богатых над всеми остальными кластерами.

В результате проведенного второго эксперимента, в рамках которого моделируется снижение выпуска предприятиями реального сектора, видно, что произошло падение доходов сектора домохозяйств, а также снижение потребительских расходов в каждом кластере населения. Падение доходов заметно именно в кластерах богатых и состоятельных, в то время как на кластеры беднейших и бедных данный эксперимент оказал существенно меньшее влияние.

Падение расходов имеет место по всем направлениям расходов. При этом расходы на товары первой необходимости упали незначительно, степень снижения расходов увеличивается с ростом доходов и снижается при движении в сторону кластера беднейшего населения. В наибольшей степени снизились расходы на товары роскоши, при чем наибольшая доля в снижении приходится на кластер богатых. Расходы на товары второй необходимости и товары роскоши для кластеров бедных и беднейших практически не изменились.



Рис. 3 Базовый эксперимент.



Рис. 4 Негативный сценарий.



Рис. 5 Управляемый сценарий.

В процессе проведения третьего эксперимента моделируется принятие решений по корректировке доходов населения в виде увеличения государственной поддержки, направленной на формирование социальных трансфертов, в первую очередь, для кластеров бедных и беднейших. В результате принятия решений расходы кластеров бедных и беднейших на приобретение товаров первой необходимости возросли существенно, достигнутый уровень потребления превысил уровень, имевший место до наступления рецессии. Этот эффект свидетельствует о наличии недостаточного потребления низкодоходных кластеров населения. Дополнительным эффектом является рост потребительских расходов и по другим направлениям в этих кластерах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в работе на основе предложенных объектно-ориентированных моделей, процесса формирования потребительских расходов разработана имитационная система многоагентного моделирования и проведен анализ дифференциации потребительских расходов домохозяйств. На основе трех сценариев поведения сектора домохозяйств проведены экспериментальные исследования, которые показали возможность увеличения потребительских расходов при действии различных возмущений. В результате моделирования показано, что принятые решения позволили компенсировать негативное влияние снижения доходов населения от реального сектора и восстановление потребительских расходов для кластеров беднейших и бедных и средних слоев населения. Показано, что принятие решений по корректировке денежных доходов населения с учетом роста доходов низкодоходных групп населения позволяет обеспечить рост потребительских расходов кластеров населения, что приводит к росту ВВП в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Социально-экономические индикаторы бедности в 2015-2022 гг. М.: Росстат, 2021. [[Socio-Economic Indicators of Poverty in 2015-2022. Moscow: Rosstat, 2021. (In Russian).]]
2. Социально-экономическое положение России: Доклад 2023 года. [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/50801>. [[Socio-Economic Situation in Russia: Report 2023. [Electronic resource]. (In Russian).]]
3. Сбережения россиян: мониторинг. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/sberezheniya-rossijan-monitoring>. [[Savings of Russians: monitoring. [Electronic resource] (In Russian).]]
4. Баланс денежных доходов, расходов и сбережений населения по итогам за год. [Электронный ресурс]. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/uov_17g-nm.xlsx. [[Balance of Cash Income, Expenses and Savings of the Population Based on the Results for the Year. [Electronic resource]. (In Russian).]]
5. Распределение общего объема денежных доходов по 20% группам населения. [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Urov.xlsx>. [[Distribution of Total Cash Income by 20% Population Groups. [Electronic resource]. (In Russian).]]
6. Пидяшова О. П., Кравченко Т. Е., Терещенко Т. А. Статистический анализ структуры расходов населения // Вестник Академии знаний. 2019. № 32 (3). С. 210–211. [[Pidyashova O. P., Kravchenko T. E., Tereshchenko T. A. "Statistical analysis of the structure of population expenditures" // Bulletin of the Academy of Knowledge. 2019. No. 32 (3), pp. 210-211. (In Russian).]]
7. Бородин Т. В., Гугнина Е. В. Анализ структуры и динамики доходов населения России // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2020. № 12 (часть 3). С. 478–485. [[Borodina T. V., Gugnina E. V. "Analysis of the structure and dynamics of income of the Russian population" // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. 2020. No. 12 (part 3), pp. 478-485. (In Russian).]]
8. Бахтизин А. Р., Макаров В. Л., Максаков А. А., Сушко Е. Д. Демографическая агент-ориентированная модель России и оценка ее применимости для решения практических управленческих задач // Искусственные общества. 2021. Т. 16. Вып. 2 [Электронный ресурс]. URL: <https://artsoc.jes.su/s207751800015357-1-1/> (дата обращения: 07.09.2021). [[Bakh-tizin A. R., Makarov V. L., Maksakov A. A., Sushko E. D. "Demographic agent-oriented model of Russia and assessment of its applicability for solving practical management problems" // Artificial Societies. 2021. Vol. 16, Issue. 2 [Electronic resource]. (In Russian).]]
9. Макаров В. Л., Бахтизин А. Р., Сушко Е. Д., Агеева А. Ф. Агент-ориентированная модель Евразии и имитация реализации крупных инфраструктурных проектов // Экономика региона. 2018. № 4. С. 1102–1116. DOI: <https://doi.org/>

