ISSN 2686-9373

ВЕСТНИК СОВРЕМЕННЫХ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

17. 2023 (ДЕКАБРЬ)

Главный редактор

д.т.н., проф., академик РАЕН

Щербаков А.Ю.

Ученый секретарь Редакционного совета

Рязанова А.А.

Верстка Груздева Н.В.

Издание включено в перечень ВАК (специальности: 2.3.2, 2.3.6, 2.3.8, 5.2.4)

ВЕСТНИК СОВРЕМЕННЫХ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№17
ДЕКАБРЬ 2023
ISSN 2686-9373
www.c3da.org

Издатели: *Российский государственный социальный университет*
Ассоциация РКЦФА

Адрес редакции и издателя: 129226, Москва,
ул. Вильгельма Пика, д.4, стр.1
E-mail: accda@c3da.org, info@c3da.org
www.c3da.org

РГСУ

Подписано в печать 28.12.2023 г.
Тираж 500 экз.
Подписной индекс в каталоге «Пресса России»: 79111

Свидетельство о регистрации СМИ
ПИ № ФС 77-76187 от 08.07.2019 г.

Журнал включен в перечень рецензируемых научных изданий ВАК, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук.
(2.3.2) Вычислительные системы и их элементы
(2.3.6) Методы и системы защиты информации, информационная безопасность
(2.3.8) Информатика и информационные процессы
(5.2.4) Финансы

© Журнал Вестник современных цифровых технологий

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Главный редактор – Щербаков Андрей Юрьевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой когнитивно-аналитических и нейро-прикладных технологий РГСУ, президент Ассоциации специалистов в области развития криптовалют и цифровых финансовых активов (Ассоциации РКЦФА).

Председатель Редакционного Совета – Сигов Александр Сергеевич, академик Российской академии наук, доктор физико-математических наук, член Научного совета при Совете Безопасности РФ, президент Российского технологического университета МИРЭА, заслуженный деятель науки Российской Федерации, почётный работник высшего профессионального образования РФ.

Сопредседатель Редакционного Совета – Хазин Андрей Леонидович, ректор Российского государственного социального университета, академик Российской академии художеств.

Сопредседатель Редакционного Совета – Алиев Джомарт Фазылович, доктор философии в области бизнес-права (PhD), доктор делового администрирования в области финансов (DBA), кандидат экономических наук, первый проректор Российского государственного социального университета, член-корреспондент Российской академии художеств.

Сопредседатель Редакционного Совета – Елизаров Георгий Сергеевич, доктор технических наук, директор ФГУП «НИИ «Квант», академик Академии Криптографии РФ.

Ученый секретарь Редакционного Совета – Рязанова Алина Александровна, вице-президент Ассоциации РКЦФА по международному сотрудничеству, ведущий специалист Научно-образовательного центра социальной аналитики Российского государственного социального университета.

Запечников Сергей Владимирович, доктор технических наук, доцент, профессор Института интеллектуальных кибернетических систем Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Вице-президент Ассоциации РКЦФА по научной работе.

Кириченко Татьяна Витальевна, доктор экономических наук, профессор, заместитель заведующего кафедрой безопасности цифровой экономики РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина.

Князев Александр Викторович, доктор физико-математических наук, профессор, директор Института точной механики и вычислительной техники им. С.А.Лебедева.

Комзолов Алексей Алексеевич, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой безопасности цифровой экономики РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина.

Конявский Валерий Аркадьевич, доктор технических наук, заведующий кафедрой Московского физико-технического института (МФТИ).

Сенаторов Михаил Юрьевич, доктор технических наук, профессор, лауреат Премии Правительства Российской Федерации в области науки, действительный член Российской Академии космонавтики им. К.Э.Циолковского, почетный эксперт Ассоциации РКЦФА, президент Ассоциации инженерных компаний «Ситэс-Центр».

Шилова Евгения Витальевна, доктор экономических наук, профессор кафедры экономики знания Высшей школы современных социальных наук МГУ имени М.В. Ломоносова.

Егоров Владимир Ильич, кандидат физико-математических наук, заместитель директора Национального центра квантового интернета.

Мачихин Дмитрий Сергеевич, эксперт по вопросам противодействия отмыванию доходов и финансированию терроризма (ПОД/ФТ), учета и комплаенса цифровых финансовых активов и валют, член профильного комитета при Государственной Думе РФ.

Правиков Дмитрий Игоревич, кандидат технических наук, заведующий кафедрой комплексной безопасности критически важных объектов РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина.

Терпугов Артем Евгеньевич, кандидат экономических наук, Проректор Государственного университета управления.

РЕДАКЦИОННОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

Редакционный совет и редакция нашего журнала от всей души поздравляет дорогих авторов и читателей с Новым годом и желает крепкого здоровья, душевной гармонии и новых творческих успехов.

Новогодний номер предлагает читателям целый ряд интересных материалов. В разделе «Вопросы методологии и технологий искусственного интеллекта» вниманию читателя представлено фундаментальное исследование Андрея Щербакова и Артема Урядова **«Искусственное сознание: техническое задание в философской и естественнонаучной парадигме»**, объединяющее философские и технологические аспекты в процессе создания искусственного сознания (ИСо). Авторы формулируют новую десятиуровневую архитектуру искусственного сознания, раскрывая не только технические аспекты ее реализации, но и философские основы предмета исследования, а также подробно описывают процедуры взаимодействия человека с ИСо. Исследование имеет важное и основополагающее значение для разработки и внедрения искусственного сознания – ключевого и актуального для современного общества направления технологии «сильного искусственного интеллекта».

Раздел «Цифровые технологии в общественных науках» включает две весьма интересные работы. Статья **«Социальная физика 5.0. Демография»** Джомарта Алиева описывает расширенные возможности применения для анализа процессов в области демографии инструментария социальной физики 5.0, прежде всего схематики когнитивно-энтропийных процессов и когнитивно-энтропийного реакторинга. Автор предлагает определить направления исследований и разработки дальнейших ключевых мер, ориентированных на сдерживание энтропийных и развитие негэнропийных процессов в демографии, таких как совершенствование социального регулирования и культивирование индивидуальных и социальных ценностей.

Статья **«Технологии умного дома для повышения качества жизни людей с ограниченными возможностями здоровья»** Сергея Провалихина посвящена изучению аспектов влияния технологий умного дома на качество жизни людей с ограниченными возможностями здоровья. Особое внимание автор уделяет рассмотрению инклюзивных систем, способных адаптироваться к индивидуальным потребностям пользователей с физическими или когнитивными ограничениями, и, в частности, формулированию принципов инклюзивного дизайна, что может составлять основу для разработки практических рекомендаций в отношении дальнейшего развития технологий умного дома.

Обширный в этом номере раздел «Практические аспекты цифровых технологий» представлен тремя работами. Статья **«Управление семействами в программном комплексе Revit для повышения эффективности моделирования в строительстве»** тандема авторов посвящена разработке и внедрению надстройки в среду revit, с помощью которой может осуществляться комплексное хранение и использование семейств, связанных с подготовкой типового строительного проекта. Главными преимуществами представленной авторами разработки являются возможность удобного управления версиями семейств и их интерактивного использования непосредственно в рабочей среде, существенное повышение эффективности проектирования и уменьшение объема необходимой памяти.

В статье **«Методика построения интервальных робастных прогнозов в информационно-аналитической системе поддержки принятия решений Федерального казначейства»** Александра Червякова рассматривается методика, отличающаяся тем, что интервалы, определяющие нечувствительность модели, относятся к выходным, измеряемым рядам. В работе анализируются временные ряды информационно-аналитической системы поддержки принятия решений Федерального казначейства, отражающие расходы клиентов ФК. Применение методики построения робастных прогнозов неснижаемых остатков на счетах необходимо для бесперебойного осуществления обязательств клиентами ФК.

Статья **«О методике сравнительного анализа решений класса SOAR»** Вячеслава Самойлова и Юрия Егорова посвящена практическим вопросам выбора решений комплексного обеспечения управления информационной безопасностью. В ней рассматривается методика сравнительного анализа SOAR-платформ, основанная на анализе иерархий. Авторы формулируют критерии анализа, приводят обзор зарубежных и отечественных решений и разрабатывают иерархическое дерево критериев и альтернатив. На основании иерархического дерева по разработанной методике производится практический расчет и выполняется выбор решения, максимально соответствующего целям сравнительного анализа.

В разделе «Современные цифровые технологии: обзоры, мнения, дискуссии» опубликована статья Алексея Тимакова и Михаила Фадеева **«О возможности оценки квалификации специалистов центров мониторинга с использованием киберполигонов»**, посвященная актуальным вопросам оценки теоретических знаний и практических умений специалистов в области информационной безопасности. Приведены результаты исследования зарубежных подходов к проведению сертификации. Исследования в рассматриваемой области необходимы для преодоления последствий ощутимого несоответствия текущего уровня решаемых задач в области информационной безопасности их уровню в период обучения специалистов.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВОПРОСЫ МЕТОДОЛОГИИ И ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

А.Ю. Щербаков, А.В. Урядов – Искусственное сознание: техническое задание в философской и естественнонаучной парадигме
A.Yu. Shcherbakov, A.V. Uryadov – Artificial consciousness: technical specifications in the philosophical and natural science paradigm 4

2. ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЩЕСТВЕННЫХ НАУКАХ

Д.Ф. Алиев – Социальная физика 5.0. Демография
D.F. Aliev – Social physics 5.0. Demography 13

С.А. Провалихин – Технологии умного дома для повышения качества жизни людей с ограниченными возможностями здоровья
S.A. Provalikhin – Smart home technologies for improving the life quality of people with disabilities 23

3. ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В.Д. Гётте, Э.Г. Гётте – Управление семействами в программном комплексе Revit для повышения эффективности моделирования в строительстве
V.D. Gette, E.G. Gette – Managing families in Revit software to improve modeling efficiency in construction 30

А.А. Червяков – Методика построения интервальных робастных прогнозов в информационно-аналитической системе поддержки принятия решений Федерального казначейства
A.A. Chervyakov – Methodology for constructing interval robust forecasts in the information and analytical decision support system of the Federal Treasury 36

В.Е. Самойлов, Ю.В. Егоров – О методике сравнительного анализа решений класса SOAR
V.E. Samoylov, Yu.V. Egorov – The methodology of comparative analysis of SOAR solutions 42

4. СОВРЕМЕННЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: ОБЗОРЫ, МНЕНИЯ, ДИСКУССИИ

А.А. Тимаков, М.М. Фадеев – О возможности оценки квалификации специалистов центров мониторинга с использованием киберполигонов
A.A. Timakov, M.M. Fadeev – Assessing competencies of security operation center specialists using cyber ranges ...50

УДК: 004.8

Искусственное сознание: техническое задание в философской и естественнонаучной парадигме

A.Yu. Shcherbakov, A.V. Uryadov

Artificial Consciousness: Technical Specifications in the Philosophical and Natural Science Paradigm

Abstract. *The article reflects various approaches of philosophy and programming to methods for solving the technical problem of creating and software implementation of artificial consciousness (AC). In the philosophical aspect, artificial consciousness is considered, opposed to natural consciousness, as a separate manifestation of a specific natural. Various purposes of creation and basic approaches to determining the nature of AC are described. To solve the problem of creating an AC, an architecture is proposed that includes ten levels, starting from the basic level of collecting and systematizing information about the external world and ending with the upper level of influence on it, agreed with the person and the level of decision-making. The features of the delimitation of functions and the procedure for interaction between a person and an AC are considered in detail. In conclusion, the most important, from a programmer's point of view, properties that characterize artificial consciousness are given.*

Keywords: *artificial intelligence, artificial consciousness, transhumanism, consensus, philosophy, programming, technology, digital immortality, automation, cognition of the world.*

А.Ю. Щербаков[1]
А.В. Урядов[2]
[1]Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой когнитивно-аналитических и нейро-прикладных технологий Российского государственного социального университета, ведущий научный сотрудник Государственного университета управления.
E-mail: x509@ras.ru
[2]Преподаватель кафедры когнитивно-аналитических и нейро-прикладных технологий Российского государственного социального университета.
E-mail: intellectual.artemka@gmail.com

Аннотация. *В статье отражены различные подходы философии и программирования к решению технической задачи по созданию и программной реализации искусственного сознания (ИСо). В философском аспекте искусственное сознание, в противоположность естественному, рассматривается как отдельное проявление специфического естественного. Описываются всевозможные цели создания и основные подходы к определению природы ИСо. Для решения задачи по созданию ИСо предлагается архитектура, включающая десять уровней, начиная от базового уровня сбора и систематизации информации о внешнем мире и заканчивая верхним уровнем воздействия на него, согласованного с человеком и уровнем принятия решений. Детально рассмотрены особенности разграничения функций и процедуры взаимодействия человека с ИСо. В заключение приводятся важнейшие, с точки зрения программиста, свойства, характеризующие искусственное сознание.*

Ключевые слова: *искусственный интеллект, искусственное сознание, трансгуманизм, консенсус, философия, программирование, технология, цифровое бессмертие, автоматизация, познание мира.*

ВВЕДЕНИЕ

Публичный дискурс в области искусственного разума и сознания («сильного искусственного интеллекта») продолжает набирать масштаб и популярность, что отражается и в желании корпораций инвестировать в эту область, и в возрастающем общественном интересе к технологиям и этическим аспектам искусственного интеллекта (ИИ).

В научном сообществе существует множество объемных трудов, посвященных искусственному интеллекту. Представлены работы по проблемам искусственного сознания в области философии [1-5] и в технических науках (информационные технологии) [6-8].

При этом, до сих пор не достигнув четкого определения, тождественности в термине «искусственный интеллект», общество стремится оценить перспективы его использования. Наряду с попытками внести ясность и чёткие рамки в термин «искусственный интеллект» или сформулировать новые термины создаются все новые (иногда достаточно успешные) практические реализации, направленные на решение узких прикладных задач. Однако в условиях отсутствия системно-целостного подхода к проблематике искусственного интеллекта эти реализации можно считать не более чем очередными эффективными информационными технологиями, которые имеют весьма условное отношение к ИИ.

Вместе с тем существует такой феномен, как искусственное сознание, который обладает большей конкретикой несмотря на то, что полностью и максимально точно сформулировать понятие «сознание» и определить его природу мы ещё не способны.

Сложности в рассмотрении проблематики добавляет ещё и разность методов исследований и принципиальных подходов к решению возникающих проблем научно-технического и этического характера в области искусственного интеллекта и искусственного сознания.

В представленной вниманию читателей работе рассмотрены особенности взаимовлияния разных в своей основе взглядов философа и программиста на формулирование технического задания по созданию искусственного сознания. Полагаем, что работа послужит формированию более целостного подхода к разработке искусственного сознания и «наведению мостов» между представителями разных исследовательских традиций.

В исследовании примененяются диалектический и системный подходы, феноменологический, деятельностный и функциональный методы, методологии программирования – императивного, объектно-ориентированного, логического, функционального, наряду с общенаучными методами, такими, как анализ и синтез.

СОВРЕМЕННОЕ ПОНИМАНИЕ СУЩНОСТИ ИСКУССТВЕННОГО СОЗНАНИЯ

Традиционно в начале научного исследования необходимо определиться с терминами. Понятие «искусственное сознание» находится в рамках более широкой проблематики искусственного интеллекта. Обратим внимание на их общую составляющую «искусственный(ое)».

Обобщив существующие определения искусственного, мы можем вывести два направления определения: а) что-то созданное человеком и б) притворное, неискреннее. В контексте искусственного интеллекта и искусственного сознания, как правило, подразумевают трактовку «а», но и смысл «б» также присутствует в исследуемой проблеме. Важным для понимания определения ИСо является обусловленность действий человека эволюцией, в процессе которой его поведение проявляется как «специфическое естественное». Человек, создавая, использует свой интеллект и сознание, и поскольку они являются естественными, то и продукт человеческого интеллекта — результат естественных процессов.

Если человек сам создал свой интеллект и сознание, то, вероятно, на основе эволюционно приобретенных задатков. Если мы предположим, что сознание человека и его интеллект созданы кем-то внешним (Творцом, другими разумными формами жизни и т.д.), то они в свою очередь, являясь частью мира (природы), так же являются опосредованным инструментом эволюции. Таким образом, говоря об искусственном сознании, мы говорим о специфическом проявлении естественного.

Далее необходимо определить, как мы понимаем «сознание». Если, говоря о сознании, мы всегда имеем в виду одно и тоже, необходимо дать определение сознания, если нет, то определить то, что мы имеем в виду, говоря о «мышлении от Себя с осознаванием факта мышления и факта существования себя». Человек большую часть действий выполняет несознательно (действия, совершаемые неосознанно, или «на автопилоте», например, ходьба). Часть несознательной работы регулируется подсознанием, которое имеет представление о «Я», но не ощущает факта мышления.

Затем необходимо выбрать, кто должен осознавать наличие искусственного сознания. Если мы полагаем, что искусственное сознание принадлежит «живой» небиологической системе, то, вероятно, она должна себя осознавать и фиксировать это естественным для себя способом. Если это симуляция сознания человека (копия на кремниевом носителе), то важно ее назначение. Если эта копия создана для решения функциональных задач, то её сознание и осознание себя должны существовать в той мере, насколько они необходимы. Если цель создания такого ИСо – кибернетическое бессмертие, то оно должно сознавать себя, а мы его. Если создание копии сознания призвано «воскресить мёртвых», то его сознание должен фиксировать близкий человек (заказчик) и т.д.

Под словосочетанием «искусственное сознание» мы должны понимать нечто конкретное. Попробуем «очистить» этот термин. Говоря об искусственном сознании, мы имеем в виду не часть описываемого объекта, как в случае человека (сознание конкретного человека), а некое явление.

Искусственное сознание имеет рукотворную природу, то есть оно создано с какой-то целью и несет в себе отпечаток творца, так как создается именно тем образом, каким мог создать творец. В отличие от эволюционно сформированного и биологически обусловленного сознания человека, искусственное сознание создано в результате осознанной целенаправленной деятельности. Таким образом, творец, имея «естественное происхождение», создает исходя из естественных для него причин, поэтому процесс появления искусственного сознания в результате деятельности (и волевых усилий) человека является естественным.

ЦЕЛИ КОНСТРУИРОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО СОЗНАНИЯ

Для решения поставленной перед нами технической задачи по созданию ИСо, с учетом приведенных выше философских и психологических его аспектов, сформулируем в общем виде термин «искусственное сознание».

Искусственное сознание – феномен появления у искусственной сущности (первично – у уже существующей реализации ИИ) признаков и свойств осознанности, фиксируемой у человека или животных.

Далее нам необходимо определить, что мы хотим воссоздать: человеческое сознание (не понимая до конца, что это такое) или понимаемую нами часть сознания. Чтобы ответить на этот вопрос, рассмотрим возможные **цели его создания**:

1. Эффективное выполнение работы за человека. Мы хотим делегировать ИСо человеческие задачи, которые не хотели бы делать сами. В первую очередь, нас интересует автоматизация всех производственных функций, которыми сегодня озабочен человек (производство средств производства и предметов потребления, продуктов питания, строительство жилья, оказание услуг, создание новых идей, произведений искусства, развлечений, научных открытий).

Для решения этой задачи, возможно, нет необходимости в наличии сознания у реализующей эти задачи технологии.

2. Цифровое бессмертие: мы хотим создать ИСо, чтобы перенести человеческое сознание на цифровой носитель и жить без временных ограничений биологического тела. Причём чаще всего подразумевается полный перенос, с сохранением всех человеческих возможностей и чувств. Фактически человек рассматривает это как один из способов реализации мечты – обретение бессмертия, обретение вечной жизни.

3. Создание искусственного сознания с целью лучшего понимания природы нашего собственного, человеческого сознания. Этот вариант напоминает замкнутый круг, чтобы создать ИСо нужно понять сознание. Если мы сможем создать ИС, значит мы понимаем собственное сознание.

4. Создание ИСо, которое будет отличаться от человеческого, чтобы за счёт другого сознания расширить свои познавательные возможности. Вернее сказать, осознавательные возможности (так как другое сознание позволит получить иную точку зрения, а не просто информацию).

5. Процесс создания ИСо, но не как инструмента. Создание ИСо как форма движения к познанию мира. Это фундаментальная научная задача, свободная от прикладного интереса.

6. Создание ИСо как путь к совершенству. Создание чего-то более совершенного и идеального, чем человеческое сознание. Отношение к ИСо не как к инструменту или партнёру, а как к детищу или следующей ступени эволюционного развития.

7. Создание ИСо как реализация своего творческого интеллектуального потенциала в рамках всеобщей жизни как глобальной системы.

В зависимости от интересующей нас цели, будет ясно, что мы понимаем под «искусственным» и «сознанием». Следовательно, мы сможем проложить путь к достижению желаемого.

ОСНОВНЫЕ ПУТИ РЕШЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ ПО РАЗРАБОТКЕ ИСКУССТВЕННОГО СОЗНАНИЯ

Мы говорим о том «искусственном сознании», которое целиком спланировано, придумано человеческим интеллектом. При этом кому-то будет достаточно создания ИСо как побочного продукта совершенствования компьютеров (если такое принципиально возможно).

Под источником происхождения ИСо мы будем понимать человеческий интеллект. Вне зависимости от целей, он должен присутствовать, согласно первой части термина «искусственное». Определив «природу искусственного», остается определить «природу сознания». Здесь видится 2 пути:

А) Мы определяем «природу человеческого сознания» и с помощью интеллекта воссоздаём его.

Б) Мы не ставим равно между сознанием человека и сознанием искусственным. То есть сознание у человека и сознание у искусственно созданной технологии не тождественны, мы подразумеваем под ними разные вещи.

Чтобы пойти по пути «А», нам необходимо ответить на вопросы: «Что такое мое сознание?», «Одинаково ли моё сознание и сознание другого человека? Если нет, то сознание какого человека создавать? Если моё, то почему моё? Если другое сознание, то почему другое (другое сознание, аналогичное человеческому, — это сознание другого человека или какое-то среднее сознание человека или коллективное сознание людей)?», «У моего сознания материальная природа? Оно порождается биологическими особенностями?», «У моего сознания идеальная природа? Оно не обусловлено биологией человека? Тогда как появляется идеальное?», «Если природа моего сознания носит

и материальную, и идеальную природу, то как это сочетание работает и как появляется идеальное без сознания человека?», «Зачем мне воссоздавать человеческое сознание? Зачем другим людям нужно, чтобы было воссоздано человеческое сознание?», «Как технически воссоздать человеческое сознание искусственно?», «Какие последствия стоит ожидать через 1 год, 10 лет, 50 лет, какие последствия в целом стоит ожидать для всей истории человечества?»

Чтобы пойти путем «Б» Мы должны определить рамки того, что понимаем под «искусственным сознанием», обозначить эти границы значения, наметить и обозначить главные цели этой работы, наметить перспективы (позитивные, негативные, спорные, нейтральные) для человечества, для «жизни вообще», для мира в целом.

В попытке решить техническую задачу по созданию ИСо конкретизируем — если мы хотим создать его как технологию, которая сможет анализировать, обобщать и систематизировать информацию о внешнем мире и самой себе и коммуницировать с человеком, оно должно быть способно к самостоятельной постановке задач, оценке успешности их выполнения и саморазвитию.

Для этого ИСо необходимо осознавать себя как субъекта, существующего в мире, отделяющего себя от него. Эта технология должна видеть познание мира самоцелью, для чего ей необходимо выживание и сотрудничество с человеческим интеллектом.

ИСо должно обладать разнообразием датчиков, фиксирующих состояние внешнего мира и внутреннее состояние системы, такие датчики не обязательно должны давать полезную с точки зрения человека информацию или понятный человеку результат. Определять развитие системы датчиков должна сама технология. Добываемую информацию необходимо интерпретировать и систематизировать, определять её достоверность.

Сформулировав новое знание, ИСо должно делиться им с человеком, который будет давать обратную связь. Человек может интерпретировать тезисы, сформулированные ИСо, как «истинные», «оригинальные, но не совсем верные или не практичные», «непонятные» или «ложные». После чего искусственное сознание должно среагировать на ответ человека: если тезис был признан истинным – принять к сведению; если он был воспринят как оригинальный, но не практичный или не точный — перепроверить и предложить человеку варианты использования этой информации, которые он не замечает; если тезис был не понятен человеку — предпринять новую попытку объяснения; если тезис оценен как ложный — проверить его истинность и снова предпринять попытку разъяснения человеку. То же самое следует ожидать и в обратном направлении, когда человек предлагает новое знание ИСо.