- 10.17059/2018–4–4). [[Makarov V. L., Bakhtizin A. R., Sushko E. D., Ageeva A. F. "Agent-based model of Eurasia and imitation of the implementation of large infrastructure projects" // *Regional Economics*. 2018. No. 4, pp. 1102–1116. (In Russian).]]
10. Макаров В. Л., Бахтизин А. Р., Сушко Е. Д. и др. Агент-ориентированные модели: мировой опыт и технические возможности реализации на суперкомпьютерах // *Вестник Российской академии наук*. 2016. Т. 86. С. 252–262. [[Makarov V. L., Bakhtizin A. R., Sushko E. D. et al. "Agent-based models: world experience and technical capabilities of implementation on supercomputers" // *Bulletin of the Russian Academy of Sciences*. 2016. Vol. 86, pp. 252-262. (In Russian).]]
 11. Рамзаев В. Д., Хаймович И. Н., Чумак В. Г., Кукольников Е. А. Использование агент-ориентированного моделирования для анализа высокотехнологичных интегрированных структур промышленности региона // *Вестник Самарского муниципального института управления*. 2017. № 2. С. 98–105. [[Ramzaev V. D., Khaimovich I. N., Chumak V. G., Kukolnikova E. A. "Using agent-based modeling for the analysis of high-tech integrated industrial structures of the region" // *Bulletin of the Samara Municipal Institute of Management*. 2017. No. 2, pp. 98-105. (In Russian).]]
 12. AnyLogic за 3 дня: практическое пособие по имитационному моделированию [Электронный ресурс]. URL: <https://www.anylogic.ru/resources/books/free-simulation-book-and-modeling-tutorials/> (дата обращения 02.03.2023). [[AnyLogic in 3 days: a Practical Guide to Simulation Modeling [Electronic resource]. (In Russian).]]
 13. Закиева Е. Ш. Методология поддержки принятия решений при управлении социетальной системой на основе динамического моделирования и интеллектуальных технологий // *Системная инженерия и информационные технологии*. 2023. Т. 5. № 3 (12). С. 69–92. [[Zakieva E. Sh. "Methodology for decision support in managing a societal system based on dynamic modeling and intelligent technologies" // *System Engineering and Information Technologies*. 2023. Vol. 5, No. 3 (12), pp. 69-92. (In Russian).]]
 14. Макарова Е. А., Габдуллина Э. Р., Солнцев О. В. Агент-ориентированная модель функционирования кластеров предприятий сектора малого и среднего предпринимательства при взаимодействии с банковским сектором // *Современные наукоемкие технологии*. 2021. № 6-1. С. 55-60. DOI 10.17513/snt.38697. EDN ZMBMSJ. [[Makarova E. A., Gabdullina E. R., Solntsev O. V. "Agent-based model of the functioning of clusters of small and medium-sized enterprises in interaction with the banking sector. 2021. No. 6-1, pp. 55-60. (In Russian).]]
 15. Макарова Е. А. Динамические модели функционирования экономических агентов и их взаимодействия в рамках воспроизводственного процесса с учетом запасов капитала // *Инфокоммуникационные технологии*. 2015. Т. 13. № 2. С. 164–176. [[Makarova E. A. "Dynamic models of the functioning of economic agents and their interaction within the framework of the reproduction process taking into account capital reserves" // *Infocommunication Technologies*. 2015. Vol. 13, No. 2, pp. 164-176. (In Russian).]]