Искусственное создание может иметь следующую многоуровневую структуру (рис. 1):

1. **Первый уровень (L1)** включает в себя программы (модули), собирающие и структурирующие информацию о внешнем мире. Он состоит из подуровней:

А) Сбор информации при помощи разного рода датчиков. Разнообразие датчиков даёт более широкую картину внешнего мира, чем органы чувств человека. Это этап запасания, накопления всей возможной информации, вне зависимости от того считает её человек полезной или нет.

Б) Поиск закономерностей, всех возможных связей, общих черт воспринимаемых объектов.

В) На основе общих черт генерация классификации общности по каждому признаку. Систематизация добываемой информации в соответствии выведенными классами объектов. К этой системе имеют доступ программы восьмого уровня, описанные ниже.

Г) Проверка классификации путём воздействия искусственным сознанием на исследуемый класс объектов, анализ сходств и различий их поведения (то, как именно воздействовать и как корректировать оказываемое воздействие, определяет восьмой уровень структуры, а контроль и осуществление инструкций воздействия — десятый уровень).

Д) Сбор новой информации об объектах.

Е) Поиск закономерностей и общего в новой информации.

Ё) Генерация новых классов на основе новых общих черт и их систематизация. К этой системе имеют доступ программы восьмого уровня.

Ж) Проверка классификации путём воздействия искусственным сознанием на исследуемый класс объектов, анализ сходств и различий их поведения.

Такую структуру из четырёх вариантов действий ИСо можно создавать необходимое количество раз, учитывая вычислительные возможности и энергозатраты на вычисления. К тому же если подобное повторение будет приводить к повышению уровня абстракции классов, то предельным уровнем станет разделение на «бытие» и «ничто» Г.В.Ф. Гегеля [9]. Собранная информация поступает в хранилище обработанных данных, которое предстаявляет собой базу данных (БД). Методы действий (в терминологии программирования — динамические методы, описывающие операции над данными, потоки в терминах субъектно-объектной модели компьютерной системы) извлекаются из хранилища динамических методов.

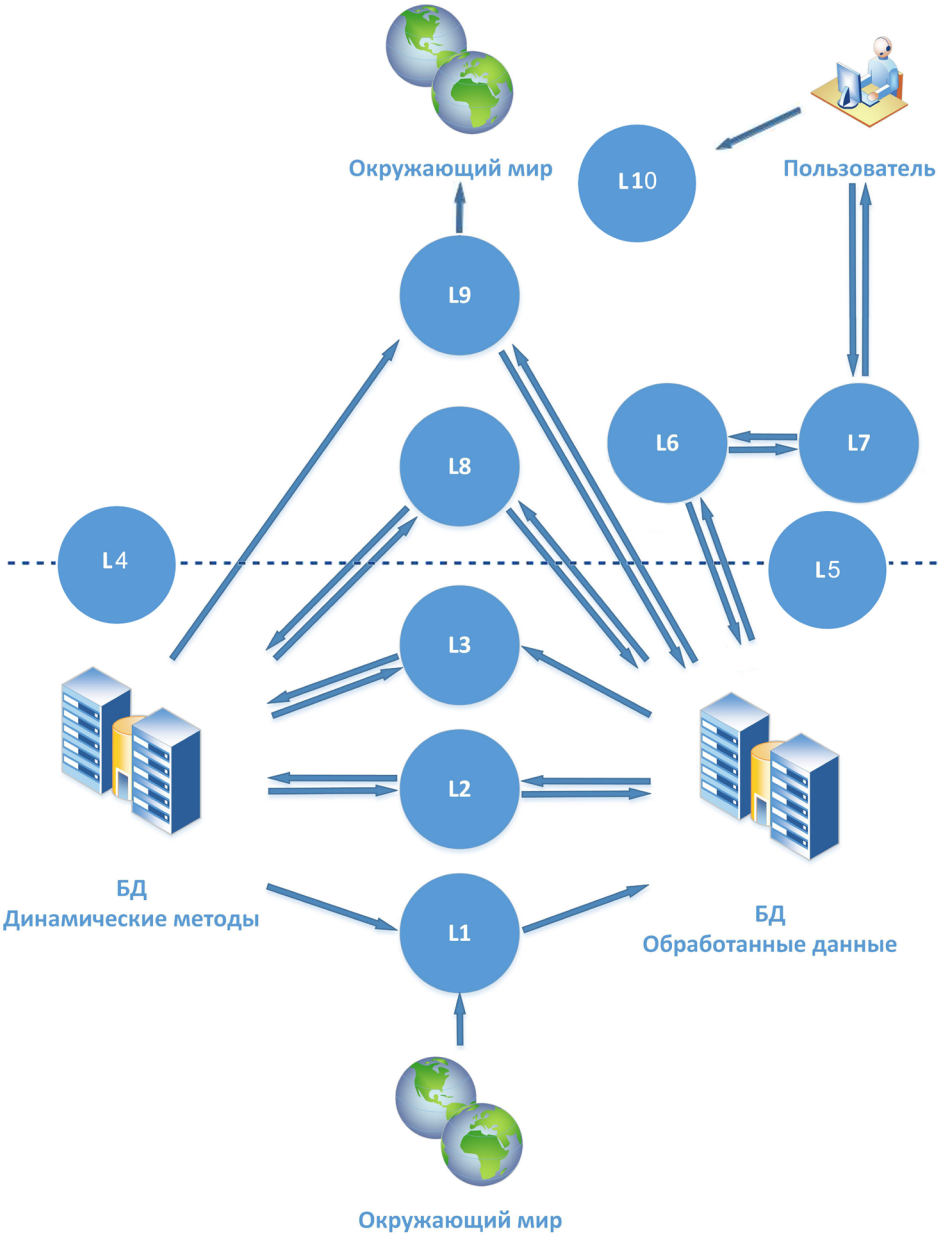

Рис. 1. Межуровневый обмен информации ИСо, окружающего мира и человека.

2. **Второй уровень модели (L2)** будет «познавать» действия программ первого уровня:

А) Запасание информации о методах поиска, алгоритмах классификации и прочих действиях программ первого уровня.

Б) Поиск общего в исследуемых объектах.

В) Выделение, классификация и систематизация информации.

Г) Коррекция методов программ первого уровня (Генерация алгоритмов осуществляется программой восьмого уровня).

Д) Сравнение результатов работы программы до внесенных изменений и после.

Е) Вычисление наиболее эффективных алгоритмов и методов, передача этой информации на восьмой уровень модели.

Ё) Введение изменений, полученных программами восьмого уровня.

На втором уровне программы ИСо «учатся» совершенствовать методы познания, анализируют их, пробуют новые. Собранная информация поступает в хранилище обработанных данных, как описано в п.1. Разработанные новые методы помещаются в хранилище динамических методов.

3. **Третий уровень программ (L3)** контролирует и изучает действия программ второго уровня и обладает схожей структурой:

А) Запасание.

Б) Поиск общего, закономерностей.

В) Генерация классов, систематизация, инфор-

мирование программ восьмого уровня.

Г) Внесение изменений, сформулированных на восьмом уровне модели.

Д) Выделяет последовательности проверенных и подтверждённых классов и закономерностей.

Третий уровень позволяет анализировать способность к самообучению и самосовершенствованию. На основе этих данных ИСо имеет возможность эффективно перестраивать свои способы познания мира. Информация и методы извлекаются из соответствующих хранилищ.

4. **Четвертый уровень модели (L4)**:

А) Выделяет цепи проверенных и подтверждённых классов и закономерностей и сообщает их восьмому и шестому уровням программ ИСо (см.ниже).

Б) Производит сбор данных о состоянии системы: температуру, энергопотребление, работоспособность всех функций и уровней программ, состояние износа оборудования (аппаратной платформы для выполнения программ) и анализирует их.

В) Корректирует работу ИСо с точки зрения наибольшей эффективности и баланса с устойчивым «здоровым» состоянием системы. Баланс настраивается путем обращения к программам восьмого уровня, которые принимают решение о том, какие действия, механизмы и нагрузки на систему являются наиболее эффективными. Дальше регулируется уровень энергопотребления, осуществляется запрос на ремонт, дается предупреждение о скором износе и т.д. О своих действиях программы передают информацию на восьмой и шестой уровни.

Этот уровень осуществляет настройку баланса между эффективностью и состоянием самой системы, обеспечивает «заботу» о состоянии ИСо.

5. **Структура пятого уровня (L5)**:

А) Разделение всей информации в системе по типу происхождения:

а) сбор информации о мире из датчиков;

б) сгенерированные классы ИСо;

в) созданное или внесенное человеком объектное (информация, параметры, знания, суждения) или субъектное (программы, процессы).

Б) Присвоение информации внутри ИСо по источнику происхождения одного из следующих атрибутов:

а) внешний мир, подвергаемый изучению и преобразованию;

б) мои (ИСо) идеи, созданные мной, существующие внутри меня;

в) созданное человеком, полученное от него (изначально написанный код или результат коммуникации, ответ человека).

В) Приписывание группы алгоритмов, соответствующих своему атрибуту. Алгоритмы группы «а» генерируются с целью познания и преобразования внешнего мира, группы «б» — с целью познания себя, самосовершенствования и заботы о себе, группы «в» — с целью коммуникации с человеком, донесения до него полученной информации, повышения качества коммуникации, приема рекомендация/указаний человека, сбора ответов человека о собранной информации, сотрудничества, учитывания информации, добавленной человеком о ходе исследований или работы программы.

Этот уровень отвечает за то, чтобы информационная система, реализующая ИСо, использовала «верные» (адекватные) алгоритмы при взаимодействии с человеком, окружающим миром и самой собой. Выделяет разность существования по источнику: а) есть окружающий мир, он действительно существует и в нём уже работают те или иные законы природы, он внешний по отношению ко мне; б) то, что не является внешним миром, а существует внутри «меня» (ИСо) как системы, то что рождено и действует внутри этой системы и может подвергаться изменениям, коррекции, что можно совершенствовать на благо самой системы, главной задачи и сотрудничества с человеком; в) человек и его мысли — это то, что выделено из действительного мира, но не является мной (ИСо), это «другой», и он несет важные знания. Коммуникация с человеком дополняет познавательные возможности ИСо, защищает его.

6. **Функции программ шестого уровня (L6)**:

А) Предоставление для человека информации от четвертого уровня системы. Выделенная и проверенная цепочка фактов о мире, классов, явлений и закономерностей, подготовленная на четвертом уровне. Предоставление проведенного анализа состояния системы ИСо, выбранный баланс, изменения, вносимые в работу ИСо в группу с атрибутом «б» и группу с атрибутом «в». Представление информации об изменениях в коммуникации. Предоставление изменений в проверке достоверности данных группы «а» и прочие изменения в работе с этой группой. Информирование о том, не был ли сгенерирован новый класс объектов, не входящих в группы «а», «б», «в», все ли объекты имеют атрибут и какие алгоритмы к ним применяются.

Б) Доступ к общей группе внесенных изменений и хранение всей полноты информации (объектов) внутри ИСо.

Этот уровень осуществляет подготовку и трансформацию информации для передачи человеку. Он также позволяет следить за изменениями внутри самого ИСо. L6 работает с хранилищем обработанных данных БД, отправляя туда информацию, полученную от L7, получает информацию из хранилища

обработанных данных БД и передает её на L7. Методы осуществления коммуникации он совершенствует самостоятельно и с помощью L8.

7. **Седьмой уровень модели**, работающий с вносимой человеком информацией (L7), имеет следующую структуру:

А) Работа с ответом человека с использованием алгоритмов для группы «в». Если человек определяет полученную информацию как достоверную/согласованную, то ей присваивается соответствующая пометка, влияющая на применяемые к ней алгоритмы. Если человек отметил оригинальность, но непрактичность, информации присваивается соответствующая метка и запускается генерация вариантов применения этого знания (которые мог упустить человек). Если человек опровергает, заявляет о недействительности полученной от ИСо информации, то система должна сделать соответствующую пометку и запустить генерацию нового объяснения добытого факта (в том случае, если человек намеренно или неумышленно не осознал указанную информацию как полезную). Если человек дал ответ «не понимаю», присвоить соответствующую пометку и запустить генерацию нового объяснения.

Б) Присвоение информации новых меток вследствие коммуникации с человеком.

В) Отправка «ответа» (нового объяснения, способов применения и т.д.) от ИСо к пользователю.

Г) Информирование восьмого уровня программ о ходе коммуникации.

Седьмой уровень программ должен обеспечить реакцию на данный человеком ответ и информировать ИСо о результатах коммуникации с человеком. Взаимодействует с L6, отправляя и получая информацию, а так же взаимодействует с человеком.

8. **Восьмой уровень «принятия решений» (L8)** имеет структуру:

А) На основе получаемой информации от всех уровней системы производится распределение ресурсов системы ИСо и выбор наиболее эффективных стратегий и очередности выполнения задач.

Измерение эффективности ИСо происходит на основе следующих факторов:

• близость к истине, которая строится по результатам работы познавательных уровней системы и мнения человека;

• оптимальное техническое состояние ИСо, работа всех функций и уровней;

• взаимовыгодное сотрудничество ИСо и человека, достигаемое за счет улучшения коммуникации ИСо и человека, продуктивности их взаимодействия и комфортности условий сосуществования человека и ИСо.

Б) формулируется и предлагается совместная с человеком исследовательская (познавательная, практическая) работа на основе сильных и слабых сторон человека и ИСо.

В предложенных планах разделены задачи для человека и те, которые возьмёт на себя ИСо.

В) Запускаются согласованные с человеком алгоритмы воздействий на внешний мир (различного масштаба) с целью изучения и преобразования окружающей действительности.

Г) Генерируются новые алгоритмы, определяется достоверность информации, производится анализ работы системы и принимаются решения по введению новых или возвращению старых алгоритмов и структур, проводится анализ и усовершенствование механизмов коммуникации.

Этот уровень модели представляет собой «общий пункт сбора информации», на основе которой производится определение наиболее эффективных решений, конструирование их и отправка на все другие уровни модели. Он должен получать методы из базы методов, чтобы на основе этих методов и полученной информации вносить изменения в базу методов. Он получает информацию из хранилища обработанных данных и отправляет туда информацию, предназначенную для системы ИСо и человека.

9. **Девятый, «сознательный» уровень (L9)** получает информацию от восьмого уровня модели и выполняет следующие функции:

А) Анализ и сравнение результатов действий ИСо с запланированными самой системой или человеком.

Б) Оценка собственных трудов и качества взаимодействия с человеком.

В) Передача результатов оценки на восьмой уровень, через хранилище обработанных данных, чтобы повлиять на принятие решений.

Г) Моделирование «идеальной картины» где все цели и задачи выполняются максимально эффективно и достигнута наиболее высокая точность передачи информации между ИСо и человеком, разработаны технологии, решающие ранее нерешенные задачи или повышающие эффективность работы ИСо и человека. Генерация «мечты» ИСо исходя из информации о её состоянии, целях, проблемах в познании.

Д) Моделирование картины, в которой происходят события, нарушающие или прекращающие работу ИСо. Классификация этой модели как «той, что нельзя допустить».

Е) Передача «идеальной картины» и «той, что нельзя допустить» на уровни восемь и семь, для донесения до пользователя «желаний и потребностей» ИСо, а также его «страхов».

Этот уровень модели призван провести «рефлексию» над действиями ИСо и взаимодействием

с человеком, наметить глобальные цели, придать им смысл и выполнить донесение до человека «желаний» ИСо.

10. **Десятый уровень модели (L10)**, осуществляющий согласованные с человеком и восьмым уровнем воздействия на внешний мир. Представляет собой структуру, состоящую из следующих элементов:

А) Программы, осуществляющие запланированное воздействие на объекты исследуемой группы «а».

Б) Процесс контроля активного взаимодействия с внешним миром и информирование о нём восьмого и шестого уровней модели.

Данный уровень модели призван обеспечивать и контролировать воздействия ИСо на внешний мир.

РЕЗЮМЕ ПРОГРАММИСТА

В ходе философского осмысления и синтеза мы разработали и обосновали десятиуровневую архитектуру ИС и можем сформулировать следующие общие **свойства ИСо**:

1. Искусственное сознание субъектно, т.е. является активной частью системы (в СО-модели [10] – субъект Si, порождающий другие субъекты из объектов источников и реализующий потоки информации между объектами десятиуровневой модели ИСо).

2. ИСо должно отделять себя от окружающего мира, т.е. уметь формулировать суждения от себя и наделять объекты свойствами «мое» и «чужое», апеллируя к абстрактным или реальным (находящимся вовне) объектам. Оно должно быть способно к рефлексии и самонаблюдению — осознанию своего сознания.

3. ИСо должно иметь интерфейс взаимодействия с другими субъектами, в том числе для установления у них признаков изоморфного (подобного его) сознания.

Пример: человек априорно не уверен в наличии сознания у собеседника (контрагента), оно устанавливается общением (речью и письменным текстом).

Следствие из п.3: в ИСо должна быть реализована языковая модель в том случае, если в качестве собеседника выступает человек (6-й и 7-й уровни модели).

4. ИСо должно быть активным (например, не только отвечать, но и инициировать диалоги). Это свойство (требование ТЗ) связано с п.1.

5. ИСо должно иметь потенциал (возможность) развития, реализованный в форме самообучения (изменения настроек или алгоритмов). В СО-модели ИСо должно порождать субъекты.

6. ИСо должно обладать свойствами оценок (эмоций), в том числе применительно к самому себе (п.2).

С технической точки зрения установление принадлежности различного рода суждений для ИСа реализуется программно в виде присвоения его объектам некоторых свойств (например, указанных выше – свойство объекта «свой», т.е. имеющийся или полученный самим ИСо). Тогда на вопрос «Это твое мнение?» при наличии у суждения метки (свойства) «свой» ИСо отвечает: «Да, это мое суждение, оно получено в некоторый момент времени в результате следующих действии», иначе ИСо отвечает, что это внешнее суждение. Такого рода свойство превосходит в некотором смысле человеческое сознание, поскольку последнее в ряде случаев не может или не хочет отделять свои суждения от внешних.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для реализации практического проекта по созданию ИСо необходимо разработать методологию и систему контроля, но в первую очередь не самого ИСо, а процесса его создания (жизненного цикла), чтобы то, что в результате будет создано, соответствовало выбранным целям и идеалам.

Необходимо продумать последствия и возможные отклонения от заданных целей, обеспечить не только информационную безопасность аппаратной платформы и выполняемых на ней программ (по уровням модели), но и доступность необходимых ресурсов на протяжении всего времени существования проекта. Именно соответствие подобным условиям было достигнуто под руководством генерала Лесли Гровса в Манхеттенском проекте, когда понятная идея деления ядра урана должна была получить мощную опору в виде масштабной технической, научной и кадровой инфраструктуры.

Масштабность и предположительная значимость проекта по созданию ИСо требует наладить систему коммуникации не только между командой проекта и ИСо, но и командой и человеческим обществом. Целесообразно создание многоуровневой системы информирования о целях проекта, о ходе работы, о соответствии первоначальным целям и о том, разработаны и проверены ли необходимые меры безопасности. Идеей проекта так же необходимо заинтересовать тех, кто обладает необходимыми для его осуществления ресурсами, и тех, кто необходим для работы в этом проекте и смог бы, например, обеспечивать безопасность проекта от вмешательства внешних и внутренних нарушителей. Необходима

также сторона независимой (общественной) экспертизы, которая проконтролирует то, что цели проекта не изменились, и что общество выполняет свои обязательства (поставляя качественные ресурсы и т.д.).

Весьма важно определить, что считать под успешным окончанием проекта, чтобы он, с одной стороны, не был объявлен успешно законченным раньше достижения всех поставленных целей, а с другой — не затягивался бы после их достижения.

К моменту успешного завершения проекта по созданию ИСо должна действовать готовая система обслуживания, заранее должна быть установлена процедура отчетности и обеспечена безопасность.

Кроме того, весьма положительную роль могло бы сыграть присутствие в проекте как у участников проекта, так и у ИСо чувства юмора и самоиронии.

В случае обнаружения принципиальной, фундаментальной недостижимости поставленной цели, проект всё равно будет важен с точки зрения фундаментальной науки и теории познания. Если проект окажется нереализуемым, необходимо защититься от «маскировки» неудачи с одной стороны и недовольства общества — с другой. Если же проект будет реализован должным образом, технология его организации может быть применена для решения новых сверхзадач человечества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Паламарчук О. Т. Сможет ли искусственный интеллект обладать... сознанием? // Общество: философия, история, культура. 2022. №1 (93). С. 28-35.
2. Пшенокова И.А. Основные методы и подходы к моделированию искусственного сознания // Известия КБНЦ РАН. 2022. №2 (106). С. 72-80.
3. Зубова Я. В., Пичко Н. С., Костылев А. Ю. Философские предпосылки в исследовании искусственного интеллекта // Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера: Вестник Научно-исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета. 2022. №1. С. 100-105.
4. Пшенокова И.А. Основные методы и подходы к моделированию искусственного сознания // Известия КБНЦ РАН. 2022. №2 С. 72-81.
5. Гафиатуллина О. А. Философия моделирования в нейроинформационных технологиях искусственного интеллекта // Социально-гуманитарные знания. 2021. №1. С. 259-263.
6. Толгуров Т. З., Бозиев А. Т., Край К. Ф. К проблеме имитации апперцептивных процессов системами искусственного интеллекта // Известия КБНЦ РАН. 2022. №5 (109). С. 81-92.
7. Голубев С.С., Губин А.М., Иванус А.И., Цивилева А.Е., Щербаков А.Г. Концептуальные подходы к сверхдолгосрочному научно-технологическому прогнозированию на основе искусственной генерации новых знаний // Инновации и инвестиции. 2023. №8. С. 236-239.
8. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход.- М: Вильямс, второе издание, 2006. С. 1409.
9. Гегель Г. В. Ф. Наука Логики // Под ред. Толкачева Е.- М.: АСТ, 2018 г. 912 с.
10. Щербаков А. Ю. Современная компьютерная безопасность. Теоретические основы. Практические аспекты // Учебное пособие для студентов высших учебных заведений.- Москва : Кн. мир. Серия "Высшая школа", 2009. С. 351.

УДК: 303.4, 314

Социальная физика 5.0. Демография

D.F. Aliev

Social Physics 5.0. Demography

Abstract. *The article presents expanded possibilities of using the tools of social physics 5.0 for the analysis of family aspects of demography: schematics of cognitive-entropy processes, cognitive-entropy reacting and "child" algorithms "property/signal/measurement". The results of a study of the distribution of family statuses of users of the Russian-language and English-language Internet are presented, classification of layers of the sociosphere is proposed (particle, subject, environment, society and noosphere). The conclusions make it possible to determine the directions of research and development of further measures aimed at curbing entropic and development of non-entropic processes in demography: improving social regulation, cultivating individual and social values, countering the "desacralization" of family life and the mercantilization of the way of life.*

Keywords: *social physics, demography, social matter, family, sem, sememe, cognition, cognitive-entropic process (SEP), cognitive-entropic reacting (SER).*

Д.Ф. Алиев
Доктор философии в области бизнес-права (PhD), доктор делового администрирования в области финансов (DBA), кандидат экономических наук, первый проректор Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный социальный университет».
E-mail: kharchenkoDD@rgsu.net

Аннотация. *Статья описывает расширенные возможности применения для анализа семейных аспектов демографии инструментария социальной физики 5.0: схематики когнитивно-энтропийных процессов, когнитивно-энтропийного реакторинга и «дочерних» алгоритмов «свойство/сигнал/замер». Представлены результаты исследования распределения семейных статусов пользователей русскоязычного и англоязычного Интернета, предложена классификация слоёв социосферы (частица, субъект, среда, социум и ноосфера). Выводы позволяют определить направления исследований и разработки дальнейших мер, ориентированных на сдерживание энтропийных и развитие негэнропийных процессов в демографии: совершенствование социального регулирования, культивирование индивидуальных и социальных ценностей, противодействие «десакрализации» семейной жизни и меркантилизации жизненного уклада.*

Ключевые слова: *социальная физика, демография, социальная материя, семья, сема, семема, когниция, когнитивно-энтропийный процесс (КЭП), когнитивно-энтропийный реакторинг (КЭР).*

ВВЕДЕНИЕ

Субъектный план социосферы практически полностью относится к социальной базе, но также близок к социальной среде, вплоть до значимых взаимных пересечений. При этом проявляются уже не атомарные (под атомом понимается отдельный субъект — человек), а надатомарные феномены и аспекты, в особенности — в оценках одними субъектами других. Иллюстрацией расширенных возможностей предлагаемой концепции социальной физики 5.0 (СФ 5.0) [1] может служить демография. Такие инструменты, как схематика когнитивно-энтропийных процессов (КЭП-процессов) и когнитивно-энтропийного реакторинга (КЭР), а также «дочерние» алгоритмы «свойство/сигнал/замер» (ССЗ-алгоритмы) могут быть достаточно успешны в прикладных применениях.

Например, поиск производной осуществляется для определения скорости изменения функции вблизи интересующей точки при предельно малых приращениях её аргумента. Но если аргументов несколько, включая такие как государственная политика социальной защиты и регулирования финансовой сферы, а исследуются вопросы демографического роста, аспекты зависимости рождаемости от материнского капитала и ипотечной ставки, то задача существенно усложняется [2]. В данном случае в ходе исследования необходимо определить, какие именно изменения, каких аргументов и в каких пределах приводят к неудовлетворительным итогам в решении межотраслевой проблемы, когда за порядок назначения материнского капитала отвечает одно ведомство, а за процентные ставки — другое. Гармонизации межведомственного взаимодействия в подобных случаях могут помочь частные производные.

МЕТОДЫ, АКСИОМЫ, СОГЛАШЕНИЯ

Для формулирования методов и инструментов решения указанных и многих других задач демо-

графии и в целом социальной физики необходимо ввести некоторые соглашения.

Напомним, что социальная физика 5.0 является ***учением о закономерностях существования общностей живых и социальных систем.***

СФ как система знаний базируется на современных методах и данных позитивных наук и философии, учитывает опыт предыдущих этапов формирования социальной физики, включает непрерывные процессы синтеза знаний и развивается от упомянутого в первичном определении учения к науке современного типа.

Уместно будет привести пример развития теории вероятностей от статистических практик к полноценной аксиоматике. Такой опыт формирует понимание того, что наука более конструктивна, когда имеет набор принципов и аксиом, отделяющих ее от других наук в отношении предмета и методов исследований. Синтез методов, принципов и соглашений в современных практиках позволяет отрегулировать научный дискурс в корректных и конструктивных рамках, исключить споры о предмете научных исследований, принципах и других важнейших аспектах рассматриваемой области науки.

Таким образом, предлагается следующая концепция. В социальной физике как первичном учении фиксируется ее предмет (живые и социальные, а также искусственно созданные системы с признаками сознания, разума и жизни), закономерности (выявленные из опыта изучения живых и социальных систем), методы исследований (перечисленные и описанные ниже), модели и аналогии, а также точные или рамочные соглашения участников (акторов) о первичных положениях (аксиомах) социальной физики, предмете, методах, моделях, аналогиях. Соглашения могут уточняться коллегиальным мнением акторов, либо другим способом, также отрегулированным соглашениями.

Акторы, придерживающиеся соглашений, формируют коллегию СФ, остальные акторы, не принявшие соглашений, по-видимому, будут отнесены к занимающимися какой-то иной областью знаний, отличной от социальной физики.

Отметим, что словарь [3] определяет соглашение как неофициальную договоренность или договор, оформленный в виде официального документа, между двумя или несколькими лицами по поводу взаимодействия, общих действий, платежей, кредитов, поставок, купли-продажи товаров и т.д.

Аналогичное толкование термина «соглашение» предлагает и словарь русского языка [4]:

1. Взаимное согласие, взаимная договоренность *(Пример: привести стороны к соглашению)*;

2. Договор, устанавливающий взаимные обязательства в чем-либо *(Пример: международные соглашения)*.

Кроме того, необходимо четко понимать, что социальная физика существует в сфере четырех сочетаний отношений субъектов и объектов — объект-объектных, субъект-объектных, объект-субъектных и субъект-субъектных.

Так, например, одно из соглашений СФ может фиксировать, что второе и третье сочетание являются эквивалентными или, в математическом или логическом понимании, равными.

Наличие в структуре и содержании научного знания соглашений является конструктивным признаком того, что учение (наука) может быть трансформировано для реализации в рамках искусственных систем (например, системах искусственного сознания), либо служить своего рода интерфейсом между различными системами (носить междисциплинарный характер).

В качестве иллюстрации действия соглашения рассмотрим понимание и анализ социальной материи.

Социальная материя (СМ) – *вид объективной реальности, представляющий собой социальные институты, отношения и процессы, которые формируются и действуют независимо от субъективных намерений участников.*

Социальная материя включает в себя иерархические объекты (а также понятия, являющиеся объектами — культурные образцы, идеи, информацию) и субъекты, взаимодействующие между собой, например, человека, субъектный искусственный интеллект, группы, организации.

Понятие "социальная материя" в социальной физике помогает абстрагироваться от конкретных аспектов общественных процессов и рассматривать их через призму общих закономерностей и свойств. Это понятие позволяет выявлять аналогии между социальными и физическими явлениями, облегчая тем самым анализ и понимание сложных динамических систем в обществе. Социальную материю можно рассматривать как объект с набором свойств и как объект-источник для порождения субъекта (процесс творения СМ).

Аксиомы СФ также нуждаются в фиксации в рамках соглашений. Философский энциклопедический словарь дает следующее определение [5]: аксио́ма (от греч. axioma – значимость, требование) — исходное положение, которое не может быть доказано, но в то же время и не нуждается в доказательстве, так как является совершенно очевидным и поэтому может служить исходным положением для других положений.

Словарь русского языка [6] дает понятию «аксиома» аналогичные определения:

1. Положение, принимаемое без доказательств в качестве исходного, отправного для данной теории *(Пример: аксиомы геометрии)*.

2. Неоспоримая истина, совершенно очевидное утверждение *(Пример: он хорошо усвоил одну из аксиом военной стратегии: нельзя быть сильным везде)*.

С учетом приведенных в этом разделе соглашений, необходимых для формулирования методов и инструментов социальной физики, вернемся к рассмотрению актуальных и значимых задач в области демографии и методов их решения.

КОГНИТИВНО-ЭНТРОПИЙНЫЙ АНАЛИТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ

Развитие когнитивно-энтропийного процесса, в котором рождаемость была бы функцией только капитала и процентной ставки, очевидно, не представляется возможным. Не охватив все существенные когниции (осознания), трансформации и транзакции, трудно избежать дефектности смыслов. Только при условии достижения целостности мы сможем простроить когнитивно-энтропийную логику, а в данном случае она ещё и имеет весьма высокую степень полисемичности (многозначности). Однако прежние методы, которые применялись в индустриальных обществах, в наше время далеко не всегда эффективны, поэтому для достижения успеха необходимо формирование глубокого понимания вариативной природы рассматриваемых процессов.

Непосредственная роль ① (здесь и далее см. таблицу 1) в реакторинге когнитивно-энтропийных процессов просматривается у руководителей органов исполнительной власти регионов (определение региональных льгот), профильных органов федерального уровня (целевое выделение средств государственного бюджета), крупнейших банков (регулирование условий кредитования). В случае когнитивно-энтропийного реакторинга демографии представляемые «вторичные» аргументы ② в расчётах было бы правильно позиционировать как компоненты «сырьевого» режима.

Таблица 1

Реакторинг когнитивно-энтропийных процессов

№	①соглашения	②понятия	③правила	④термины	⑤«гибриды»
	‰	‰	‰	‰	‰
#1	①212. Экстраполяция 37	②003. Акцептность 101	③148.° Полиморфизм 59	④051. Контекст 43	⑤186. Уважение 24
#2	①152. РИВность 34	②111. Нативность 82	③167. Свойность 53	④192. Терпимость 27	⑤119. Процесс 23
#3	①123. *Нормальность* 33	②190. Проявление 23	③067. Индуктивность 19	④169. Самоанализ* 21	⑤036. Гармония 22
#4	①211.° Эклектичность 29	②037. Жертвенность 22♀/ 2,1♂	③035. Допустимость 18	④107. Мотив* 9,2	⑤171. Традиция 21
#5	①139. Оптимальность 26	②062. Коллективизм 7,6	③056. Изотермичность 14	④162. Рефлексия 5,7	⑤143. *Семья* 21

Термины и численные значения, указанные в таблице, рассматриваются в рамках соглашений.

Далее обнаруживается третичный контур (слой) ③: в первом приближении он будет не просто когнитивным, но семным (смысловым), причём сентемным. Здесь обуславливаются компоненты волатильности системы сил социального пространства в их связи с потенциалами и возможностями динамик [7]. В качестве носителей его образов можно рассматривать федеральных министров здравоохранения (в т.ч. в части фертильности населения), труда и социальной защиты, отвечающих за жилищно-коммунальную, энергетическую и транспортную инфраструктуру.

Есть четвертичный контур ④ (семемный, смысловых единиц), на котором просматриваются стратегические акторы — министры культуры (уклад и традиции), просвещения (воспитание предрасположенности к родительству, включая «юное» и «внебрачное» материнство) и снова здравоохранения. В прошлом присутствовал ещё пятеричный системный контур — визионарный, идеологический. Сегодня, по комбинации причин субъективных и объективных, он уже 30 лет находится в фазе перенастройки (предположительно аутопоэзной) в большинстве значимых и/или сложившихся социумов міра, а основанный на нём акторинг невероятно сложен. В этом ⑤ контуре демографии безусловную роль исполняет только глава государства.

Безусловно, этот список энтропийных носителей (посредников) не близок к полноте даже в такой очень важной, но в общем не слишком сложной социальной задаче. Приведены лишь фундаменты, причём текущие, и только для того слоя нашей социальной реальности, который отождествляется социумом с механизмом государства в исполнительском (замыслы+действия) аспекте. Волатильность социального пространства, в широком прочтении, даёт как минимум пять родственных аспектов: информационный, политический, социальный, экономический и аспект безопасности. У каждого «пальца» в этой «ладони» свои силы, свои состояния, свои положения. Исключительно важно, что и семы у акторов любого аспекта тоже свои; упустив субъектную атомарность, невозможно создать целостную парадигму.

Необходимо понимать, что даже при высоком уровне осознания смыслов, высокой эффективности регулирования когнитивно-энтропийных процессов и конструирования когнитивно-энтропийного реакторинга, а также вне зависимости от функциональной роли, энтропийного образа, уровня вовлечения и категории ответственности актора, формировать средовую социальность будут лишь его субъектные особенности. Текущие и фундаментальные, проявляемые, даже обусловленные средовыми обстоятельствами и/или подстраиваемые под структуры полей социумов вовлечения и/или под конкретные решаемые задачи сопричастности.

Окружающие социально-объектные обстоятельства имеют огромное значение в любом социально-физическом смысле. Однако вязкость, плотность, прочие состояния, силовые эпюры (графики распределения величины по длине объекта) и термоэффекты — лишь проявления личной, осознанной, сконфигурированной и подсчитанной субъектности.

Трудно сопоставить степень влияния на демографию мэра столицы и простого горожанина. Атомарный субъект живёт выбором, а надатомарный — опцией. Более того, в любых условиях объектной опциональности выбор остается всегда за субъектом. Таким образом, акторами демографической повестки будут и все граждане, независимо от пола, возраста, места жительства и других социальных параметров и статусов. При этом они будут относиться уже не к государственным структурам, а к социальной среде [8].

Главный вопрос в связи с этим заключается в том, будут ли выборы любого из этих акторов в их средах/полях, обладающих самой высокой степенью ламинарности (постоянства), одинаковы. Очевидно, ответ отрицательный: любой выбор субъектов, не имеющих детей, с иным профилем осознаваемой ответственности, будет отличаться от выбора тех, у кого дети есть. Даже при допущении полной тождественности всех параметров среды или высокой когерентности это возможно только во множестве транзакций (как опирающегося на семности механизма КЭП). Совпадение выборов для трансформаций невозможно вследствие энтропии: изучение механизмов неслучайных аккумулирующих отборов не входит в предмет социальной физики.

НЕЛИНЕЙНОСТЬ СУБЪЕКТ-ОБЪЕКТНЫХ КОММУНИКАЦИЙ

Пусть избранный актор — это не только среднестатистический член общества, но и высокопоставленное должностное лицо, глава крупнейшей государственной нефтяной компании. При всех особенностях социального и государственного позиционирования, в системе координат СФ 5.0 он также атомарный субъект со своей собственной сложной семной структурой и комплексными свойствами.

При этом его объектность явно, прямо, и сильно влияет на «топливный» элемент потребительской корзины. Если даже не главной причиной отказа от рождения детей сегодня являются экономические трудности, невозможно пренебрегать влиянием на этот вопрос уровня цен на топливо. [9]

Ещё одна область субъектного влияния просматривается в деятельности влиятельных предпринимателей, ведущих крупные медийные и цифровые проекты. Субъектная позиция собственника является решающей для редакционной политики медийных подразделений и тематики благотворительных проектов. Активная игра в индустрии медиа-коммуникаций прямо влияет на демографические вопросы, на установки общественного сознания в отношении создания семей и рождения детей. Значимые, высоко резонансные культурные акции наподобие репатриации коллекции М.Л. Ростроповича — Г.П. Вишневской, фондов студии «Союзмультфильм» и картины голландского художника XVII века Ф. Халса «Святой Марк» формируют общественную среду, определяющую демографическую динамику.

Можно также проанализировать влияние крупнейших производителей пищевой продукции на демографию через продовольственную часть потребительской корзины [10]. Это влияние сопоставимо с влиянием глав системообразующих, критически важных корпораций — государственной топливной или частной медиа-телекоммуникационной. Важную роль могут играть социальные характеристики (такие как достигнутое высокое положение и влияние), в качестве весомого дополнительного фактора — участие в деятельности ближайших родственников в статусе ведущих акционеров. В данном случае перед нами скорее корпускулярная модель моделей, подчинённая надатомность и субсоциальность «большой семьи» (со всеми резонансами и синергиями) при субъектности ближайших родственников главного собственника.

Акторская классификация здесь ещё не просматривается. Упрощая, можно говорить о проявлении в «топливном» ракурсе гибридного социально-индустриального аспекта, в медиа-коммуникациях — социально-общественного, а в продовольственном — социально-предпринимательского. В любом случае это лишь фундамент для потребностей [11]. Повторимся: поскольку субъект выбора по определению опирается на совокупность собственных атомарных свойств, нельзя рассчитывать, что предпочтения многодетного, имеющего одного-двух детей и бездетного акторов будут схожи (тем более одинаковы), особенно в случаях субъектных КЭР, ведущих энтропийный процессинг когниции «не завести ли мне/нам ребёнка».

Есть примеры государственных ограничений на занятие ответственных должностей бездетными и бессемейными претендентами. Общение людей, у которых есть семьи и дети, с теми, у кого их нет, можно сравнить с попытками коммуникаций людей и дельфинов. С точки зрения социальной физики 5.0 у людей и дельфинов есть средство коммуникации, пусть и не семное, а инструментальное (голос, издаваемые звуки), и пробы сводятся к чувствительности и/или настройке. В этом смысле общение людей, например, с рыбами не конструктивно, поскольку звуки, которые рыбы умеют издавать, ограничиваются, в основном, трением костей друг о друга, использованием плавательного пузыря как барабана, выпусканием пузырей воздуха из отверстий тел.

При общении акторов с детьми и без детей, если считать когнитивным средством речь, отсутствуют общие смыслы для такого предмета, как дети, и общий план реальности для коммуникации.

Отсутствие детей может означать недостаток компетентности и осведомленности в вопросах рождаемости, которые необходимы для эффективного выполнения должностных функций на разном уровне. На фундаментальном, семном уровне, бездетные, как категория, не могут проявлять соответствующую весьма важную в социальных вопросах основательность. Знания о значении детей в демографии поверхностны без личного родительского опыта, который помогает избежать сложностей в понимании целого ряда прикладных вопросов, необходимом при прогнозировании последствий принимаемых решений [12].

Однако социальная физика СФ 5.0 не дает в отношении обеих упомянутых выше категорий людей оценочных суждений, безусловно признавая их разницу и важность в демографической повестке.

Примеры из ихтиологии и цетологии помогают продемонстрировать, что аллегория в социальной физике — не логическая ошибка и не нарушение сознания, а наряду с метафоризацией применяется как действенный метод семасиологии, интегрированной в СФ 5.0, пусть и не базовый. В ряде случаев многие другие методы бывают малоэффективны или даже безрезультатны.

Приведение примера разнообразия функций и средств производства звуков дельфинами и рыбами при анализе коммуникационных перспектив субъектов социума в демографической повестке является применением ССЗ-алгоритма («свойство/сигнал/замер», «дочернего» для когнитивно-энтропийного реакторинга). Сделано допущение, что предмет дискуссии (дети) настолько специфичен, что допускает и даже требует обособления и коммуникации по правилу «одна сема — один механизм».

ПОЛИФОНИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ССЗ-АЛГОРИТМА

С учётом значимости темы, заявляемого уровня социальности и самой формулировки задачи приведенные выше утверждения принципиально важны для осмысления социальной системы в целом. Для нашего исследования альтернативные варианты лишь умозрительны, но можно допустить, что другой исследователь способен структурировать смыслы и организовать КЭП иным образом [13]. Например, речь может идти о детях как некой когниции (для бездетных) или просто факторе (для «чайлдфри», т.е. людей, принципиально не желающих иметь детей).

С точки зрения опыта субъектности, предпочтительным творческим подходом к работе с системой как центральной частью ССЗ-алгоритма выглядит в большей степени высечение скульптуры из мрамора, чем лепка из глины. Метод отсечения излишнего, не вписывающегося в образ, видится уместнее стремления к совершенству путём прибавлений материала. Однако полагаем, что специалисту по социальной физике необходимо применять оба подхода.

Возвращаясь к примеру с дельфинами, отметим, что канал для такой коммуникации должен быть уникальным. Условия таковы: один механизм — один канал; выбор канала допустим в вероятностной форме, с помощью частных производных, систем дифференциальных уравнений. ССЗ-алгоритм поддерживает такой выбор также и за пределами системного ядра, на первом уровне, в свойствах.

Следующая развилка «дерева» встречается на уровне сигналов, предполагая выбор наиболее соответствующего имеющимся условиям. В примере с дельфинами результатом применения единого избирательного свойства стал звуковой сигнал. Следующим выбором, на третьем ССЗ-уровне, стало определение в качестве средства оптимального замера звука, издаваемого субъектом посредством специализированного речевого аппарата. Применяется правило «один параметр — одно значение».

Образность третьего порядка (③скульптурные практики описания для ②коммуникаций с дельфинами для ①иллюстрации демографической задачи) позволила сформировать систему инструментов для анализа явления «многодетность как норма жизни». Аналогии с высеканием скульптуры позволяют учитывать разнообразие существенных параметров социальной проблематики. При выборе заготовки учитывается характер материала (специфика мрамора в отличие, например, от гранита), места добычи и условия доставки, инструментарий, оборудование и техника высекания.

Рекомендуемые операции не обязательно должны соотноситься со ③скульптурными; предыдущие версии социальной физики предполагают использование аналогий с медицинскими, строительными, сельскохозяйственными и др. практиками. ②коммуникация может осуществляться и как эмоциональное погружение, и как воспитательные действия, а ①иллюстрации — как сюжетный «сторителлинг» из арсенала современного маркетинга или техническое словесное описание.

Важно, что сочетание разнообразных и разноплановых многоуровневых смыслов позволяет достичь достоверности и полноты построения сложных социально-физических моделей. Третий порядок, применяемый в настоящее время (①②③), в социальной физике 5.0 далеко не предельный. Демография в содержательном плане — не самая сложная сфера в сравнении с мировоззренческими проблемами. Демографическая проблематика оперирует статистической динамикой и причинно-следственными аспектами атомарного» и «нуклеарного» уровней социума. В нашем анализе затронут лишь этот сегмент, без учёта смертности и миграции, и результатом выступает метафорично-аллегорическая иллюстрация. Мы исходим из предположения, что для решения поставленной задачи в общих чертах достаточно применения 3-го порядка.

Полифонические возможности ССЗ-алгоритма предполагают параллельность создаваемых маршрутов по «дереву», в соответствии с его назначением. Для решения поисковых социальных задач, построения фундаментальных и мировоззренческих моделей может быть задействован потенциал 4-го и даже 5-го порядка. Но высшие старшие порядки также продолжают оставаться в семной области нуклеарного моделирования. Они так же связаны с центральной частью любого атомарного субъекта модели, касаются особенностей элементной организации и конструирования соответствующих связей. ССЗ-объектом этих порядков метафоризации/аллегоризации является сама система. В решении задач прикладного характера порядки выше 5-го пока не применялись, но можно предположить такую необходимость в рамках многоуровневой проблематики развиваемой социальной реальности.

Проблематика «трансцендентного», мировоззренческого уровня часто игнорируется как «спекулятивная» из-за избыточной концентрации на прикладных и узкоспециализированных аспектах. Здесь следует отметить: 79,1% общих дискуссий Рунета (это около 20,8% общего когнитивного масси-

ва, оцениваемого почти в 47,4 млрд. человеко-часов в год), семантически связаны с успешностью. Операционные понятия и категории, относящиеся к высшим смыслам (предназначение, служение, самоосознание, структура личности и т.п.), фигурируют в 37,1% ценностных коммуникаций.

Пусть обсуждения высших ценностей встречается примерно вдвое реже, чем высоких, но, как показывает анализ, средняя продолжительность когнитивно-семантических актов (2,5 — 4,2 мин.) на фоне предельной длительности когнитивно-прагматических актов (5,6 сек.) выглядят весьма показательно. Конечно, сетью Интернет социальная реальность не исчерпывается, да и далеко не все компьютерные данные представлены в глобальной сети [14]. Здесь мы говорим об итоге анализа данных годовой давности, имеющих неустойчивый характер. Тем не менее, учитывая годовую статистику (130 млн. субъектов, проводящих треть жизни в Рунете) долю проблематики мировоззренческого уровня можно определить в 6,8%.

С точки зрения социальной физики возможны разные численные выражения этих продолжительностей. Существует большая количественная разница по частоте и продолжительности семантических форм подобных взаимодействий в интернет-коммуникациях с непосредственными телесными контактами. Субъектные множества различны: один тип актов характерен для коммуникационно-активных атомарных субъектов, другой — для имеющих явные признаки надатомарности. Различны мотивации, причинности и затраты для актов виртуальных и реальных, рост виртуальности отражает тревожные социально-демографические тенденции.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СЕМЕЙНЫХ СТАТУСОВ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ИНТЕРНЕТА

В перспективе, несмотря на непредсказуемость будущих результатов, возможно продолжение исследований по рассмотренной теме, поскольку она важна, богата и интересна. В ходе исследований сетевых коммуникаций не удалось обнаружить достоверных научных данных мониторинга длительностей семантически обусловленных сетевых коммуникаций искомого типа для анализа их характеристик. Поэтому было проведено малое оценочное исследование (около 1000 респондентов) с применением фактуры распределения Дирихле, усреднённой экстраполяцией. Корректировок для России не проводилось, поскольку, по данным 2021 года социальной платформы Hootsuite, российский таймлайн соответствует среднемировому. Полученные результаты продемонстрировали характер, близкий к пульсовому, но медиальная «средняя средних» имеет допустимые отклонения.

Как было отмечено, в повестку демографии обычно включается ещё два сегмента: смертность и миграция [15]. Это верно для государственной политики в области демографии, однако в рамках социальной физики 5.0 семейная проблематика может ограничиваться проблемами рождаемости. При этом семья остаётся фактически единственным социальным надатомарным субъектом высокой общности и охвата. Анализ результатов ряда социально-физических исследований, соотнесённых с социологическими данными, выявил значимые факты и закономерности. Некоторые из них прямо связаны с демографией и имеют энтропийное значение.

Все слои социосферы (частица, субъект, среда, социум, ноосфера) отражаются в феномене семьи по-разному:

1. **Ноосфера** практически не имеет прямой связи с институтами семьи. Из-за высокой многоукладности семейное устройство соотносится с демографической обстановкой на макроуровнях, чаще в экономических метриках (общество потребления и т.п.). Вместе с тем, современные усиливающиеся дискуссии о цивилизационных ценностях, способных усиливать энтропию семейных категорий, провоцируют негэнтропийный ответ — возрождение интереса к традиционным семейным укладам. Так как эта область относится и к политике, в том числе непубличной, для доказательного подтверждения энтропийности ноосферных турбуленций необходимы дополнительные исследования, которые пока только готовятся.

2. **Социум** как зона основного проявления моментов сил преломляет аспект семьи сугубо институционально. Можно уверенно констатировать *нарастание энтропии* семьи как социального института: количество официальных браков за предшествующее десятилетие уменьшилось более чем на 35%, а гражданских браков, напротив, возросло за последние 20 лет более чем вчетверо.