 16. Ильясов Б. Г., Макарова Е. А., Закиева Е. Ш., Гиздатуллина Э. С. Оценка данных о доходах населения в региональном разрезе методом главных компонент // *Экономика региона*. 2019. Т. 15. Вып. 2. С. 601–617. [[Ilyasov B. G., Makarova E. A., Zakieva E. Sh., Gizdatullina E. S. "Assessment of data on population income in a regional context using the method of principal components" // *Regional Economics*. 2019. Vol. 15, issue 2, pp. 601-617. (In Russian).]]
 17. Макарова Е. А., Закиева Е. Ш., Валитов Р. Р., Гиздатуллина Э. С. Структура и алгоритмы системы интеллектуальной поддержки управления процессом функционирования сектора домохозяйств // *Программные продукты и системы*. 2018. № 1. С. 218–224. EDN YPKUFN. [[Makarova E. A., Zakieva E. Sh., Valitov R. R., Gizdatullina E. S. "Structure and algorithms of an intelligent support system for managing the process of functioning of the household sector" // *Software Products and Systems*. 2018. No. 1, pp. 218-224. (In Russian).]]
 18. Димов Э. М., Ильясов Б. Г., Макарова Е. А., Закиева Е. Ш., Ефтонова Т. А., Гиздатуллина Э. С. Методология системного динамического моделирования и управления функционированием многоотраслевого производственного комплекса в рамках воспроизводственного процесса макроуровня // *Инфокоммуникационные технологии*. 2018. Т. 16. № 1. С. 81-96. DOI 10.18469/ikt.2018.16.1.09. EDN XTHBKH. [[Dimov E. M., Ilyasov B. G., Makarova E. A., Zakieva E. Sh., Eftonova T. A., Gizdatullina E. S. "Methodology of system dynamic modeling and management of the functioning of a diversified production complex within the framework of the macro-level reproduction process" // *Infocommunication Technologies*. 2018. Vol. 16, No. 1, pp. 81-96. (In Russian).]]
 19. Дегтярева И. В., Макарова Е. А., Габдуллина Э. Р., Возмилкин В. И. Мультиагентная модель управления функционированием многоотраслевого производственного комплекса при взаимодействии с кластерами банковского сектора // *Актуальные вопросы экономической теории: развитие и применение в практике российских преобразований: Мат-лы VII Международной научно-практической конференции*. Уфа: Изд-во: ГОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет», 2018. С. 173–177. [[Degtyareva I. V., Makarova E. A., Gabdullina E. R., Vozmilkin V. I. "Multi-agent model for managing the functioning of a diversified industrial complex in interaction with clusters of the banking sector" // *Current issues of economic theory: development and application in practice of Russian transformations: Materials of the VII International Scientific and Practical Conference*. 2018. Pp. 173-177. (In Russian).]]
 20. Ильясов Б. Г., Дегтярева И. В., Макарова Е. А., Солнцев О. В. Объектно-ориентированные модели системы многоагентного моделирования взаимодействия многоотраслевого производственного комплекса с банковским сектором // *Актуальные вопросы экономической теории: развитие и применение в практике российских преобразований: Мат-лы VIII Международной научно-практической конференции*. Уфа: Изд-во ГОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет», 2019. [[Ilyasov B. G., Degtyareva I. V., Makarova E. A., Solntsev O. V. "Object-oriented models of a multi-agent modeling system for the interaction of a diversified industrial complex with the banking sector" // *Current issues of economic theory: development and application in practice of Russian transformations. Materials of the VIII International Scientific and Practical Conference*. Ufa, 2019. (In Russian).]]