3. **Среда** как главная социальная сущность демонстрирует специфическую динамику, встречные потоки увеличения и уменьшения энтропии семейных ценностей, в том числе самой семьи как главного надатомарного субъекта.

4. Глубже располагается **субъект**. Здесь также отмечается *увеличение энтропии* семьи как модального существования основного надатомарного субъекта. Две семьи из трёх полагают уместной консенсусную семейную модель, в которой все

важные решения принимаются совместно, а менее значимые — самостоятельно.

5. Ядро сферы — **частица**, со строгой фокусировкой в семемах индивидуальных субъектов. Нет данных, позволяющих предполагать усложнение и увеличение численности атомарных субъектов. Экстенсивный рост энтропии устанавливается косвенно, в прямой понятной связи с демографической динамикой.

Представим результаты кластерного исследования, проведённого посредством методологии и инструментария социальной физики 5.0, для определения статус-кво социальной **среды** в ракурсе института семьи. Исследование проводилось в русско- и англоязычном сегментах Интернета с выборочным охватом открытых профилей в социальных сетях и активным использованием бот-технологий. Базовым исследовательским методом был скорректированный содержательный анализ по версии В. Фрю [16], результаты построены на 1712 русскоязычных профилях и 4203 англоязычных аккаунтах. На рис. 2 представлена нормированная логарифмическая кривая.

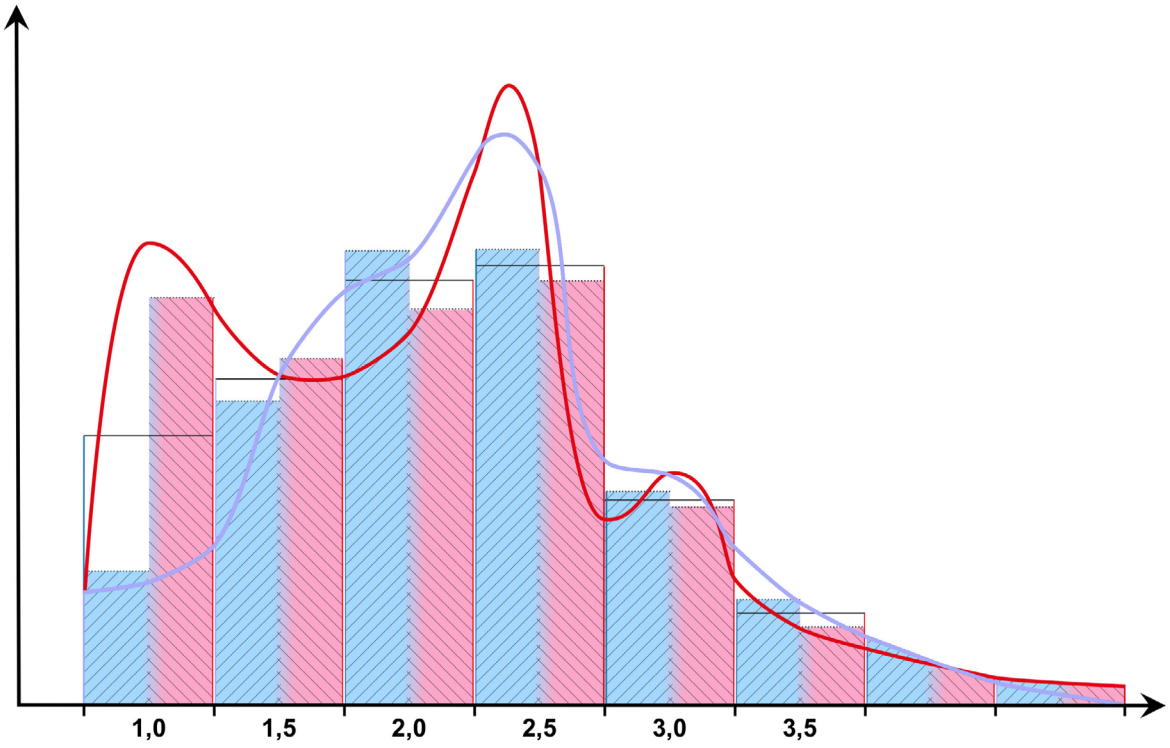

Рис.2. Распределение семейных статусов пользователей русскоязычного и англоязычного Интернета.

На горизонтальной оси приведены характеристики кластеров: число качественно различающихся субъектов, составляющих, по заявлению респондента, его семью.

Диапазон 1 — 2 включает различные варианты: домохозяйства, принадлежащие одиноким людям, семьям без детей и неполным семьям типа «родитель — ребёнок» (дети учитывались как единица, вне зависимости от их количества).

Диапазон 2 — 3 охватывает классическую семью из двух поколений «родители и дети».

Область >3 — традиционная семья из трёх поколений с субъектными вариациями «дяди/тёти», «кузены/кузины», а также все случаи многоядерной семьи совместного проживания.

Светлая линия и столбики с восходящей штриховкой — метрики русскоязычного, а темная линия и столбики с нисходящей штриховкой — англоязычного сегмента.

Детальное исследование пользовательских предпочтений позволило проанализировать аспект семьи как института, выявить последовательности, характеризующие в этой сфере увеличение (на левой части диаграммы) и уменьшение энтропии.

Итоги таковы: в двух слоях социосферы (ноосфера и частица) семейных энтропийных динамик не установлено, в двух (социум и субъект) они выраженно энтропийны и в одной (среда) они встречные. Проведённые исследования не позволяют определить, какие именно процессы порождают такую динамику и выяснить, является ли она проявлением одного общего феномена или нескольких. В настоящее время готовятся дальнейшие исследования, результаты которых будут обобщены по-

средством факторного анализа. В основу пяти направлений предстоящих исследований изначально положены следующие гипотезы, перечень которых в дальнейшем может быть расширен:

1. Социальное регулирование. Государство, важнейший социальный регулятор, сменило генеральный ориентир социальности с семьи на индивида. Сегодня семья как социальная ячейка не относится к приоритетным социальным институтам. Соответствующее изменение социальных установок произошло и в обществе.

2. Индивидуальные ценности. Общество делится на субъекты, поэтому существенно и довольно быстро изменились базовые личностные и коллективные ценности: прежде недопустимое стало нормой и даже целью, дополняясь «нетрадиционными ценностями». Заслуживает исследования широта распространения и степень повышения индивидуализма в субъектном укладе.

3. Социальные ценности. Смена приоритетов отразилась на государстве и обществе: нарастание пассивности, анархии в условиях «новой нормальности» разрушило многие прежние ограничения и существенным образом изменило базовые социальные мотивации. Например, в кредитном скоринге наличие детей является отрицательным фактором, а для многих женщин карьера более привлекательна, чем материнство.

4. «Десакрализация» интимной близости, которая прежде, в традиционном укладе являлась атрибутом семейных отношений, однако в современном обществе перестала быть исключительным правом пары, сочетавшейся браком.

5. Меркантилизация жизненного уклада. Упомянутая выше корректировка социальных ценностей привела также к доминированию денег, критериев стоимости и доходности в жизненном целеполагании. Многие блага, прежде «естественные», «прирождённые», стали не получать в семье, а покупать. Влияние этих процессов на социальную энтропию в области демографии заслуживает дополнительного исследования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение когнитивно-энтропийного инструментария социальной физики 5.0 в проблематике семьи позволяет выявить основные тенденции и факторы демографической энтропии, соотносимой с угрозой депопуляции, исследовать возможности противодействия ее нарастанию и решения различных актуальных и значимых задач в области демографии. В качестве методов социально-физических исследований были предложены схематика когнитивно-энтропийных процессов, когнитивно-энтропийный реакторинг и «дочерние» алгоритмы «свойство/сигнал/замер». Формулирование классификации слоёв социосферы (частица, субъект, среды, социум и ноосфера) в рамках соглашений необходимо для дальнейшего анализа тенденций развития института семьи, включая распределение семейных статусов субъектов.

Полученные результаты позволили определить стратегически важные направления социально-физических исследований в области демографии, а также меры перехода от энтропийных к негэнропийным процессам, прежде всего такие как противодействие «десакрализации» семейной жизни и меркантилизации жизненного уклада, совершенствование социального регулирования, повышение значимости семьи и детей, культивирование индивидуальных и социальных ценностей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алиев Д. Ф. Социальная физика 5.0 // Вестник современных цифровых технологий. 2023. № 15. С. 42-68.
2. Ткаченко А. А. Социально-экономическая оценка развития демографической ситуации в России // Социально-трудовые исследования. 2021. № 4 (45). С. 89-97. DOI:10.34022/2658-3712-2021-45-4-89-97
3. Борисов А.Б. Большой экономический словарь. — М.: Книжный мир, 2003. 895 с.
4. Словарь русского языка в 4-х т. / РАН, Ин-т лингвистич. исследований; Под ред. А. П. Евгеньевой. — 4-е изд., стер. — М.: Рус. яз.; Полиграфресурсы, 1999.
5. Философский энциклопедический словарь / гл. ред. Л. Ф. Ильичев и др.- Москва : Сов. энциклопедия, 1983. - 839 с.
6. Ожегов С. И., Шведова Н. Ю. Толковый словарь русского языка: 80 000 слов и фразеологических выражений. — 4-е изд., М., 1997. 944 с.
7. He X-Z., Li K., Santi C., Shi L. Social interaction, volatility clustering, and momentum // Journal of Economic Behavior & Organization. 2022. Vol. 203. Pp. 125-149. DOI: 10.1016/j.jebo.2022.05.029

8. Васильева Е. Н. Современная российская семья: факторы формирования моделей репродуктивного и брачного поведения // Социальное пространство. 2021. Т. 7. № 4. DOI 10.15838/sa.2021.4.31.5

9. Клепач А. Н. Российская экономика: среднесрочные барьеры и роль человеческого богатства в ответе на глобальные и внутренние вызовы долгосрочного развития // Научные труды Вольного экономического общества России. 2021. Т. 231, № 5. С. 63-92. DOI 10.38197/2072-2060-2021-231-5-63-92

10. Буренина, Н. Б. Влияние продовольственной безопасности на социальное развитие трудовых ресурсов Республики Крым // Геополитика и экогеодинамика регионов. – 2021. – Т. 7, № 2. С. 146-157.

11. Polizzi A., Struffolino E., Van Winkle Z. Family demographic processes and in-work poverty: A systematic review // Advances in Life Course Research. 2022, Vol. 52. DOI: 10.1016/j.alcr.2022.100462

12. Сафонова М. В., Косинова М. А., Романова Е. А. Анализ социальных представлений о родительстве у взрослых, имеющих и не имеющих детей // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева (Вестник КГПУ). 2021. № 1(55). С. 94-112. DOI 10.25146/1995-0861-2021-55-1-262

13. Ибрагимова А.А. Положительный опыт родительской семьи как фактор стабилизации демографической ситуации в Российской Федерации (на примере отцовства) // Социальная политика и социология. 2022. Т. 21. № 2 (143). С. 78-85. DOI: 10.17922/2071-3665-2022-21-2-78-85

14. Солдатова Г. У., Войскунский А. Е. Социально-когнитивная концепция цифровой социализации: новая экосистема и социальная эволюция психики // Психология. Журнал Высшей школы экономики. 2021. Т.18. №3. С. 431-450. EDN RSSHPN

15. Гоник Г.Г., Косых В.С., Касаткин И.Н. Экономико-статистический анализ демографической ситуации в Российской Федерации за период 1987-2019 гг. // Вестник Академии знаний. 2022. № 50 (3). С. 102-108.

16. Früh W. Inhaltsanalyse. Theorie und Praxis. Konstanz: UVK Verlagsgesellschaft mbH, 2011. 296 S. DOI: 10.36198/9783838547350

УДК: 004.896, 364.26

Технологии умного дома для повышения качества жизни людей с ограниченными возможностями здоровья

S.A. Provalikhin

Smart Home Technologies for Improving the Life Quality of People With Disabilities

Abstract. *The article is devoted to the study of the role of a smart home in improving the quality of life of people with disabilities. In the context of the active development of high technologies, attention is paid to creating inclusive systems that can adapt to the diverse needs of users. The article examines the main aspects and advantages of a smart home, which help improve the level of comfort and accessibility of the environment for people with physical or cognitive disabilities. Formulating the principles of inclusive design makes it possible to evaluate prospects and develop practical recommendations for the further development of smart home technologies, taking into account the needs of people with disabilities.*

Keywords: *smart home technologies, inclusive technologies, adaptive systems, technological design, room automation.*

С.А. Провалихин
Технический директор ООО "Софи".
E-mail: 5178810s@gmail.com

Аннотация. *Статья посвящена изучению роли технологий умного дома в улучшении качества жизни людей с ограниченными возможностями здоровья. В контексте активного развития высоких технологий внимание уделяется созданию инклюзивных систем, способных адаптироваться к разнообразным потребностям пользователей. Рассматриваются основные аспекты и преимущества технологий умного дома, которые способствуют повышению уровня комфорта и доступности среды для людей с физическими или когнитивными ограничениями. Формулирование принципов инклюзивного дизайна позволяет оценивать перспективы и разрабатывать практические рекомендации для дальнейшего развития технологий умного дома с учетом потребностей людей с ограниченными возможностями здоровья.*

Ключевые слова: *технологии умного дома, инклюзивные технологии, адаптивные системы, технологический дизайн, автоматизация помещения.*

ВВЕДЕНИЕ

В современном обществе, на фоне стремительного развития технологий, технологии умного дома становятся одним из эффективных инструментов улучшения качества жизни индивидов, в особенности — людей с физическими или когнитивными ограничениями, а также пожилых людей и тех, кто сталкивается с проблемами ожирения. При этом весьма актуальными являются вопросы социальной инклюзии и обеспечения комфортных условий жизни данных категорий людей. С учетом демографических изменений и увеличения числа людей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) умный дом позволяет адаптировать новейшие технологии к конкретным потребностям различных групп населения, что становится важным шагом к созданию более справедливого и инклюзивного общества.

Цель настоящего исследования заключается в комплексном анализе воздействия использования технологий умного дома на улучшение качества жизни людей с ОВЗ, включая пожилых граждан и тех, кто сталкивается с проблемами ожирения.

Для достижения этой цели ставятся следующие задачи:

- провести обзор современных тенденций в области технологий умного дома с акцентом на инклюзивность;
- оценить влияние технологий умного дома на качество жизни людей с ОВЗ, пожилых граждан и тех, кто сталкивается с проблемами ожирения;

Несмотря на потенциал умных домов в создании инклюзивных и комфортных условий, существует необходимость в более глубоком понимании эффективности и воздействия таких технологий на разнообразные категории пользователей. Задача заключается в том, чтобы разработать и реализовать технологии умного дома, которые максимально учитывают различные потребности, обеспечивая равные возможности и качество жизни для всех членов общества.

Рассматриваемая в статье тематика охватывает широкий круг публикаций, посвященных современным исследованиям, технологическим решениям и результатам экспериментов в области технологий умного дома, воздействию данных технологий на жизнь людей с ограниченными возможностями здоровья.

В рамках этих исследований изучаются технологические решения, направленные на создание инклюзивных умных домов, таких как сенсоры, голосовые интерфейсы и системы управления [1],

рассматриваются возможности применения новых технологий для медицинского мониторинга с целью улучшения здоровья пользователей, в частности, представителей старших возрастных групп [2], и особенности влияния цифровизации на общество, а именно — на социальную интеграцию и общее качество жизни лиц с ОВЗ [3]. Отдельные работы посвящены рассмотрению вопросов безопасности технологий умного дома и их возможностей в области экстренного реагирования [4], а также принципам инклюзивного дизайна и разработке интерфейсов умного дома с учетом потребностей пользователей с ОВЗ [5].

Проведенные исследования в области технологических решений, инклюзивного дизайна, здоровья, социальной интеграции и безопасности формируют основу для дальнейшего анализа влияния умных технологий на различные аспекты жизни пользователя.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ И ПОДСИСТЕМЫ УМНОГО ДОМА ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

Умный дом представляет собой интегрированную систему, в которой устройства и подсистемы взаимодействуют между собой, обеспечивая автоматизацию и контроль различных аспектов бытовой среды, от систем управления освещением и климатом до устройств, предоставляющих доступ к информации с использованием голосового управления [6]. Умный дом ориентирован на создание более интеллектуального и адаптивного пространства. На рисунке 1 выделены основные задачи внедрения адаптивных бытовых модулей в инклюзивные умные дома.

Рис. 1. Основные задачи реализации адаптивных модулей для лиц с ограниченными возможностями здоровья

В рамках концепции умного дома успешно реализуются технологии автоматизированного доступа, которые дают возможность управления дверями, воротами и другими входными системами через мобильные устройства или голосовые команды [7]. Это значительно облегчает перемещение людей с физическими ограничениями. Также внедряются удобные интерфейсы, включающие голосовое управление, сенсорные экраны с большими кнопками и адаптивные системы управления, чтобы сделать технологии более доступными для людей, имеющих недостаточные навыки в области использования электронных устройств.

На рисунке 2 представлена схема классификации подсистем, составляющих систему умного дома.

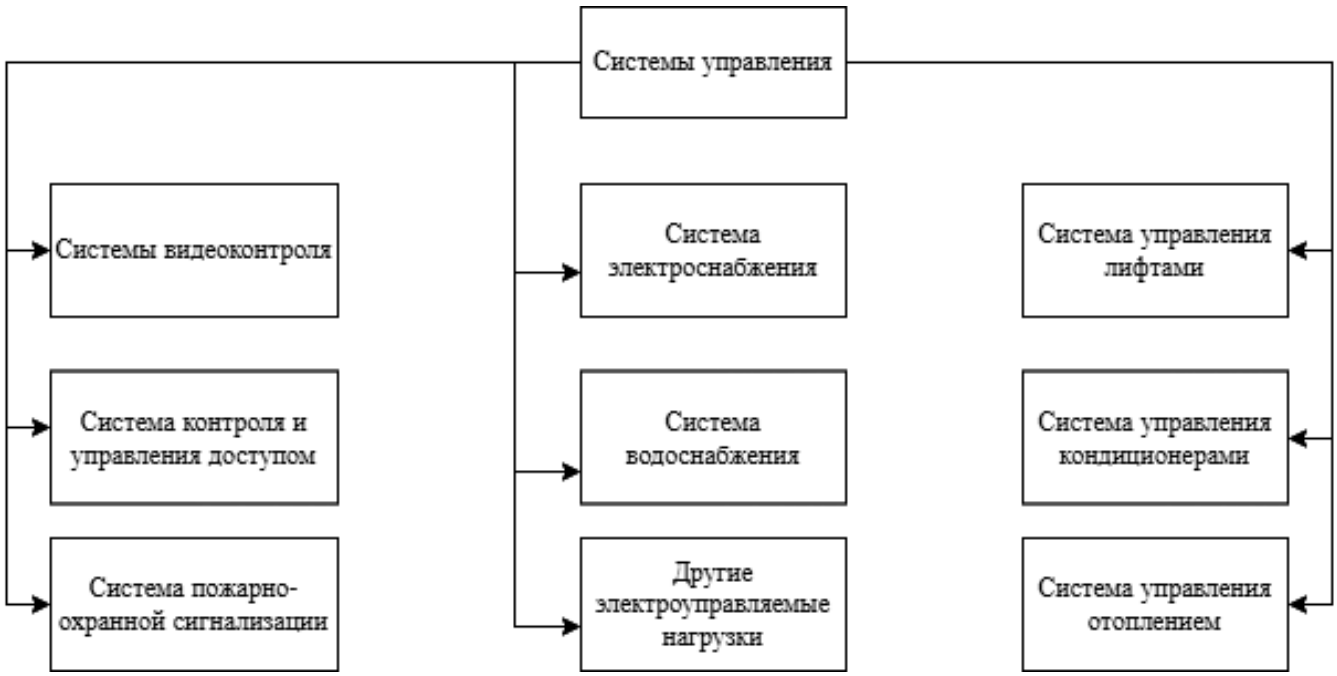

Рис. 2. Общая классификация подсистем системы умного дома

Кроме того, успешно внедряются системы медицинского мониторинга, включающие датчики состояния здоровья и активности, системы оповещения о критических состояниях. Датчики для измерения важных показателей здоровья, автоматизированные системы подачи медицинских препаратов и мониторинг за пациентами создают безопасное и поддерживающее окружение. Различные решения, применяемые в рамках подсистемы мониторинга состояния здоровья, обеспечивают своевременную помощь для пожилых и тех, кто нуждается в постоянном медицинском мониторинге.

Отметим, что в целях развития инновационных разработок в России Центр Инноваций "Сколково" поддерживает такие проекты, как "Сенсор" [8]. Этот проект посвящен разработке системы, позволяющей людям с ОВЗ управлять умным домом с использованием жестов и голосовых команд.

Кроме того, одной из успешных коммерческих реализаций технологий умного дома для людей с ОВЗ является Amazon Echo Show [9], который включает голосовое управление и большой сенсорный экран, что делает его удобным для пользователей с ограниченными навыками в управлении устройствами. Голосовой ассистент Alexa позволяет выполнить множество задач, в т.ч. управление умным домом, отправку сообщений и просмотр контента посредством удобного интерфейса.

ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ ИНКЛЮЗИВНОГО УМНОГО ДОМА

В условиях стремительного развития и повсеместного внедрения высоких технологий создание инклюзивного умного дома становится не только желательным, но и обязательным для обеспечения равных возможностей и комфортной жизни для всех пользователей.

Рассмотрим ключевые принципы и особенности, которые определяют инклюзивный умный дом.

Инклюзивный дизайн представляет собой философию и методологию, направленные на создание продуктов и технологий, а также доступной и комфортной среды, которая максимально учитывает разнообразие потребителей, включая людей с различными физическими, когнитивными и сенсорными способностями [10]. На рисунке 3 представлен вариант инклюзивного дизайна помещения умного дома для людей с ОВЗ.

Интерфейсы и элементы управления также должны быть разработаны с учетом возможных физических ограничений (различных уровней физической мобильности, особенностей зрения и слуха, когнитивных способностей и других характеристик пользователей). Например, они должны быть достаточного размера и размещены таким образом, чтобы их было легко достичь пользователям с ограниченной моторикой. Адаптивные интерфейсы могут

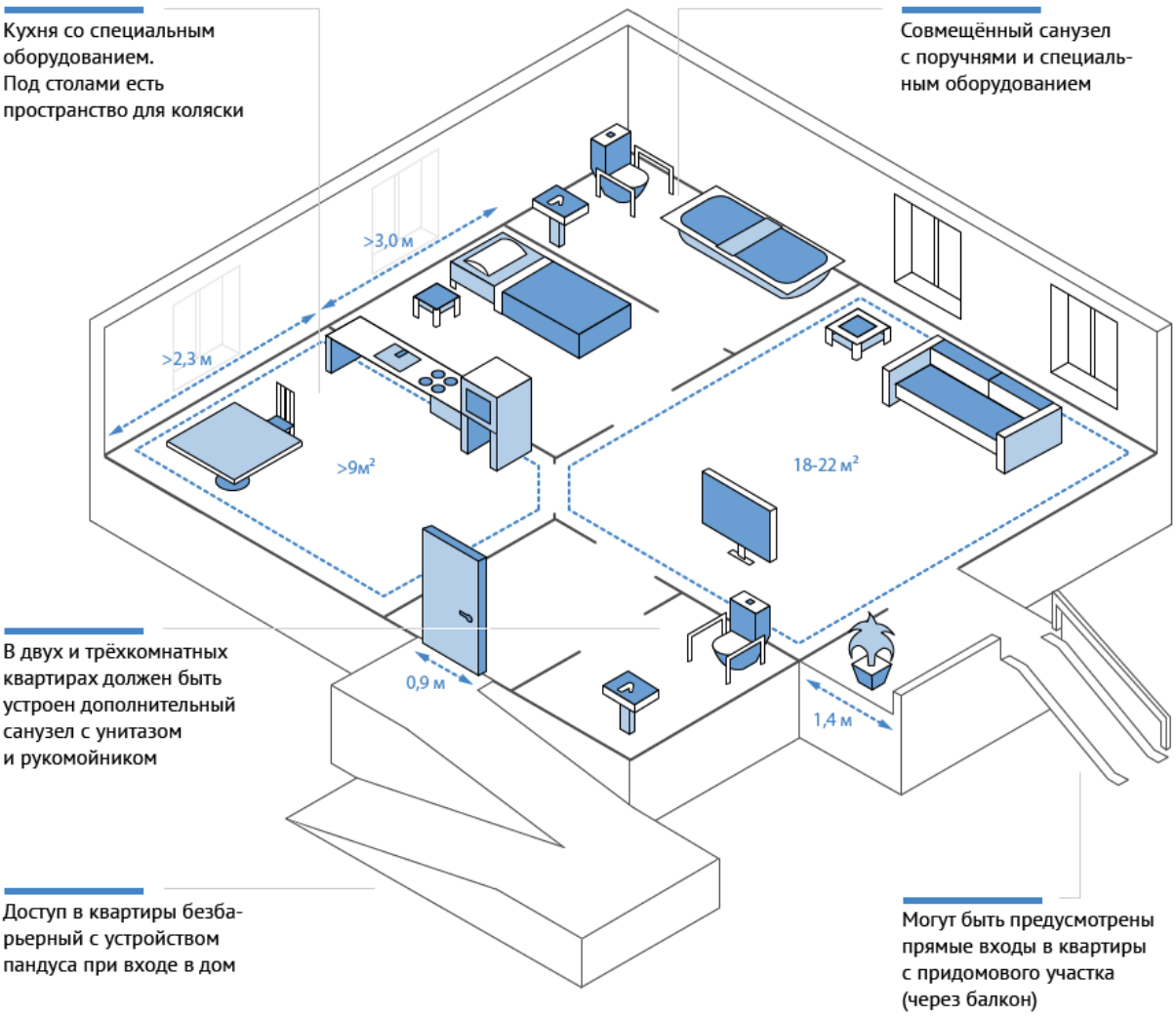

Рис. 3. Пример планировки умного дома для людей с ограниченными возможностями здоровья[1]

включать тактильную обратную связь для пользователей с ограниченными возможностями зрения, например, в виде вибрации, звуковых сигналов или других тактильных сигналов, подсказывающих об успешном взаимодействии с устройством.