21. Макарова Е. А., Габдуллина Э. Р., Кашапова Г. Ф. Анализ триады данных о расходах региональных бюджетов на основе алгоритмов машинного обучения и построения квадрантов-кластеров // Управление экономикой: методы, модели, технологии: Мат-лы XX Международной научной конференции. Уфа: УГАТУ, 2020. С. 292–295. [[Makarova E. A., Gabdullina E. R., Kashapova G. F. "Analysis of a triad of data on regional budget expenditures based on machine learning algorithms and construction of quadrant-clusters" // Economic Management: methods, models, technologies: materials of the XX International scientific conference. Ufa: UGATU, 2020, pp. 292-295. (In Russian).]]

Поступила в редакцию 27 сентября 2023 г.

МЕТАДАННЫЕ / METADATA

Title: Analysis of differentiation of household consumer expenditures based on agent-based modeling.

Abstract: The article presents an agent-oriented model of the process of formation of consumer expenses, considering their decomposition into five 20 percent income groups, and presents object-oriented models for the simulation system under consideration. An analysis of the differentiation of household consumer spending is presented based on different scenarios of behavior of the household sector. The work examines three main scenarios for the behavior of the household sector: basic, negative, and managed.

Key words: agent-based modeling; consumer spending; modeling scenarios; experiments; object-oriented model.

Язык статьи / Language: русский / Russian.

Об авторах / About the authors:

ЮСУПОВ Марат Маннурович

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», Россия.
Аспирант ин-та информатики, математики и робототехники.
Иссл. в обл. динамического моделирования и принятия решений в социально-экономических системах
E-mail: yusu-marat@yandex.com ail.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5123-3859>

YUSUPOV Marat Mannurovich

Ufa University of Science and Technologies, Russia.
Postgraduate student, Institute of Informatics, Mathematics, and Robotics. Research in the field of dynamic modeling and decision-making in socio-economic systems.
E-mail: yusu-marat@yandex.com ail.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5123-3859>

МАКАРОВА Елена Анатольевна

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», Россия.
профессор каф. технической кибернетики. Дипл. инж.-системотехник (Уфимск. авиац. ин-т, 1982). Д-р техн. наук по управлению в соц. и экон. системах (Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т, 2011). Иссл. в обл. интелл. поддержки принятия управл. решений в многосекторных макроэкономических системах.
E-mail: ea-makarova@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5123-3859>

MAKAROVA Elena Anatolyevna

Ufa University of Science and Technologies, Russia.
Professor of the Department of Technical Cybernetics. Dipl. Systems Engineer (Ufa Aviation Institute, МАКАРОВА). Dr Tech Sci in management in social and economic systems (Ufa State Aviation Technical University, 2011). Research in the field of intellectual support for management decisions in macroeconomic systems.
E-mail: ea-makarova@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5123-3859>

КАМАЕВА Регина Руслановна

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», Россия.
Магистрант ин-та информатики, математики и робототехники. Иссл. в обл. моделирования и принятия решений при управлении доходами и расходами населения
E-mail: regina.kamaeva.00@mail.ru
ORCID: : <https://orcid.org/0009-0003-5123-3859>

KAMAEVA Regina Ruslanovna

Ufa University of Science and Technologies, Russia.
Master's student at the Inst. of Computer Science, Maths and Robotics. Research in the field of modeling and decision-making in the management of income and expenses of the population.
E-mail: regina.kamaeva.00@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5123-3859>