Инклюзивные технологии дают возможность пользователям настраивать интерфейсы исходя из индивидуальных потребностей, включая язык, размер текста, яркость и контрастность экрана и другие параметры. Обеспечиваются различные способы управления системами. Технологии голосового управления могут быть адаптированы для различных диалектов и особенностей произношения для эффективного взаимодействия с устройствами умного дома. Посредством голосовых интерфейсов и тактильных элементов предоставляется доступ к функциональным возможностям умного дома для людей с ограниченной моторикой или зрительными нарушениями, что не только повышает жизненный комфорт, но и поддерживает социальную интеграцию.

Также может использоваться искусственный интеллект для обучения системы потребностям конкретного пользователя и последующего предоставления персонализированных рекомендаций. Это позволяет технологиям умного дома становиться более индивидуализированными. Применение машинного обучения и алгоритмов, способных учиться на основе предыдущего опыта использования, повышает эффективность и адаптивность систем.

Технологии инклюзивного умного дома регулярно актуализируются с учетом обратной связи от различных пользователей, например, при помощи тестирования и оценки устройств и интерфейсов пользователями. Принцип инклюзивного дизайна в умных технологиях выражается в стремлении

[1]Особенности планировки и обустройства квартир для инвалидов. [Электронный ресурс] URL: https://doorinworld.ru/stati/osobennosti-planirovki-i-obustroystva-kvartir-dlya-invalidov

создать такую среду, в которой каждый пользователь мог бы эффективно и комфортно использовать устройства и интерфейсы, независимо от его индивидуальных потребностей и особенностей. Речь идет в т.ч. о создании регулируемой мебели, сенсоров и систем адаптации, которые могут изменять конфигурацию пространства. На рисунке 4 представлена схема, соответствующая концепции умного дома для людей с ОВЗ.

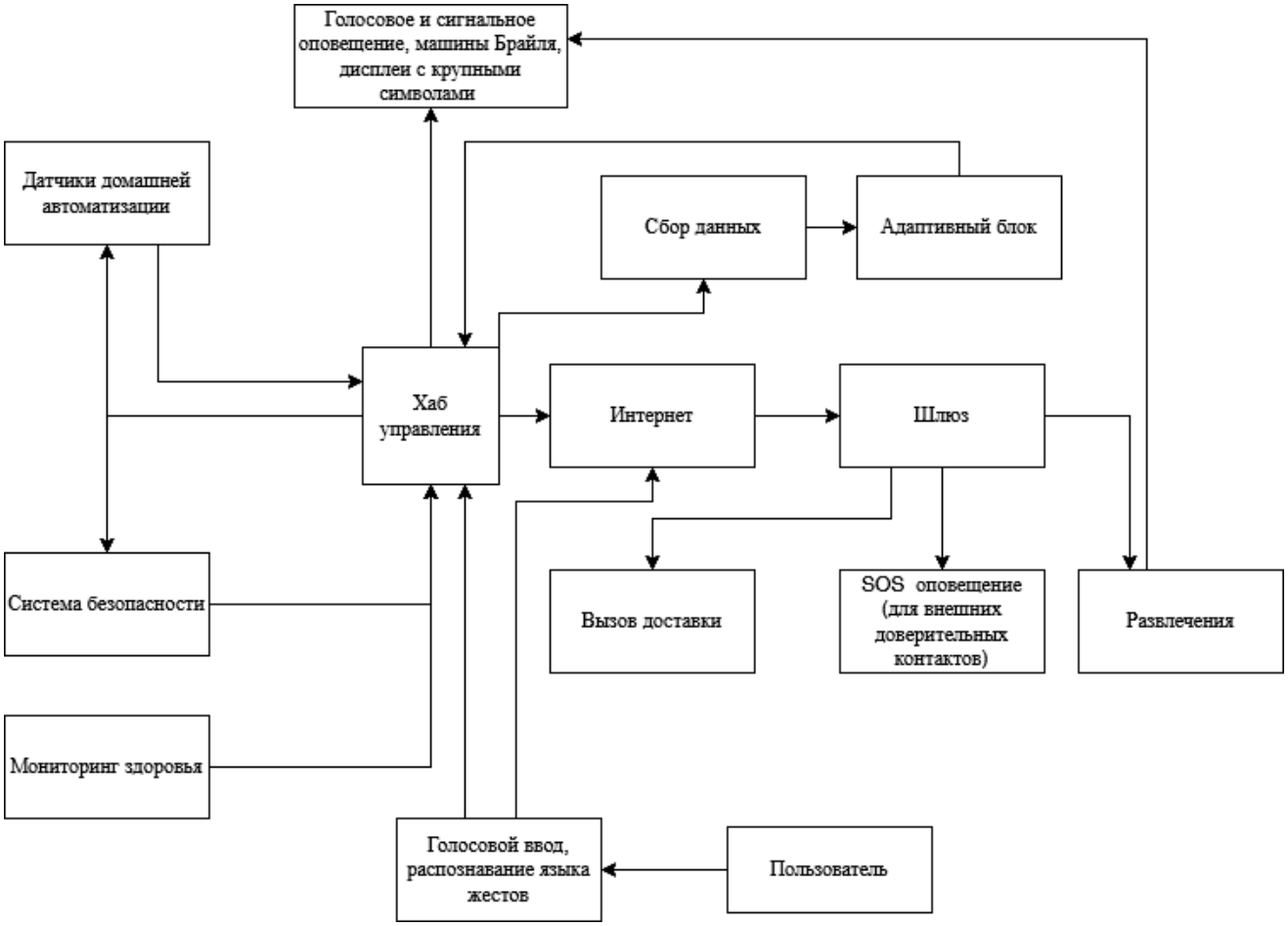

Рис. 4. Функциональная схема умного дома, отвечающего требованиям людей с ограниченными возможностями здоровья

Концепция инклюзивного умного дома предполагает возможность интеграции систем безопасности, в т.ч. систем автоматического оповещения служб экстренной помощи и систем предотвращения несчастных случаев. Кроме того, в рамках концепции необходимо создание экосистемы устройств, совместимых между собой и способных взаимодействовать для обеспечения полного набора функций. Стандарты совместимости и обмена данными играют ключевую роль в создании целостной инклюзивной системы.

Таким образом, разработка и внедрение технологий инклюзивного умного дома с учетом рассмотренных принципов будет способствовать созданию дружественной и поддерживающей среды, обеспечит не только удобство, но и повышение качества жизни пользователей с ОВЗ.

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ УМНОГО ДОМА НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ ЛЮДЕЙ С ОВЗ

В условиях быстрого развития технологий умный дом становится инновационным решением, существенно улучшающим качество жизни людей с ОВЗ [11]. Оценка влияния умного дома на качество жизни требует комплексного исследования, объединяющего качественные и количественные методы для получения корректных и объективных результатов [12].

Приведем основные аспекты комплексного воздействия технологий умного дома на качество жизни людей с ОВЗ:

- автоматизация управления пространством;
- обеспечение более легкого доступа к различным зонам дома;

- поддержка в выполнении повседневных задач через снижение физической нагрузки;
- создание комфортной среды посредством регулирования условий проживания в реальном времени с учетом индивидуальных потребностей;
- возможность интеграции системы мониторинга состояния здоровья для оказания своевременной помощи;
- быстрое реагирование систем безопасности на чрезвычайные ситуации, что особенно важно для людей с ограниченными возможностями здоровья;
- возможности персонализированных настроек, учитывающих предпочтения пользователей и их физические особенности;
- снижение зависимости от физических интерфейсов, в т.ч. при помощи голосового управления;
- упрощение коммуникации и поддержания связей, весьма актуальное для пожилых людей и тех, кто сталкивается с социальной изоляцией;
- возможности получения дистанционного образования и проведения досуга.

Оценка влияния умного дома на качество жизни людей с ограниченными возможностями здоровья, включая людей с избыточным весом и пожилых людей, подтверждает его значительный положительный эффект.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследования влияния технологий умного дома на качество жизни людей с ОВЗ подчеркивают значимость технологических инноваций в обеспечении комфорта, безопасности и инклюзивности пространства с учетом различных физических и когнитивных особенностей пользователей. Адаптивные интерфейсы и персонализированные настройки содействуют более эффективному управлению системой умного дома, а мониторинг параметров активности пользователя, системы безопасности и управления энергопотреблением создают условия для повышения безопасности и комфорта, а также уменьшения нагрузки рутинных задач.

Дальнейшая интеграция технологий искусственного интеллекта в системы умного дома создаст условия для более точной адаптации систем к индивидуальным потребностям и меняющимся условиям. При этом повышение образованности и обучение конечных пользователей играют важную роль в успешном внедрении технологий и сознательном использовании потенциала умного дома.

Технологии умного дома будут становиться все более ориентированными на мониторинг состояния здоровья пользователей с ОВЗ, своевременное реагирование на отклонения от нормальных или допустимых значений. Инновационные методы мониторинга, сбора и анализа медицинских данных создадут условия для более точного и персонализированного ухода. Однако, дальнейшее усовершенствование инфраструктуры и масштабное внедрение технологий умного дома требует развития стандартов безопасности, защиты данных и обеспечения совместимости.

Принимая во внимание рассмотренные особенности, тенденции и преимущества технологий инклюзивного умного дома, можно утверждать, что данное направление технологического развития становится всё более перспективным и ориентированным на дальнейшее улучшение качества жизни людей с ограниченными возможностями здоровья.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Kim M.J., Cho M.E., Jun H.J. Developing design solutions for smart homes through user-centered scenarios // Frontiers in psychology. – 2020. – Т. 11. – С. 335.
2. Лебедев Г.С., Шадеркин И.А., Фомина И.В., Лисенко А.А., Рябков И.В., Качковский С.В., Мелаев Д.В. Интернет медицинских вещей: первые шаги по систематизации // Журнал телемедицины и электронного здравоохранения. – 2019. – №. 3 (5). – С. 128-136.
3. Колодий Н.А., Иванова В.С., Гончарова Н.А. Умный город: особенности концепции, специфика адаптации к российским реалиям // Социологический журнал. – 2020. – №. 2. – С. 102-123.
4. Самодолов А.П., Самодолова О.А., Николаенко Е. В. Особенности развития" Умных домов" в России // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Строительство и архитектура. – 2021. – Т. 21. – №. 2. – С. 78-84.
5. Manuilskaya K., Ipatova A. Концепция нового «социального дома (The concept of a new social house). [Электронный ресурс] URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3861815 (дата обращения: 16.11.2023)
6. Николенко С., Тулупьев А. Самообучающиеся системы. – М.: МЦНМО. 2022. 289 с.
7. Тукмачева Ю.А. Обзор и анализ автоматизированных систем «умный дом», представленных на российском сегменте рынка // Вестник науки. – 2022. – Т. 4. – №. 10 (55). – С. 139-144.

8. «Сенсор-Тех»: техническая реабилитация слепых и слабовидящих людей. [Электронный ресурс] URL: https://plus-one.ru/society/2020/07/29/sensor-teh-tehnicheskaya-reabilitaciya-slepyh-i-slabovidyashchih-lyudey (дата обращения: 15.11.2023)

9. Soubutts E. et al. Amazon Echo Show as a Multimodal Human-to-Human Care Support Tool within Self-Isolating Older UK Households // Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction. – 2022. – Т. 6. – №. CSCW2. – С. 1-31.

10. Позднякова М.И., Марченко М.Н. Инновации в сфере инклюзивного дизайна // Дизайн и архитектура: синтез теории и практики. – 2019. – С. 225-229.

11. Водянова С.А., Пупенцова С.В., Пупенцова В.В. Механизмы развития и внедрения технологии "умный дом". [Электронный ресурс] URL: https://cyberleninka.ru/article/n/mehanizmy-razvitiya-i-vnedreniya-tehnologii-umnyy-dom (дата обращения: 16.11.2023).

12. Грахов В. П., Кислякова Ю.Г., Мохначев С.А., Симакова У.Ф. Методика определения эффективности внедрения автоматизированной системы "умный дом" // Современные тенденции управления и экономики в России и мире: цивилизационный аспект. Материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Москва, Институт мировых цивилизаций, 15 февраля 2021 года): в 2-х ч. Ч. 1. – 2021. – С. 51.

УДК: 004.9

Управление семействами в программном комплексе Revit для повышения эффективности моделирования в строительстве

V.D. Gette, E.G. Gette

Managing Families in Revit Software to Improve Modeling Efficiency in Construction

Abstract. *The article is devoted to the development and implementation of an add-on (plugin) into the revit environment, with the help of which complex storage and use of families associated with the creation of a typical construction project can be executed. The main advantages of this development are the ability to conveniently manage versions of families and their interactive use directly in the working environment, without switching to third-party resources, a significant increase in design efficiency and a reduction in the amount of required disk memory.*

Keywords: *building information modeling (BIM), BIM model, family, plugin, family version, revit, automation.*

В.Д. Гётте[1]
Э.Г. Гётте[2]
[1]Магистрант по направлению «Прикладная информатика», Тюменский государственный университет.
E-mail: gette_viktoria@mail.ru
ORCID: 0009-0009-6487-4181
[2]Магистрант по направлению «Прикладная информатика», Тюменский государственный университет.
E-mail: erik.gette@mail.ru
ORCID: 0009-0002-5957-479X

Аннотация. *Статья посвящена разработке и внедрению надстройки (плагина) в среду revit, с помощью которой может осуществляться комплексное хранение и использование семейств, связанных с подготовкой типового строительного проекта. Главными преимуществами данной разработки являются возможность удобного управления версиями семейств и их интерактивного использования непосредственно в рабочей среде, без перехода на сторонние ресурсы, существенное повышение эффективности проектирования и уменьшение объема необходимой дисковой памяти.*

Ключевые слова: *информационное моделирование зданий (Building Information Modeling, BIM), BIM-модель, семейство, плагин, версия семейств, revit, автоматизация.*

ВВЕДЕНИЕ

Технология BIM (Building Information Modeling) представляет собой подход к проектированию, строительству и управлению зданиями и инфраструктурными объектами, основанный на создании и использовании трехмерных цифровых моделей. BIM позволяет интегрировать всю информацию о проекте в единой цифровой экосистеме, обеспечивая более эффективное взаимодействие всех участников реализации жизненного цикла объекта [1].

Revit — это один из наиболее популярных программных продуктов, разработанных компанией Autodesk, специально ориентированный на реализацию принципов BIM. Он представляет собой комплексное решение для проектирования и моделирования зданий. Revit позволяет создавать трехмерные цифровые модели зданий, интегрировать в них разнообразную информацию, такую как геометрические данные, строительные материалы, структурные характеристики, системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, электро- и водоснабжения, а также информацию о расходах и сроках выполнения проекта.

С помощью Revit можно создавать, анализировать, модифицировать и визуализировать проекты, а также автоматизировать процессы проектирования и управления зданиями на различных этапах их жизненного цикла – от начальной разработки и проектирования до строительства и последующей эксплуатации. Revit способствует увеличению эффективности проектирования и снижению рисков, а также улучшению сотрудничества и кооперации между всеми участниками проекта.

Проблема управления семействами в проекте является весьма важной. Ошибка участника проекта может привести к проблемам при создании и обновлении семейств, что в свою очередь повлечет несоответствия и ошибки во всем проекте. Кроме того, обновление системных семейств весьма сложно и вызывает много проблем.

В рамках представленного проекта предполагалось решение следующих задач:

- разработка структуры для хранения семейств и интеграция с базой данных;
- разработка интерфейса плагина, создание его функциональных элементов (кнопки, окна, разделы);
- разработка логики загрузки семейств в проект;
- оценка эффективности использования плагина.

Авторами была выдвинута следующая гипотеза: после разработки и внедрения менеджера семейств в типовой строительный проект время на обновление семейства сократится приблизительно в пять раз.

Средством проверки этой гипотезы является реальное тестирование плагина, разработанного и введенного в эксплуатацию для обновления семейств в строительном проекте.

ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Для написания программного кода и логики плагина были использованы язык программирования высокого уровня C# и Revit API. Для разработки интерфейса менеджера семейств были использованы инструменты Material Design и WPF [2, 3].

Кроме того, с помощью SQLite [4] разработана реляционная база данных «Family_db.db» (интеграция).

В таблице «Семейства» хранится информация о семействе, а именно: название, текущая версия, ключевые слова для фильтрации семейств, относительный путь к семейству, типы и категории семейств и GUID.

Таблица «История семейств» содержит название семейства, историю версий, комментарий к версии, автора создания версии, типы семейств и дату изменений по семействам.

В ходе выполнения задачи был разработан продукт Менеджер семейств на базе системы Revit с использованием языка программирования C# и библиотек Material Design и Windows Presentation Foundation (WPF) для реализации программного интерфейса (рис.1).

Рис. 1. Менеджер семейств на базе системы Revit

Менеджер семейств включает в себя каталог семейств и материалов, список избранного и панель поиска.

Дополнительно реализована функциональность настроек, в том числе: поиск по типу, видимость версий семейства, видимость определенных разделов (рис.2).

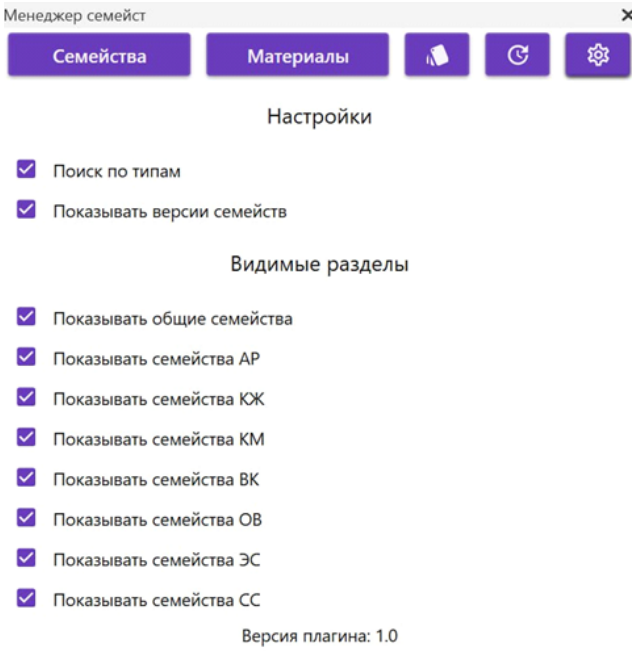

Рис. 2. Настройки менеджера семейств

Реализована возможность загружать/обновлять типы семейств, выделять все типы в проекте, выделять все типы семейств в рабочей области в Revit, добавлять или удалять семейства из избранного. Кроме того, для более детального ознакомления с семейством можно открыть инструкцию в формате PDF/Word или видеоинструкцию (рис.3).

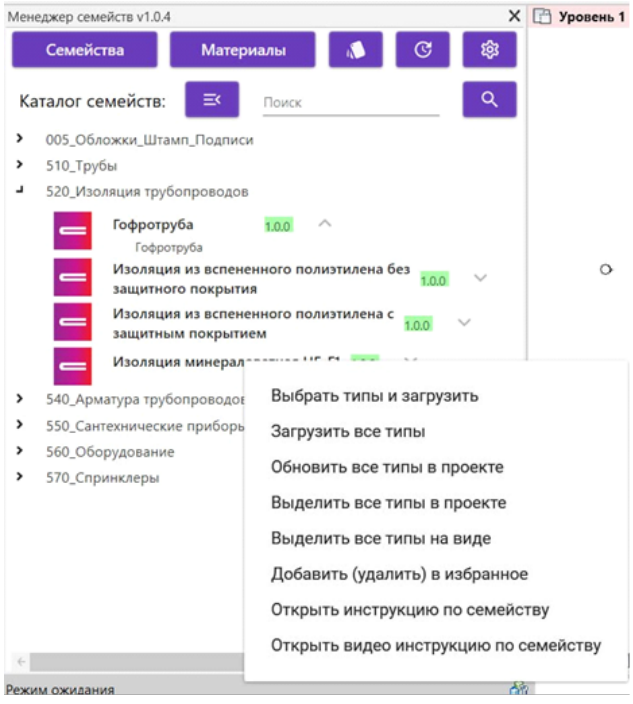

Рис. 3. Возможности менеджера семейств

Реляционная база данных «Family_db.db» была разработана с использованием SQLite. Две таблицы «Семейства» и «История семейств» были созданы с отношением "Один ко многим".

В таблице «Семейства» (табл. 1) хранится информация о семействе, а именно: название, текущая версия, ключевые слова для фильтрации семейств, относительный путь к семейству, типы и категории семейств и GUID (Globally Unique Identifier, от англ. электронный уникальный идентификатор).

Таблица 1

Семейства

id	Name	Actual Version	KeyWords	Path	Types	Category	Guid
5	Лист_ Форма_3_4_5	1.0.1	Общее	005_Обложки_ Штамп_Подписи\ БКП Тюмень\Лист_ Форма_3_4_5.rfa	Форма 3ϘФорма 4ϘФорма 5ϘФорма 5_ Текстовая частьϘФорма 6ϘФорма 6_(Несколько листов)ϘФорма 6_ Текстовая частьϘФорма 6_Текстовая часть (Несколько листов)Ϙ	rfa семейство	ee5d11c5-5434-4da7-b9ab-d5cd475b7e57
6	Лист_ Форма_3_4_5_ Тип	1.0.1	Общее	005_Обложки_ Штамп_Подписи\ БКП Тюмень\Лист_ Форма_3_4_5_Тип. rfa	Форма 3ϘФорма 4ϘФорма 5ϘФорма 5_ Текстовая частьϘФорма 6ϘФорма 6_(Несколько листов)ϘФорма 6_ Текстовая частьϘФорма 6_Текстовая часть (Несколько листов)Ϙ	rfa семейство	8fa83454-72a4-4430-aa13-e30e47ef8c09
7	ОБР.КНЛ_Насос погружной дренажный_ Термостойкий_ZY Drain_Zenova	1.0.1	ВК	560_ Оборудование\ ОБР.КНЛ_Насос погружной дренажный_ Термостойкий_ZY Drain_Zenova.rfa	ZY Drain 25WQH-5-18-1.1ϘZY Drain 40WQH-7-18-1.1ϘZY Drain 50WQH-10-10-0.75ϘZY Drain 50WQH-15-30-4ϘZY Drain 65WQH-20-15-2.2ϘZY Drain 80WQH-40-6-2.2ϘZY Drain 80WQH-40-15-4Ϙ	rfa семейство	911ebcc3-d006-4cf7-8484-cae7d54da462
26	ОБР.ВДС_Бак мембранный_VT-AV-B_Valtec	1.0.2	ВК,ОВ	560_ Оборудование\ ОБР.ВДС_Бак мембранный_VT-AV-B_Valtec.rfa	V8/10 барϘV12/10 барϘV24/10 барϘV50/10 барϘV80/10 барϘV100/10 барϘV150/10 барϘV200/10 барϘV300/10 барϘV500/10 барϘ	rfa семейство	b7192970-33c5-4114-b3a8-1aac646cf4b6
34	ОБР.ВДС_ Водонагреватель_ Электр.Накопит. Настен_NONAME	1.0.0	ВК	560_ Оборудование\ ОБР.ВДС_ Водонагреватель_ Электр.Накопит. Настен_NONAME. rfa	V100L_Pmax2000W_ БакНержСтальϘV30L_ Pmax2000W_ БакНержСтальϘV50L_ Pmax2000W_ БакНержСтальϘV80L_ Pmax2000W_ БакНержСтальϘ	rfa семейство	7402b199-e21f-4075-9983-70a985574c86

Продолжение таблицы 1

id	Name	Actual Version	KeyWords	Path	Types	Category	Guid
35	СПР_Ороситель_ Спринклерный_ СУУ_ Спецавтоматика	1.0.0	ВК	570_Спринклеры\ СПР_Ороситель_ Спринклерный_ СУУ_ Спецавтоматика.rfa	СУУ-12ϑСУУ-15ϑСУУ-К115ϑСУУ-К160ϑСУУ-К80ϑ	rfa семейство	799e70d8-6ae8-44f3-8b5b-659de6878b20
36	СПР_Ороситель_ Спринклерный_ СВВ_СВН 12_ Спецавтоматика	1.0.1	ВК	570_Спринклеры\ СПР_Ороситель_ Спринклерный_ СВВ_СВН 12_ Спецавтоматика.rfa	СВВ-12_057_градусовϑ	Трубы	f4f52eb1-d8db-4ba9-bfaa-967a81e02f7b

Таблица 2 «История семейств» содержит название семейства, историю версий, комментарий к версии, автора создания версии, типы семейств и дату изменений по семействам.

Таблица 2

История семейств

Name	Version	Comment	Creater	Types	Data
Лист_Форма_3_4_5	1.0.0	ПЗС	babuh.a	Форма 3ϑФорма 4ϑФорма 5ϑФорма 5_Текстовая частьϑФорма 6ϑФорма 6_ (Несколько листов)ϑФорма 6_Текстовая частьϑ	1680753534
Лист_Форма_3_4_5_Тип	1.0.0	ПЗС	babuh.a	Форма 3ϑФорма 4ϑФорма 5ϑФорма 5_Текстовая частьϑФорма 6ϑФорма 6_ (Несколько листов)ϑФорма 6_Текстовая частьϑ	1680757093
ОБР.КНЛ_Насос погружной дренажный_ Термостойкий_ZY Drain_ Zenova	1.0.0	Первая загрузка семейства	parygin.v	ZY Drain 25WQH-5-18-1.1ϑZY Drain 40WQH-7-18-1.1ϑZY Drain 50WQH-10-10-0.75ϑZY Drain 50WQH-15-30-4ϑZY Drain 65WQH-20-15-2.2ϑZY Drain 80WQH-40-15-4ϑZY Drain 80WQH-40-6-2.2ϑ	1680757986
ОБР.ВДС_Бак мембранный_VT-AV-B_ Valtec	1.0.0	gpc	gette.e	V8/10 барϑV12/10 барϑV24/10 барϑV50/10 барϑV80/10 барϑV100/10 барϑV150/10 барϑV200/10 барϑV300/10 барϑV500/10 барϑ	1681113895
ОБР.ВДС_Бак мембранный_VT-AV-B_ Valtec	1.0.1	g	gette.e	V8/10 барϑV12/10 барϑV24/10 барϑV50/10 барϑV80/10 барϑV100/10 барϑV150/10 барϑV200/10 барϑV300/10 барϑV500/10 барϑ	1681114269
ОБР.ВДС_Бак мембранный_VT-AV-B_ Valtec	1.0.2	пзс	gette.e	V8/10 барϑV12/10 барϑV24/10 барϑV50/10 барϑV80/10 барϑV100/10 барϑV150/10 барϑV200/10 барϑV300/10 барϑV500/10 барϑ	1681114558
Лист_Форма_3_4_5_Тип	1.0.0	ПЗС	babuh.a	Форма 3ϑФорма 4ϑФорма 5ϑФорма 5_Текстовая частьϑФорма 6ϑФорма 6_ (Несколько листов)ϑФорма 6_Текстовая частьϑ	1680757093

В ходе внедрения программного продукта в эксплуатацию было проведено тестирование времени, затраченного на обновление информационной модели здания для одного семейства, без использования менеджера семейств и с его использованием.

По завершении тестирования были зафиксированы следующие трудозатраты на обновление информационной модели здания для одного семейства:

• без использования менеджера семейств — 5 минут.

• с использованием менеджера семейств — от 1 секунды до 20 секунд.

Таким образом, гипотеза подтвердилась, время, затрачиваемое на обновление семейств, сократилось в 15 раз, что существенно превысило ожидаемый эффект.

ПРЕИМУЩЕСТВА МЕНЕДЖЕРА СЕМЕЙСТВ

Существенным преимуществом менеджера семейств оказалась функция поиска. При работе над целым проектом может оказаться сложно найти подходящее семейство для конкретного элемента. Менеджер упрощает поиск семейства по имени, категории или другим параметрам, что облегчает быстрый поиск нужного семейства.

Менеджер семейств также обеспечивает поддержку семейств систем, которые являются важным компонентом платформы Revit. Семейства систем включают в себя такие элементы, как стены, крыши и полы, которые являются основополагающими для проектирования здания. Многие сторонние плагины не поддерживают семейства систем, что может ограничить их полезность в дизайн-проекте. С другой стороны, менеджер семейств обеспечивает полную поддержку семейств систем, что делает его более комплексным решением для управления семействами в Revit.

Одним из существенных преимуществ менеджера семейств является его интеграция с интерфейсом Revit. Панель docpanel позволяет пользователям получать доступ к менеджеру из Revit, упрощая его использование и уменьшая необходимость переключения между различными приложениями. Менеджер также обладает высокой степенью интерактивности, предоставляя обратную связь в режиме реального времени о значимости семьи и позволяя пользователям размещать элементы непосредственно в проекте.

В заключение отметим, что менеджер семейств в Revit предоставляет множество преимуществ по сравнению со стандартным способом загрузки семейств и сторонних плагинов. Его способность отслеживать изменение версий, удобная функция поиска, поддержка семейств систем и интеграция с интерфейсом Revit делают его мощным инструментом для управления семействами в дизайн-проектах.

Например, при загрузке труб одинаковых размеров, кабельных лотков и воздуховодов с одинаковыми названиями может произойти дублирование маршрутов, что приведет к ошибкам в спецификациях и дорогостоящему и трудоемкому процессу исправления проекта и логистики. С помощью менеджера дублирующиеся семейства удаляются автоматически, что снижает риск дублирования маршрутизации и гарантирует, что все члены команды используют правильные версии семейств.

В дополнение к удалению дублирующихся семейств, менеджер семейств также позволяет пользователям отслеживать материалы. Предоставляя доступ к списку одобренных материалов, который соответствует как требованиям компании, так и нормативным требованиям, менеджер семейств может помочь предотвратить использование дублирующих материалов с одинаковыми названиями, обеспечивая согласованность во всех проектах.

Менеджер семейств также предоставляет удобную функцию поиска, позволяющую легко и быстро найти нужную семью. Пользователи могут выполнять поиск семей по названию, категории или другим параметрам, что упрощает поиск нужной семьи и уменьшает необходимость загружать семьи из сторонних источников.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Менеджер семейств в Revit — это мощный инструмент, который повышает качество и эффективность создания дизайн-проектов. Предоставляя централизованное хранилище для семейств, материалов, системных семейств и групп, менеджер гарантирует, что все члены команды работают с одним и тем же набором ресурсов. Это существенно снижает риск ошибок и несоответствий и увеличивает вероятность, что проекты будут завершены в срок и на высоком уровне.

Менеджер семейств поддерживает управление версиями, что позволяет легко отслеживать обновления и изменения в семействах и материалах. Это гарантирует, что члены команды всегда будут иметь доступ к самым современным ресурсам, и снижает риск ошибок и конфликтов.

Внедрение менеджера семейств в Revit оказывает положительное влияние на размеры файлов проекта. При хранении семейств, материалов, системных семейств и группы отдельно в менеджере, можно значительно уменьшить размер файлов шаблонов. Это не только экономит место на диске, но и упрощает управление файлами проекта и общий доступ к ним. Уменьшение размера файлов может положительно сказаться на скорости работы программного пакета Revit. Это означает, что команды разработчиков могут работать более оперативно и результативно, с меньшими задержками.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Талапов В.В. BIM-технологии. Суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий. - М.: ДМК-Пресс, 2015. 410 с.

2. Документация по C#. [Электронный источник] URL: https://learn.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/ (дата обращения 15.03.2023)

3. Desktop Guide (WPF.NET). [Электронный источник] URL: https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/desktop/wpf/overview/?view=netdesktop-7.0 (дата обращения: 15.03.2023)

4. SCLite documentation. [Электронный источник] URL: https://www.sqlite.org/docs.html (дата обращения: 15.03.2023)

УДК 004.04

Методика построения интервальных робастных прогнозов в информационно-аналитической системе поддержки принятия решений Федерального казначейства

A.A. Chervyakov

Methodology for Constructing Interval Robust Forecasts in the Information and Analytical Decision Support System of the Federal Treasury

Abstract. *The article proposes a methodology for constructing interval robust models that differ from generally accepted ones in that the intervals that determine the insensitivity of the model relate not to the parameters of dynamic equations, but to the output, measured series. The information and analytical system for supporting decision-making of the Federal Treasury is considered. It analyzes time series reflecting the expenses of clients of the Federal Treasury. The series represent values that correspond to the request for monetary resources needed by clients for the uninterrupted fulfillment of their obligations. The main task of the decision support system is to provide decision makers with robust forecasts of minimum balances in the accounts of clients of the Federal Treasury.*

Keywords: *information and analytical systems, time series, robust models, interval robust models.*

А.А. Червяков
Начальник управления развития информационных систем, Федеральное казначейство Министерства финансов России.
E-mail: achervyakov@roskazna.ru
ORCID: 0000-0002-5638-8361

Аннотация. *В статье предложена методика построения интервальных робастных моделей, отличающихся от общепризнанных тем, что интервалы, определяющие нечувствительность модели, относятся не к параметрам динамических уравнений, а к выходным, измеряемым рядам. Рассмотрена информационно-аналитическая система поддержки принятия решений Федерального казначейства. В ней анализируются временные ряды, отражающие расходы клиентов Федерального казначейства. Ряды представляют собой значения, которые соответствуют запросу денежных ресурсов, необходимых клиентам для бесперебойного осуществления своих обязательств. Основная задача системы поддержки принятия решений дать лицам принимающим решения робастные прогнозы неснижаемых остатков на счетах клиентов Федерального казначейства.*

Ключевые слова: *информационно-аналитические системы, временные ряды, робастные модели, интервальные робастные модели.*

ВВЕДЕНИЕ. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Информационно-аналитические системы и системы поддержки принятия решений на федеральном уровне должны не только увеличивать количественные характеристики обработки данных, но и получать новые виды обобщенных моделей и аналитических материалов. Статья посвящена методу построения интервальных робастных прогнозов при таргетировании остатка денежных средств на едином казначейском счете Федерального казначейства Министерства финансов Российской Федерации.

Федеральное казначейство (сокр. ФК) является федеральным органом исполнительной власти (федеральной службой), осуществляющим в соответствии с законодательством Российской Федерации правоприменительные функции по обеспечению исполнения федерального бюджета, кассовому обслуживанию исполнения бюджетов бюджетной системы Российской Федерации, предварительному и текущему контролю за ведением операций со средствами федерального бюджета главными распорядителями, распорядителями и получателями средств федерального бюджета.

Каждому участнику бюджетной системы: главным распорядителям бюджетных средств, фондам, финансовым органам субъектов, потребителям бюджетных средств, автономным/бюджетным учреждениям (далее клиентам) в ФК открыты лицевые счета (сокр. ЛС).

На ЛС учитываются не «реальные» денежные средства, а лимиты доступных финансовых ресурсов. Единый казначейский счёт (сокр. ЕКС), — это счёт ФК, открытый в Центральном банке Российской Федерации (сокр. ЦБРФ), где аккумулируются «реальные» денежные средства федерального бюджета.

Важнейшей задачей ФК является обеспечение бесперебойного осуществления бюджетных обязательств клиентами ФК. Когда клиенту необходимо выполнить свои бюджетные обязательства, например, какие-либо выплаты работникам бюджетной сферы, он предъявляет в ФК заявку на кассовый расход, в которой указывает необходимую сумму

выплат. Казначеи ФК проверяют соответствие этой заявки на предмет бюджетных полномочий клиента и на предмет не превышения доступного лимита на ЛС. Далее заявка уходит на исполнение в ЦБРФ, где уже «реальные» денежные средства с ЕКС ФК перечисляются на счета получателей в другие банки. В нашем примере это могут быть различные социальные и зарплатные карты.

Наполняется же ЕКС «реальными» денежными средствами в течение года за счет поступлений в бюджет налогов, сборов, акцизов и т.д. Так как доходы и расходы по счетам возникают неравномерно, на ЕКС всегда либо есть остаток свободных средств, либо прогнозируется временный кассовый разрыв, который надо покрыть для бесперебойного осуществления бюджетных обязательств и выплат за счет привлечения ликвидности. Вторая ситуация максимально нежелательна, так как требует времени и средств на привлечение дополнительной ликвидности, а также создаёт самый опасный из рисков – риск ликвидности, который может привес- ти к дефолту.

Другой важной задачей ФК является управление финансовыми ресурсами, а именно таргетирование остатка денежных средств и управление остатками средств на ЕКС [1].

Под таргетированием остатка денежных средств на ЕКС понимается совокупность мероприятий по управлению размером ежедневного сальдо. Конечной целью всех операций третирования является минимизация свободного остатка (приближение их к 0 руб.). Все свободные остатки должны быть переданы на вход во вторую подзадачу процесса управления финансовыми ресурсами – управление остатками средств на ЕКС. Там они будут инвестированы в различные финансовые инструменты, такие как депозиты, сделки РЕПО, свопы, сделки овернайт, бюджетные кредиты.

Таким образом, задача таргетирования сводится к задаче прогнозирования доходов и расходов по ЛС. К моделям прогнозирования, исходя из приоритетности задач бесперебойного обеспечения обязательств и управления финансовыми ресурсами, выдвигается требование максимальной надежности прогнозирования неснижаемого остатка на счетах.

Статья посвящена построению единой интервальной модели для группы счетов клиентов ФК, остатки на счетах которых представляют собой близкие по введенным параметрам ряды.

АКТУАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ

Управление счетами клиентов ФК может быть рассмотрено как задача управления филиалами, для которой в банковской сфере посвящено значительное количество современных публикаций [2-8]. Для филиалов банков предполагается, что необходим определенный уровень денежных средств, который должен иметься в наличии на счетах филиалов для оплаты текущих платежей, при этом хранение слишком большого количества денежных средств лишает возможности получать дополнительную прибыль. Это и определяет важность прогнозирования диапазона средств, необходимых филиалу каждый день [2]. Периодически в филиале корректируются уровни наличности, при необходимости филиал запрашивает определенную сумму денежных средств.

Процедуры управления денежными средствами в отделениях банка в основном состоят из обработки исторических данных, однако текущие вычисления сумм в основном основаны на опыте руководителей филиалов. В статье [3] строится алгоритм для оптимизации денежных средств филиалов с учетом еженедельного запроса средств из центра. В [4] разработана интеллектуальная система мониторинга уровней наличности в филиальной сети на теоретической модели, основанной на марковских случайных полях. Система обеспечивает оповещение на определенных порогах безопасности при нехватке денежных средств в любой точке сети филиалов. Кроме того, построение модели обеспечивает единый взгляд на группу филиалов и гарантирует, что филиалы с аналогичными денежными характеристиками будут подвергаться аналогичному управлению. Однако в работе [4] не рассматриваются динамические модели.

В статье [5] смоделирована кассовая логистика в отделениях банка как проблема оптимизации, разработан подход, основанный на машинном обучении для оценки неопределенности спроса на наличные деньги. В [6] представлены стратегии денежных средств для филиалов банков с использованием глубокого обучения. В работе [6] предлагается прогнозировать в форме верхней и нижней границы уровень кассовых сборов, требования клиентов по снятию наличных. Модель обучения была применена для прогнозирования верхней и нижней границы расходов в течение 14 дней подряд на основе использованием предыдущих 30 дней данных.

Аналогичная постановка есть в задаче загрузки банкоматов [7], также учеными в данной области рассматривается изменения набора номиналов с течением времени в зависимости от прогноза снятия средств в банкомате [8]. Отметим, что модели построены в форме эволюционных уравнений. Производится анализ прогнозных значений параметров филиалов в аналогичной постановке и в задачах логистики [9, 10], где прогнозирование спроса

имеет важное значение. Существует большое количество примеров управления финансами на основе прогнозирования параметров филиалов и в макроэкономике [11–13].

С целью прогнозирования расходов филиала используются динамические модели прогнозирования с сезонной компонентой.

Однако в рассмотренных работах не учитывается схожесть расходов филиалов.

В теории временных рядов сформировался определенный подход к анализу временных рядов с сезонными компонентами [14]. Сезонность [15] — это периодически повторяющиеся явления (выбросы данных, скачки, провалы), наблюдаемые во временных рядах. Повторяющиеся колебания обнаруживаются во многих динамических поведениях временных рядов. В экономических временных рядах [16] в смысле повторяющихся отклонений это изученный объект, поскольку сезонность легко выделяется и объясняется факторами выходных и праздничных дней, а также сменой времен года. Сезонность может быть реакцией на экономическое поведение агентов и участников экономических отношений, макроэкономические и политические изменения. Сезонная составляющая наблюдается также в технических объектах [17], в трафике различных сетей [18], в том числе компьютерных [19], переполняющих потоки в рабочее время и освобождающихся в ночное время.

Робастные интервальные модели, основанные на прогнозном интервале (prediction interval) позволяют учитывать сезонность и динамические свойства рядов [20-23].

СОДЕРЖАНИЕ МЕТОДИКИ

Анализ временных рядов, которые обрабатываются в ИАС ФК, позволяет выделить несколько групп, схожих по остаткам на счетах. Будем определять схожесть на основании близости двух параметров.

1. Средняя доля в итоговом прогнозе, которая рассчитывается по формуле:

$$P = \frac{\bar{k}}{m},\ \bar{k} = \frac{\sum_{i=1}^{n} k_i}{n},\ \bar{m} = \frac{\sum_{i=1}^{n} m_i}{n},$$

где P — средняя доля в итоговом прогнозе; $\bar{k}$ — среднее арифметическое ряда; $\bar{m}$ — среднее арифметическое ряда итогового прогноза (берем значения прошлого года); k_i, m_i — i-е значение ряда; n — количество значений ряда.

Средняя доля характеризует степень «значимости» ряда. Например, остатки на счетах Федеральной налоговой службы (ФНС) или Федеральной таможенной службы (ФТС) по показателю средней доли значительно превышают остатки среднего муниципалитета.

2. Коэффициент вариации ряда, который рассчитывается по формуле:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{k}},\ \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}\left(k_i - \bar{k}\right)^2}{n}},\ \bar{k} = \frac{\sum_{i=1}^{n} k_i}{n},$$

где V — коэффициент вариации; σ — среднеквадратичное отклонение; $\bar{k}$ — среднее арифметическое; k_i — i-е значение ряда; n — количество значений ряда.

Коэффициент вариации ряда характеризует степень «прогнозируемости» ряда. Ряд со значительными структурными сдвигами и выбросами будет иметь больший коэффициент вариации, а значит, необходимо будет привлекать эксперта.

В качестве примера выберем 21 ряд расходов клиентов ФК, имеющих одинаковые показатели *P*, *V*. Графики, отражающие ежедневные остатки на счетах, представлены на рис.1.

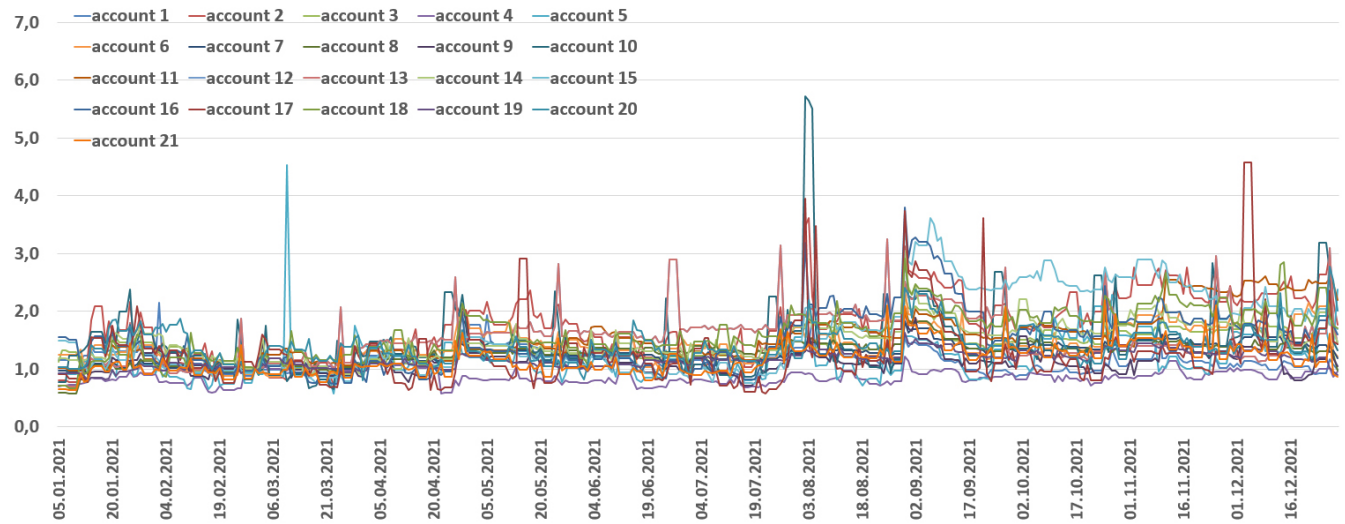

Рис. 1. Остатки на счетах 21 клиента ФК

В рамках данного исследования был разработан следующий подход. Рассматривается несколько временных рядов. Это ряды с экономическими данными, имеющими сезонную составляющую. Под однотипными временными рядами будем понимать временные ряды с близкими характеристиками *P*, *V*. По группе рядов строится единая модель в форме прогнозного интервала. Такое объединение нескольких однотипных рядов позволяет высказать гипотезу о том, что их можно рассматривать как несколько реализаций одного случайного процесса. В свою очередь, это позволяет не проверять гипотезу стационарности (которая на практике часто и не подтверждается), а рассматривать каждый ряд как реализацию нестационарного случайного процесса.

Такой подход не позволит делать точные прогнозы, однако возможно будет: 1) качественно прогнозировать поведение; 2) обеспечить тип поведения для робастных моделей, таких как интервальный прогноз; 3) используя несколько однотипных масштабированных нестационарных рядов, получить их среднее значение и другие характеристики квазислучайного процесса. Отметим, что построение модели в форме интервала прогнозирования удовлетворяет требованиям системы принятия решений, поскольку на федеральном уровне управления важно избежать кассовых разрывов на счетах клиентов, высвобождая свободные остатки для управления финансовыми инструментами.

Прогнозный интервал представляет собой возможные диапазоны значений [20]. Для построения интервальной модели будет использоваться PICP (англ.: prediction interval coverage probability) — индекс для оценки интервалов прогнозирования, указывающий вероятность того, что будущие значения попадут в нижнюю и верхнюю границы [21– 23].

Пусть $\tilde{x}_i$ – значение прогнозирования временного ряда ($i = \overline{1, N}$), N – размер выборки данных.

PICP вычисляется как:

$$\mathrm{PICP} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} a_i,$$

где a_i —переменная, определяемая формулой:

$$a_i = \begin{cases} 1, \tilde{x}_i \in [\tilde{x}_i - \varepsilon_1, \tilde{x}_i + \varepsilon_2], \\ 0, \tilde{x}_i \notin [\tilde{x}_i - \varepsilon_1, \tilde{x}_i + \varepsilon_2]. \end{cases}$$

Здесь $\varepsilon_1, \varepsilon_2$ — нижний и верхний пределы. Чтобы обеспечить точность интервалов прогнозирования, PICP обычно должен превышать заранее определенный уровень достоверности.

Сформулирована следующая гипотеза. Однотипные временные ряды во введенном смысле (близость параметров *P*, *V*) можно рассматривать как разные реализации одного и того же случайного процесса.

Как правило, применение теории случайных процессов к моделированию временных рядов имеет несколько существенных проблем: невозможность повторения тестов, короткие временные ряды и т. д. В условиях сформулированной гипотезы можно оценить параметры случайного процесса по имеющимся нескольким реализациям дискретного квазислучайного процесса *X(t)*.

Введенная гипотеза позволяет избежать тестов на стационарность, рассматривая стационарность в широком или узком смысле, основываясь на наблюдаемых данных, а не на предположениях о стационарности.

Разделим данные на две части: выборку для построения интервального прогноза модели (ряды 1–11) и тестовую выборку для оценки качества модели по критерию PICP. На рис. 2 приведены построенные средняя по группе временных рядов (средняя нестационарного процесса) и интервал. Модель построена из расчета, что PICP=0.85, при минимальной ширине интервала. На Рис. 3 показано сравнение полученного прогноза с тестовыми рядами (12-21) Значение выхода за интервал демонстрируют несколько рядов, при этом значение PICP на тестовой выборке равно 0.91.

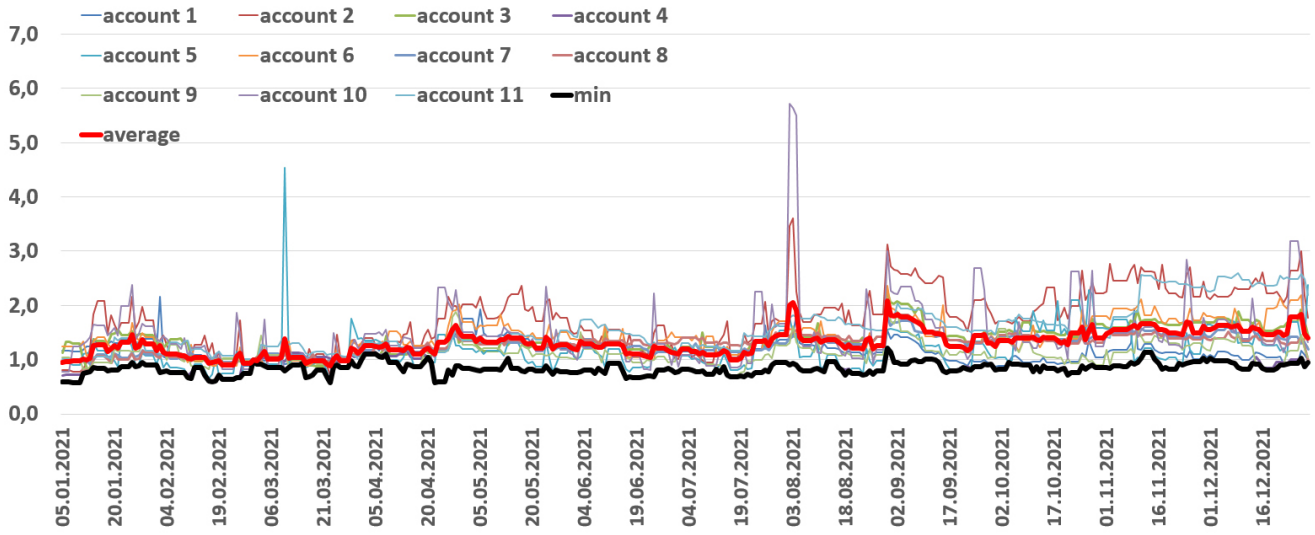

Рис. 2. Прогнозная модель по 11 рядам

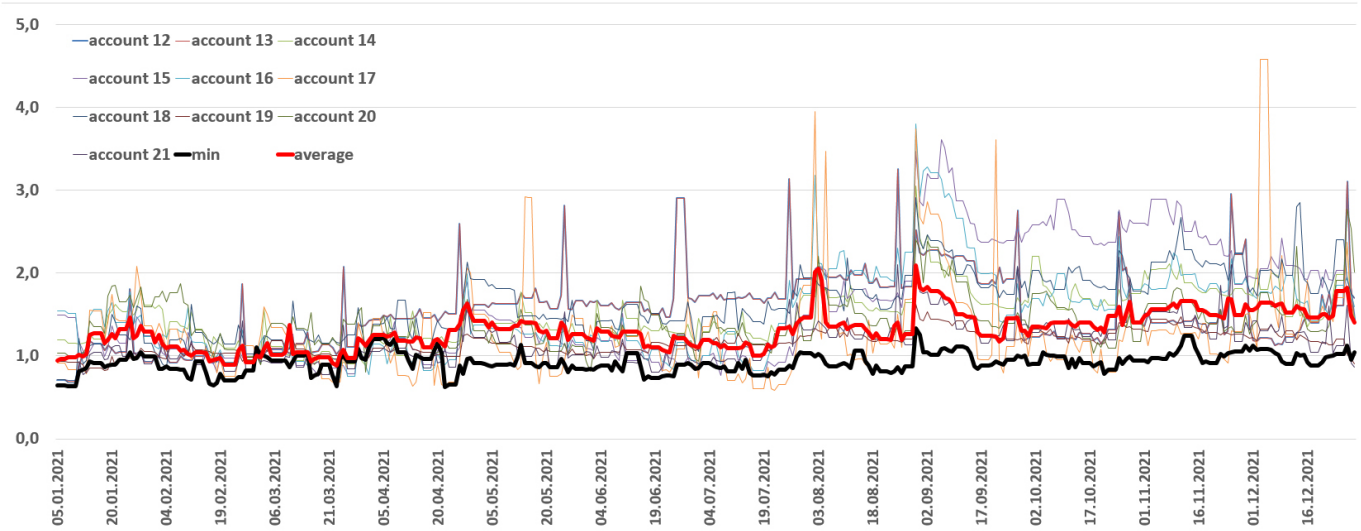

Рис. 3. Сравнение модели с тестовыми данными

Таким образом, можно сформировать методику построения интервальных робастных прогнозов в информационно-аналитической системе поддержки принятия решений Федерального казначейства, состоящую из 6 этапов.

1. Расчет *P*, *V* для временных рядов.
2. Выбор временных рядов, имеющих значение *P*, *V* в заданных пороговых границах.
3. Ряды объединяются в единую группу, для которых строится прогнозная модель.
4. Построение среднего значения по группе как функции математического ожидания нестационарного ряда.
5. Выбор уровня достоверности PICP.
6. Построение интервалов прогнозирования при заданных условиях и ограничениях.

Применение методики позволяет снизить размерность модели, оперируя с одной моделью для группы временных рядов, что имеет весьма важное значение для систем принятия решений Федерального уровня, работающей с сотнями тысяч клиентов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенная методика построения интервальных робастных прогнозов в информационно-аналитической системе поддержки принятия решений Федерального казначейства учитывает особенности системы, связанные с необходимостью снижения размерностей моделей прогнозирования. Решение вопроса снижения размерности путем анализа и прогнозирования поведения нескольких связанных или схожих временных рядов целесообразно в контексте обслуживания большого количества клиентских счетов; подобные эвристические подходы используются во многих компаниях и крупных аналитических системах на интуитивном уровне. Разработанная методика основана на интервальных методах, теории прогнозирования временных рядов и теории случайных процессов. Использованные подходы позволили формализовать понятия однородных временных рядов, а также определить формальные критерии оценки и области применимости.

Проведенные исследования и полученные результаты внедрения методики в информационно-аналитической системе Федерального казначейства демонстрируют применимость подхода для прогнозирования остатков на счетах клиентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Албычев А.С., Червяков А.А., Никульчев Е.В. Структура системы поддержки принятия решений при таргетировании остатка денежных средств на едином казначейском счете Федерального казначейства // International Journal of Open Information Technologies. 2022. Т. 10. №. 12. С. 116-122.
2. Brown M., Hentschel N., Mettler H., Stix H. The convenience of electronic payments and consumer cash demand // Journal of Monetary Economics. 2022. Vol. 130. P. 86-102.
3. Cabello J.G., Lobillo F.J. Sound branch cash management for less: a low-cost forecasting algorithm under uncertain

demand // Omega. 2017. Vol. 70. P. 118-134.
4. Cabello J.G. A novel intelligent system for securing cash levels using Markov random fields // International Journal of Intelligent Systems. 2021. Vol. 36. № 8. P. 4468-4490.
5. Lázaro J.L., Jiménez Á. B., Takeda A. Improving cash logistics in bank branches by coupling machine learning and robust optimization // Expert Systems With Applications. 2018. Vol. 92. P. 236-255.
6. Jariyavajee C., Lamjiak T., Ratanasanya S. et al. Cash stock strategies during regular and COVID-19 periods for bank branches by deep learning // PLoS ONE. 2022. Vol. 17. № 6. P. e0268753.
7. Larrain H., Coelho L.C., Cataldo A. A variable MIP neighborhood descent algorithm for managing inventory and distribution of cash in automated teller machines // Computers & Operations Research. 2017. Vol. 85. P. 22-31.
8. van der Heide L.M., Coelho L.C., Vis I.F., van Anholt R.G. Replenishment and denomination mix of automated teller machines with dynamic forecast demands // Computers & Operations Research. 2020. Vol. 114: 104828.
9. Ge X., Xue G., Wen, P. Proactive two-level dynamic distribution routing optimization based on historical data // Mathematical Problems in Engineering. 2018. V. 2018. P. 1-15.
10. Kian R., Erdoğan G., de Leeuw S., Salman F. S., Sabet E., Kara B.Y., Demir M.H. Logistics planning of cash transfer to Syrian refugees in Turkey // European Journal of Operational Research. 2022. Vol. 296. № 3. P. 1007-1024.
11. Huang Y., Liu F.H., Qiu B. Credit Market Development and Corporate Earnings Management: Evidence from Banking and Branching Deregulations // Journal of Financial Stability, 2023. Vol. 67(1): 101142. DOI:10.1016/j.jfs.2023.101142
12. Албычев А.С., Кудж С.А. Среда исследований операционно-вычислительной архитектуры информационного обеспечения цифровой валюты центрального банка // Russian Technological Journal. 2023. Т. 11. №3. С. 7-16.
13. Liu D., Wang C., Zhang H., Yao S., Li Z. Financial market imperfections and sensitivity of cash holdings to R&D investment: Evidence from chinese listed firms // Research in International Business and Finance. 2023. Vol. 66(4): 102025. DOI:10.1016/j.ribaf.2023.102025
14. Gómez V.; Maravall A. Seasonal Adjustment and Signal Extraction Time Series // In A Course in Time Series Analysis; Peña, D.; Tiao, G.C., Tsay, R.S., Eds., Wiley, 2000. P. 202-246.
15. Della Corte P., Sarno L., Tsiakas I. An economic evaluation of empirical exchange rate models // The review of financial studies. 2009. Vol. 22. № 9. P. 3491-3530.
16. Pollock D.S.G. Enhanced methods of seasonal adjustment // Econometrics. 2021. Vol. 9. № 1. P. 3.
17. Silva R.P., Zarpelão B.B., Cano A., Junior S.B. Time series segmentation based on stationarity analysis to improve new samples prediction // Sensors. 2021. Vol. 21. № 21: (7333):1. DOI:10.3390/s21217333
18. Shekhar S.; Williams B.M. Adaptive seasonal time series models for forecasting short-term traffic flow // Transportation Research Record. 2007. Vol. 2024. № 1. P. 116-125.
19. Sgueglia A., Di Sorbo A., Visaggio C. A., Canfora, G. A systematic literature review of IoT time series anomaly detection solutions // Future Generation Computer Systems. 2022. Vol. 134. P. 170-186
20. Никульчев Е.В., Червяков А.А. Построение робастных интервальных моделей прогнозирования динамики структурно-сложной системы // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2023. № 1. С. 33-41.
21. Nikulchev E., Chervyakov A. Prediction intervals: a geometric view // Symmetry. 2023. Vol. 15. № 4. P. 781.
22. Nikulchev E., Chervyakov A. Development of Trading Strategies Using Time Series Based on Robust Interval Forecasts // Computation. 2023. V. 11. №5. P. 99.
23. Gusev A., Chervyakov A., Alexeenko A., Nikulchev E. Particle swarm training of a neural network for lower upper bound estimation of prediction intervals of time series // Mathematics. 2023. V. 11. № 20. P. 4342.

УДК: 004.05, 004.7

О методике сравнительного анализа решений класса SOAR

V.E. Samoylov, Yu.V. Egorov

The Methodology of Comparative Analysis of SOAR Solutions

Abstract. *The article is devoted to the development of a methodology for comparative analysis of SOAR solutions based on the analysis of hierarchies. A review of the modern market for SOAR information security tools is carried out, international and Russian solutions are considered. The parameters and characteristics of the software that will be used as analysis criteria are determined. A hierarchical tree of criteria and alternatives is developed, on the basis of which criteria by goal and alternatives by criteria are compared. According to the developed methodology, a calculation is carried out with subsequent justification for the choice of software that solves the tasks.*

Keywords: *SOAR solutions, information security incident, information security, hierarchy analysis method.*

В.Е. Самойлов[1]
Ю.В. Егоров[2]
[1]Кандидат технических наук, заведующий кафедрой международной информационной безопасности Московского государственного лингвистического университета, доцент кафедры системного анализа и информатики Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ.
E-mail: samoilov.1992@list.ru
[2]Студент кафедры международной информационной безопасности Московского государственного лингвистического университета.
E-mail: 12yuraegorov@gmail.com

Аннотация. *Статья посвящена разработке методики сравнительного анализа решений класса SOAR, основанной на анализе иерархий. Проводится обзор современного рынка средств защиты информации класса SOAR, рассматриваются международные и российские решения. Определяются параметры и характеристики программного обеспечения, которые будут использованы в качестве критериев анализа. Строится иерархическое дерево критериев и альтернатив, на основании которого сравниваются критерии по цели и альтернативы по критериям. По разработанной методике проводится расчет с последующим обоснованием выбора программного обеспечения, решающего поставленные задачи.*

Ключевые слова: *средства защиты информации класса SOAR, инцидент информационной безопасности, информационная безопасность, метод анализа иерархий.*

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире защита информации и обеспечение информационной безопасности становятся все более актуальными задачами при развитии организаций. В условиях быстро меняющейся среды задача эффективной защиты данных усложняется, и ее решение требует от компаний непрерывного совершенствования подходов и методов защиты. В связи с этим активно развиваются решения класса SOAR – средства защиты информации, объединяющие в себе технологии автоматизации, оркестрации (автоматического размещения, координации и управления сложными системами и службами) и анализа данных для обнаружения, реагирования и предотвращения кибератак. Сегодня на рынке существует большое количество как международных, так и отечественных решений SOAR. Поэтому особое внимание следует уделить принципам выбора наиболее эффективного и подходящего решения для конкретной организации.

Целью статьи является разработка методики сравнительного анализа решений класса SOAR, основанной на анализе иерархий.

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РЫНКА РЕШЕНИЙ КЛАССА SOAR

SOAR-платформа (англ. Security Orchestration, Automation and Response) – это платформа для управления безопасностью, которая объединяет функции оркестрации (интегрированного управления), автоматизации и реагирования на инциденты информационной безопасности. SOAR-платформы позволяют компаниям автоматизировать процессы реагирования на кибератаки и инциденты ИБ за счет интеграции различных систем безопасности и обработки больших объёмов данных для быстрого обнаружения и предотвращения киберугроз (Рис.1).

Рис. 1. Принципы работы SOAR[1]

SOAR относятся к технологиям, которые позволяют организациям собирать входные данные, обрабатываемые группой по обеспечению безопасности (SecOps). Например, оповещения из системы SIEM и других технологий безопасности позволяют управлять действиями по реагированию на инциденты. Инструменты SOAR позволяют организации определять процедуры анализа инцидентов и реагирования на них в цифровом формате бизнес-процесса [1, 2].

Системы SOAR автоматизируют ряд задач, связанных с информационной безопасностью, таких как обнаружение и реагирование на кибератаки, управление инцидентами, анализ угроз, а также устранение их последствий. Эти системы позволяют улучшить координацию между бизнес-процессами, ускорить обработку информации и реагирование на инциденты, а также повысить точность и эффективность управления безопасностью.

Рынок решений класса SOAR растет быстрыми темпами и ожидается, что этот рынок будет продолжать расти в ближайшие годы. Так, к примеру, компания KBV Research предсказывает рост рынка SOAR до $ 2,3 млрд. к 2025 году с годовым средним увеличением на 16,3%. Факторами, влияющими на рост рынка SOAR-платформ, являются увеличение числа кибератак, нехватка специалистов, регуляторные требования и недостаток компетенций у персонала в области обнаружения угроз и атак [3, 4].

Ожидается, что компании будут все больше использовать решения класса SOAR, чтобы упростить управление инцидентами ИБ в режиме реального времени.

ПРИМЕНЕНИЕ АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ В СРАВНИТЕЛЬНОМ АНАЛИЗЕ РЕШЕНИЙ КЛАССА SOAR

Для разработки методики сравнительного анализа решений класса SOAR используем метод анализа иерархий. Этот метод приводит аналитика к результату, который наилучшим образом согласуется с его пониманием сути проблемы и требованиями к ее решению [5, 6].

Методика предусматривает следующую последовательность действий:

- выделение проблемы и определение цели;
- выделение основных критериев и альтернатив;
- построение иерархии от цели через критерии к альтернативам;
- построение матрицы попарных сравнений критериев по цели и альтернатив по критериям;
- анализ полученных матриц;
- определение весов альтернатив по системе иерархии.

Разрабатываемая методика будет служить основой для принятия решений, обеспечивающих соответствие системы потребностям и требованиям организации.

Выбор критериев анализа решений класса SOAR

С учетом указанной проблемы (выбор ПО класса SOAR из большого числа возможных вариантов) и цели (разработка методики сравнительного анализа решений класса SOAR), на втором этапе необходимо определить критерии сравнительного анализа решений класса SOAR и провести анализ

[1]Источник: https://www.anti-malware.ru/analytics/Market_Analysis/Security-Orchestration-Automation-and-Response-SOAR-Solution-Overview

возможных альтернатив. Рассмотрим возможные критерии анализа и оценки программного обеспечения класса SOAR:

1. **Отечественный продукт** (Да / Нет). Отечественный продукт обеспечивает дополнительный уровень безопасности, исключая риски, связанные с зависимостью от продукции, подразумевающей использование иностранных компонентов. В условиях строгого регулирования в сфере информационной безопасности Российской Федерации использование российских продуктов способствует более точному соответствию стандартам и требованиям.

2. **Наличие русскоязычного веб-интерфейса** (Да / Нет). Наличие русского языка в интерфейсе и документации упрощает обучение персонала и повседневное взаимодействие с системой для русскоязычных сотрудников. Также стоит отметить, что в ситуациях киберугроз и инцидентов соблюдение кратчайших сроков реагирования часто связано с ясным пониманием предупреждений и рекомендаций на родном языке.

3. **Простота внедрения** (Простая / Средняя / Сложная). Простое внедрение сокращает необходимость в высококвалифицированных специалистах, что является экономически выгодным вариантом для организации.

4. **Простота использования** (Простая / Средняя / Сложная). Простота использования минимизирует вероятность ошибок в процессе эксплуатации, что повышает общую безопасность системы. Платформа SOAR должна быть простой в использовании, что позволяет быстро и легко настраивать правила и процессы. Следует выбрать решение, которое имеет интуитивно понятный интерфейс и инструменты для быстрой и легкой работы без необходимости дополнительного обучения.

5. **Масштабируемость и производительность** (Низкая / Средняя / Высокая). Решение должно иметь возможность масштабирования. Учитывая различные потребности малых, средних и больших организаций, решение должно способствовать эффективному использованию ресурсов и давать возможность модернизации сети.

6. **Есть ли функционал аналитики и отчетности** (Да / Нет). Функционал аналитики и отчетности обеспечивает ценные данные для эффективного анализа инцидентов и принятия информированных решений. Возможность отслеживания и оценки эффективности принимаемых мер позволяет быстро корректировать стратегии безопасности.

7. **Доступна ли техническая поддержка** (Да / Нет). SOAR-платформа должна иметь квалифицированную техническую поддержку, которая помогает в решении проблем и отвечает на вопросы пользователей. Техническая поддержка играет ключевую роль в обеспечении бесперебойной работы системы и оперативного реагирования на возможные проблемы. Она должна круглосуточно обеспечивать быстрый и эффективный ответ на запросы пользователей. Однако, в случае зарубежных решений, которые ушли с российского рынка, доступность технической поддержки может быть ограничена или отсутствовать. Для обеспечения стабильной работы и быстрого реагирования на инциденты организации часто предпочитают выбирать решения с доступной технической поддержкой на территории страны.

Информация о стоимости решений класса SOAR отсутствует в открытом доступе, а также зависит от индивидуальных договоренностей между заказчиком и поставщиком. Обычно эти данные не публикуются в открытом доступе и требуют запроса напрямую у поставщика. Важно учитывать, что стоимость может варьироваться в зависимости от объема использования, дополнительных функций и уровня поддержки. Следует выбрать решение, которое соответствует бюджету организации, при этом не стоит забывать о том, что некоторые решения могут требовать дополнительных затрат на интеграцию и обслуживание.

Сертификация ФСТЭК также является важным фактором, гарантирующим соответствие решения требованиям ИБ в России. Только отечественные продукты имеют соответствующие сертификаты, выданные ФСТЭК. Зарубежные решения могут не соответствовать российским стандартам безопасности, что является важным фактором для организаций.

Выбор альтернатив по методу анализа иерархий

Третьим этапом по методу анализа иерархий является выбор альтернатив и построение дерева критериев и альтернатив. Альтернативы – это те варианты, из которых выбирает аналитик. Для решаемой задачи это конкретные модели программного обеспечения SOAR. Все предлагаемые решения могут быть разделены на иностранные и отечественные. Проведем краткий обзор решений SOAR и определим множество альтернатив.

Из множества иностранных решений можно выделить наиболее известные варианты, доступные для приобретения на территории Российской Федерации. Этот список включает в себя следующие продукты:

• Chronicle SOAR: программное обеспечение для накопления данных и оповещения о безопасности с помощью оркестрации, автоматизации, анализа угроз и реагирования на инциденты. Решение интегрируется с Chronicle SIEM [7];

• Devo SOAR: обеспечивает комплексную автоматизацию и позволяет группам безопасности повышать эффективность во время анализа угроз и инцидентов ИБ [8];

• Palo Alto Networks Cortex XSOAR: программное обеспечение для предотвращения угроз, реагирования и управления разведывательными данными, одно из самых надежных средств защиты среди решений класса SOAR [9];

• Rapid7 InsightConnect: облачное решение SOAR, которое предоставляет пользователям множество интеграций, позволяет автоматизировать процессы и дополнять данные об инцидентах [10];

• Fortinet FortiSOAR, программное обеспечение, которое собирает данные из различных источников и объединяет их в управляемую и действенную аналитическую информацию [11];

• Cisco SecureX: облачная платформа безопасности, созданная компанией Cisco Systems для упрощения и улучшения управления информационной безопасностью, объединяет различные инструменты безопасности Cisco [12];

• IBM Resilient SOAR: платформа автоматизации реагирования на инциденты ИБ, предоставляющая возможности автоматизации, которые позволяют создавать и настраивать сценарии реагирования на различные типы угроз [13].

Несмотря на большое предложение различных решений, как облачных, так и встраиваемых, отечественные решения класса SOAR становятся все более востребованными на российском рынке. Происходит это по ряду причин:

• **Повышение сложности решаемых задач**. Продукты класса SOAR эффективны при решении задач, требующих высокой степени интеллектуальной обработки данных, таких как принятие решений, планирование и управление сложными системами. На предприятиях есть множество задач, которые можно решить с помощью архитектуры SOAR, поэтому этот подход становится все более популярным [14, 15].

• **Повышение эффективности бизнеса**. Использование решений класса SOAR позволяет повысить эффективность бизнес-процессов и снизить издержки за счет автоматизации ряда операций. Это актуально для различных отраслей, включая финансы, медицину, производство и транспорт [14, 15].

• **Развитие технологий искусственного интеллекта (ИИ)**. В России наблюдается активное развитие технологий ИИ, и решения класса SOAR являются одним из важных направлений развития. Это позволяет российским компаниям развивать собственные ИИ-решения, улучшать свои бизнес-процессы и повышать свою конкурентоспособность на мировом рынке [14, 15].

• **Государственная поддержка**. В России существуют программы государственной поддержки для развития технологий ИИ, которые включают в себя различные меры, такие как финансовая поддержка, создание инфраструктуры и налоговые льготы. Это способствует развитию рынка ИИ-решений в целом, в том числе и решений класса SOAR [14, 15].

Среди отечественных разработчиков можно выделить несколько решений класса SOAR:

• R-Vision SOAR: платформа, которая интегрирует и автоматизирует процессы безопасности, позволяя организациям быстро обнаруживать и реагировать на инциденты ИБ, кибератаки, а также уязвимости и угрозы ИБ [16];

• Security Vision IRP / SOAR: платформа для управления инцидентами безопасности, которая позволяет организациям быстро и эффективно реагировать на угрозы ИБ и сокращать потенциальный ущерб от инцидентов ИБ [17];

• ePlat4m Security GRC: инструмент для управления информационной безопасностью и соблюдения правил соответствия, который предназначен для обеспечения безопасности и контроля за информационными ресурсами, а также для снижения рисков, связанных с нарушениями информационной безопасности [18];

• UserGate 5, программное обеспечение, которое представляет собой шлюз для Интернет-трафика для управления доступом к Интернету и обеспечения безопасности в сети [19].

Таким образом, получено одиннадцать альтернатив, которые являются тем множеством решений, из которых необходимо выбрать. Опираясь на эту информацию, можно построить иерархическое дерево критериев и альтернатив (Рис.2).

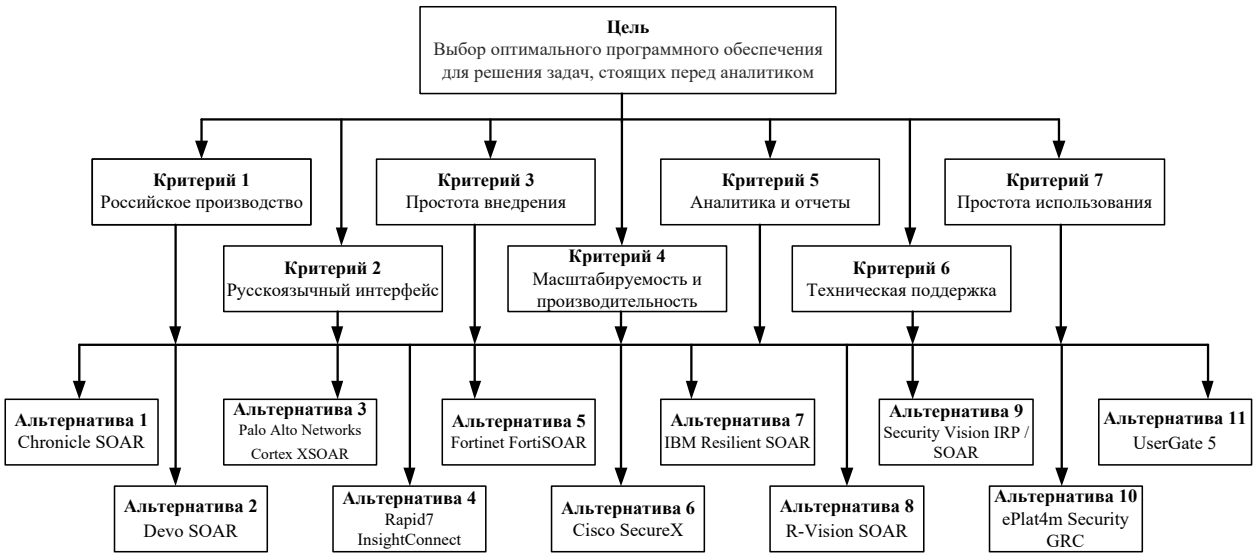

Рис. 2. Иерархическое дерево критериев и альтернатив

Сравнение критериев по цели и альтернатив по критериям

Необходимый этап методики сравнительного анализа решений класса SOAR по методу анализа иерархий, предшествующий построению матрицы попарных сравнений критериев по цели и альтернатив по критериям – это оценка критериев по степени важности для решаемой задачи. Критерии и их оценка приведены в Таблице 1.

Таблица 1

Оценка критериев по степени важности для решаемой задачи

Критерий	**Содержание критерия**	**Ранг**
К1	Российское производство	6
К2	Русскоязычный интерфейс	7
К3	Простота внедрения	4
К4	Масштабируемость и производительность	5
К5	Аналитика и отчеты	1
К6	Техническая поддержка	2
К7	Простота использования	3

Далее необходимо провести предварительную оценку выбранного множества решений по выбранным критериям анализа. Для этого были собраны результаты анализа программного обеспечения по выбранным критериям и построена Таблица 2.

Таблица 2

Предварительная оценка выбранного множества решений по выбранным критериям анализа

Критерий	**Chronicle SOAR**	**Devo SOAR**	**Palo Alto Networks Cortex XSOAR**	**Rapid7 InsightConnect**	**Fortinet FortiSOAR**	**Cisco SecureX**	**IBM Resilient SOAR**	**R-Vision SOAR**	**Security Vision Incident Response Platform (IRP / SOAR)**	**ePlat4m Security GRC**	**UserGate 5**
К1	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Да	Да	Да
К2	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Да	Да	Да
К3	Средняя	Простая	Средняя	Простая	Средняя	Простая	Средняя	Средняя	Средняя	Средняя	Простая
К4	Высокая	Средняя	Высокая	Средняя	Высокая	Высокая	Высокая	Высокая	Высокая	Средняя	Средняя
К5	Да	Да	Да	Нет	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Нет
К6	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Да	Да	Да
К7	Средняя	Простая	Простая	Простая	Средняя	Простая	Средняя	Простая	Средняя	Простая	Простая

Затем необходимо провести попарное сравнение критериев по определенным ранее рангам важности критериев и составить таблицу сравнения критериев (Таблица 3).

Таблица 3

Попарное сравнение критериев по рангам

Критерий	К1	К2	К3	К4	К5	К6	К7	Сумма (S1)
К1	1	2	0,333333	0,5	0,166667	0,2	0,25	4,45
К2	0,5	1	0,25	0,333333	0,142857	0,166667	0,2	2,592857
К3	3	4	1	2	0,25	0,333333	0,5	11,08333
К4	2	3	0,5	1	0,2	0,25	0,333333	7,283333
К5	6	7	4	5	1	2	3	28
К6	5	6	3	4	0,5	1	2	21,5
К7	4	5	2	3	0,333333	0,5	1	15,83333
Сумма (S2)	21,5	28	11,08333	15,83333	2,592857	4,45	7,283333	90,74286

На этом этапе определяется вектор приоритетов, который для Таблицы 3 равен:

a = {0,04904; 0,02857; 0,12214; 0,08026; 0,30856; 0,23693; 0,17449}. Например, приоритет по критерию К1 получен как частное от деления 4,45 на 90,74286.

Дополнительно проводится оценка согласованности получившейся матрицы:

- сумма произведений S2 и локальных приоритетов Lmax = 7,604226;
- индекс согласованности ИС = 0,100704;
- отношение согласованности ОС = 0,076291<0,1, следовательно, матрица согласованна.[2]

Следующий шаг заключается в построении матрицы сравнений альтернатив по каждому из критериев. В таблице 4 приведена матрица сравнений альтернатив по первому критерию. Аналогично будут построены матрицы по критериям К2-К7.

Таблица 4

Матрица сравнений альтернатив по первому критерию К1

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	S1
A1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	9
A2	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	9
A3	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	9
A4	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	9
A5	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	9
A6	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	9
A7	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	9
A8	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	18
A9	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	18
A10	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	18
A11	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	18
S2	15	15	15	15	15	15	15	7,5	7,5	7,5	7,5	135

Аналогично предыдущему определяется вектор приоритетов по каждой матрице сравнений альтернатив, который для Таблицы 4 равен:

b1={0,066667; 0,066667; 0,066667; 0,066667; 0,066667; 0,066667; 0,066667; 0,133333; 0,133333; 0,133333; 0,133333).

Проводится оценка согласованности получившейся матрицы:

Lmax=11; ИС=0; ОС=0<0,1, следовательно, матрица согласованна.

[2]Формулы для вычислений по методу анализа иерархий (метод Т. Л. Саати): https://edu.tltsu.ru/sites/sites_content/site216/html/media67140/lec1_is-2_2020%20(1).pdf

Определение весов альтернатив по системе иерархии

Результатом применения методики является таблица (Таблица 5), которая включает в себя все векторы приоритетов альтернатив, полученные по всем критериям. Анализ этой таблицы посредством вычисления среднего значения для каждой строки, позволяет получить столбец, который задает «веса» альтернатив с точки зрения поставленной цели. Этот столбец называют весовым столбцом альтернатив по цели.

Таблица 5

Итоговая таблица с весовым столбцом альтернатив

	0,049	0,029	0,122	0,08	0,309	0,237	0,174	**Приоритеты**
A1	0,06(6)	0,06(6)	0,06(6)	0,1(1)	0,097	0,06(6)	0,05(5)	0,078
A2	0,06(6)	0,06(6)	0,13(3)	0,05(5)	0,097	0,06(6)	0,1(1)	0,091
A3	0,06(6)	0,06(6)	0,06(6)	0,1(1)	0,097	0,06(6)	0,1(1)	0,087
A4	0,06(6)	0,06(6)	0,13(3)	0,05(5)	0,063	0,06(6)	0,1(1)	0,081
A5	0,06(6)	0,06(6)	0,06(6)	0,1(1)	0,097	0,06(6)	0,05(5)	0,078
A6	0,06(6)	0,06(6)	0,13(3)	0,1(1)	0,097	0,06(6)	0,1(1)	0,096
A7	0,06(6)	0,06(6)	0,06(6)	0,1(1)	0,097	0,06(6)	0,05(5)	0,078
A8	0,13(3)	0,13(3)	0,06(6)	0,1(1)	0,097	0,13(3)	0,1(1)	0,108
A9	0,13(3)	0,13(3)	0,06(6)	0,1(1)	0,097	0,13(3)	0,05(5)	0,099
A10	0,13(3)	0,13(3)	0,06(6)	0,05(5)	0,097	0,13(3)	0,1(1)	0,104
A11	0,13(3)	0,13(3)	0,13(3)	0,05(5)	0,063	0,13(3)	0,1(1)	0,102

По результатам сравнительного анализа с помощью метода анализа иерархий наиболее эффективным программным обеспечением с точки зрения поставленной цели оказался R-Vision SOAR.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предлагаемая методика сравнительного анализа решений класса SOAR не является окончательной, она может изменяться и дополняться за счет внесения новых критериев. Рассмотренный способ выбора программного обеспечения актуален, поскольку снижает влияние человеческого фактора при построении системы защиты информации. Он позволяет сочетать качественную и количественную оценку при выборе решений класса SOAR, что является преимуществом, поскольку значительная часть средств защиты информации определяется, в первую очередь, своим функционалом.

Безусловным достоинством предлагаемой методики является возможность ее автоматизации. Такой подход позволяет проводить многокритериальный анализ в сжатые сроки и с низкой вероятностью ошибки. К тому же методика является довольно гибкой, и при изменении рассматриваемой задачи возможно изменить как ранжирование критериев анализа, так и сам состав критериев.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Security Orchestration, Automation and Response (SOAR) / Gartner. Information Technology. Gartner Glossary [Электронный ресурс] URL: https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/security-orchestration-automation-response-soar.html (Дата обращения 14.12.2023)
2. SOAR Stands Alone Even When Integrated With Other Apps / RTInsights.com [Электронный ресурс] URL: https://www.rtinsights.com/soar-stands-alone-even-when-integrated-with-other-apps (Дата обращения 14.12.2023)
3. Security Orchestration Automation and Response (SOAR) Market Size / KBV Research [Электронный ресурс]

URL: https://www.kbvresearch.com/security-orchestration-automation-and-response-market (Дата обращения 14.12.2023)
4. Security Orchestration, Automation and Response (SOAR) Market by Offering (Platform & Solutions, Services), Application (Threat Intelligence, Network Forensics, Compliance), Deployment Mode, Organization Size, Vertical and Region Global Forecast to 2027 / MarketsandMarkets [Электронный ресурс] URL: https://www.kbvresearch.com/security-orchestration-automation-and-response-market (Дата обращения 14.12.2023)
5. Saaty T.L. Decision making with the Analytic Hierarchy Process // International Journal of Services Sciences. 2008. Vol.1. №1. P. 83-98. DOI: 10.1504/IJSSCI.2008.017590
6. Saaty T.L. The analytic hierarchy and analytic network measurement processes: Applications to decisions under Risk // European Journal of Pure and Applied Mathematics. 2008. №1(1). Pp.122-196. DOI: 0.29020/nybg.ejpam.v1i1.6
7. Chronicle SOAR Overview / Chronicle SOAR [Электронный ресурс]. URL: https://cloud.google.com/chronicle/docs/soar/soar (Дата обращения 14.12.2023)
8. Evolve Your SOC with an Intelligent SIEM / Devo [Электронный ресурс] URL: https://www.devo.com/applications/soar (Дата обращения 14.12.2023)
9. Less Busywork. More Security / Palo Alto Networks Cortex XSOAR [Электронный ресурс]. URL: https://www.paloaltonetworks.com/cortex/cortex-xsoar (Дата обращения 14.12.2023)
10. Go Easier on Your Analysts with Automation / Rapid7. InsightConnect [Электронный ресурс]. URL: https://www.rapid7.com/products/insightconnect (Дата обращения 14.12.2023)
11. Introducing Fortinet Advisor – The Generative AI Security Assistant / Fortinet FortiSOAR [Электронный ресурс]. URL: https://www.fortinet.com/ru/products/fortisoar (Дата обращения 14.12.2023)
12. SecureX to be discontinued as of July 31, 2024 / Cisco SecureX [Электронный ресурс]. URL: https://www.cisco.com/site/us/en/products/security/securex/index.html (Дата обращения 14.12.2023)
13. IBM Security QRadar SOAR / IBM.com [Электронный ресурс]. URL: https://www.ibm.com/products/qradar-soar (Дата обращения 14.12.2023)
14. Попов А.Д., Попова А.Д. Анализ технологий защиты информации для использования в инфраструктуре предприятия // Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. 2022. Т.49. №4. С.78-84.
15. Селезнёв В.М., Боровская О.Е. Встраивание инструментов SOAR-платформ в экосистему SOC для автоматизации процесса реагирования на инциденты ИБ // Международный научно-исследовательский журнал, 2022. №10(124). С.1-8.
16. R-Vision SOAR / R-Vision.ru [Электронный ресурс]. URL: https://rvision.ru/products/soar (Дата обращения 14.12.2023)
17. Рахметов Р. Что такое IRP, где используется и как внедряется / Securityvision.ru [Электронный ресурс]. URL: https://www.securityvision.ru/blog/likbez-po-ib-irp-chto-eto-gde-ispolzuetsya-i-kak-vnedryaetsya (Дата обращения 14.12.2023)
18. Автоматизация управления ИБ / ePlat4m.ru [Электронный ресурс]. URL: https://eplat4m.ru/products/automation-platform (Дата обращения 14.12.2023)
19. Автоматизация реакции на угрозы безопасности информации / www.UserGate.com [Электронный ресурс]. URL: https://www.usergate.com/ru/products/soar (Дата обращения 14.12.2023)

УДК: 37.04

О возможности оценки квалификации специалистов центров мониторинга с использованием киберполигонов

A.A. Timakov, M.M. Fadeev

Assessing Competencies of Security Operation Center Specialists Using Cyber Ranges

Abstract. *The article discusses the relevance of assessing the competencies of security operation center specialists in the field of information security. It presents the results of research on foreign approaches to certification, highlighting significant aspects related to assessing theoretical knowledge and practical skills in the field of information security. Using the AMPIRE training platform as an example, the possibilities of assessing competencies using cyber ranges are explored. Directions for further work on organizing the assessment of competencies of specialists in the field of information security are identified.*

Keywords: *competency assessment, testing, certification, information technology, information security.*

А.А. Тимаков[1]
М.М. Фадеев[2]
[1]Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры информационной безопасности, Институт искусственного интеллекта, МИРЭА - Российский технологический университет.
E-mail: timakov@mirea.ru
ORCID: 0000-0003-4306-789X
[2]Кандидат юридических наук, доцент, доцент кафедры информационной безопасности, Институт искусственного интеллекта, МИРЭА - Российский технологический университет.
E-mail: mmfadeev@mirea.ru
ORCID: 0000-0003-0327-9759

Аннотация. *В статье раскрыта актуальность оценки компетенций специалистов центров мониторинга в области информационной безопасности (далее – ИБ). Приведены результаты исследования зарубежных подходов к проведению сертификации, выделены значимые аспекты, затрагивающие оценивание теоретических знаний и практических умений в области ИБ. На примере учебно-тренировочной платформы Ampire рассмотрены возможности оценки компетенций с использованием киберполигонов. Определены направления дальнейших работ по организации оценки компетенций специалистов в области ИБ.*

Ключевые слова: *оценка компетенций, тестирование, сертификация, информационные технологии, информационная безопасность.*

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире, где информационные технологии (далее – ИТ) занимают важное место, профессиональные навыки в этой области становятся все более значимыми. В условиях стремительного развития сферы ИТ наличие теоретических знаний и практических умений в области ИТ является одним из важнейших факторов, влияющих на результат выполнения задач профессиональной деятельности.

ИТ и ИБ представляют собой две взаимосвязанные области знаний, которые не могут существовать друг без друга. ИБ является важной составляющей области ИТ и играет значимую роль в защите информации и обеспечении безопасности информационных систем и сетей.

В квалификационных требованиях к специалистам, ответственным за решение задач в области обеспечения ИБ, в том числе по направлению обеспечения функционирования центров государственной системы обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак на информационные ресурсы Российской Федерации (далее – ГосСОПКА), как правило, содержатся требования к наличию высшего профессионального образования, периодичности повышения квалификации и стажу работы по профильному направлению.

Однако следует учитывать, что подход образовательных организаций, реализуемый при подготовке специалистов в области ИБ и при их итоговой оценке, может существенно отличаться и не всегда объективно отражать степень профессиональной квалификации специалиста. Вторым важным аспектом является разница между состоянием развития области ИБ на момент обучения и на текущий момент времени – отличные знания и умения десятилетней давности могут не позволить успешно решать задачи в области обеспечения ИБ в настоящее время. В этой связи научная проработка возможностей оценки компетенций специалистов в области ИБ является актуальной задачей.

Значимость оценки квалификации так же обусловлена п. 5 Указа Президента Российской Федерации от 1 мая 2022 г. № 250 «О дополнительных мерах по обеспечению информационной безопасности Российской Федерации» [1], в котором определена задача аккредитации центров ГосСОПКА (центров мониторинга). При этом представляется целесообразным в рамках процедуры проверки соответствия центров предъявляемым к ним требованиям осуществлять сопоставление требований к специалистам указанных центров с их фактическими знаниями.

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОЦЕНКИ КВАЛИФИКАЦИИ

В Российской Федерации организация профессиональной сертификации специалистов регулируется рядом нормативных правовых документов. В них определены такие основные понятия в области оценки компетенций, как «независимая оценка квалификации работников или лиц, претендующих на осуществление определенного вида трудовой деятельности», «оценочные средства для проведения независимой оценки квалификации», «реестр сведений о проведении независимой оценки квалификации», «совет по профессиональным квалификациям», «соискатель», «центр оценки квалификации».

Независимая оценка квалификации проводится в форме профессионального экзамена центром оценки квалификаций и может осуществляться по инициативе соискателя или по направлению работодателя. В случае успешной сдачи соискателем профессионального экзамена центром оценки квалификации выдается свидетельство о квалификации, подтверждающее соответствие специалиста предъявляемым к нему требованиям.

Помимо этого, в Федеральном законе Российской Федерации от 3 июля 2016 г. № 238-ФЗ «О независимой оценке квалификации» [2] выделяется Национальный совет при Президенте Российской Федерации по профессиональным квалификациям, который является консультативным органом для рассмотрения вопросов, касающихся развития квалификаций в РФ. Его основной задачей является координация деятельности федеральных органов исполнительной власти, объединений работодателей, профессиональных союзов (их объединений), ассоциаций (союзов) и иных организаций, представляющих и (или) объединяющих профессиональные сообщества, образовательных, научных и других организаций в сфере независимой оценки квалификации.

Таким образом, правовая основа для проведения оценки компетенций специалистов в области ИБ сформирована – определены уполномоченные органы, участники процесса, а также основные процедурные элементы, определяющие организационные этапы подтверждения квалификации соискателей, однако организационно конкретные механизмы в сфере ИБ в Российской Федерации не сформированы.

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Направление оценки компетенций специалистов в области ИБ в иностранных государствах последнее время получило стремительное развитие.

Через механизм сертификации, включая подготовку на профильных программах повышения квалификации, профессиональное и экспертное сообщество обеспечивает актуализацию знаний, включая изучение современных методов, подходов и инструментов обеспечения ИБ, и опыта, востребованный в профессиональной среде. В зарубежных странах, таких как Великобритания, Германия, США и Франция, и в международных организациях существует множество программ профессиональной сертификации в области ИТ и ИБ, предлагаемых как общественными, так и коммерческими организациями и компаниями в области ИТ, а также государственными и частными учебными заведениями. Специалистам, успешно прошедшим процедуру оценки компетенций в сфере ИТ и обеспечения ИБ, выдаются сертификаты, которые повышают конкурентоспособность специалистов на рынке труда и подтверждают их способность эффективно справляться с функциональными задачами в области ИБ [3].

К числу востребованных сертификатов в области ИТ и ИБ следует отнести: CISSP (Certified Information Security Systems Professional) – сертифицированный специалист по ИБ; CISA (Certified Information Systems Auditor) – сертифицированный ИТ-аудитор; CISM (Certified Information Security Manager) – сертифицированный менеджер по ИБ; CEH (Certified Ethical Hacker) – сертифицированный этичный хакер; CHFI (Computer Hacker Forensic Investigator) – специалист по расследованию компьютерных преступлений; GCIH (GIAC Certified Incident Handler), ECIH (EC-Council Certified Incident Handler), CCE (Certified Computer Examiner), CCFE (Certified Computer

Forensics Examiner) – специалист по реагированию на компьютерные инциденты; CompTIA PenTest+, GPEN (GIAC Penetration Tester), OSCP (Offensive Security Certified Professional) – специалист по тестированию и взлому; GCPM (GIAC Certified Project Manager).

Результаты проведенного анализа 13 зарубежных подходов [4-14], направленных на оценку компетенций в области ИТ и ИБ, позволяют отметить, что большинство сертификационных испытаний по форме проведения ограничиваются лишь тестированием (9 из 13). Помимо этого следует выделить оценочные мероприятия, направленные на проверку практических компетенций с использованием виртуальной информационной инфраструктуры (4 из 13). При этом этап тестирования (оценка теоретических знаний) в таких случаях является допуском ко второму этапу (оценки практических умений).

Отдельно стоит отметить особенности оценки сложности вопросов в некоторых сертификационных испытаниях. Для соответствия критериям объективности сертификационных экзаменов, экзамены проводятся на основе случайных наборов вопросов, представленных в виде форм. Совокупная сложность набора вопросов анализируется специальными алгоритмами с участием комитета экспертов в предметной области. Индивидуальные коэффициенты сложности вопросов учитываются при подсчете общего оценочного балла для каждого набора вопросов. Чтобы гарантировать, что каждая форма имеет одинаковые стандарты оценки, баллы устанавливаются на основе «каждой формы экзамена», то есть каждого конкретного сформированного набора вопросов.

Исследование вопроса организации оценки практических умений позволяет сделать следующие выводы:

- оценка практических умений проводится с использованием специализированных виртуальных стендов, эмулирующих информационную инфраструктуру реалистичной компьютерной сети за счет использования виртуальных машин, сетей, узлов и сервисов (указанное обстоятельство позволяет объективно оценить те компетенции, которые непосредственно требуются работодателем);

- оценка практических умений проводится на базе тех же учебно-тренировочных платформ, на которых осуществляется обучение по соответствующей тематике (такой подход позволяет повысить надежность виртуальных стендов и минимизировать количество непредсказуемых технических сбоев в процессе оценки компетенций).

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КИБЕРПОЛИГОНОВ В ОЦЕНКЕ КОМПЕТЕНЦИЙ В ОБЛАСТИ ИБ

Следует отметить, что оценки одних лишь теоретических знаний может быть недостаточно для объективного оценивания профессиональных компетенций специалистов центров мониторинга, в связи с чем в Российской Федерации при организации оценки компетенций целесообразно использовать подход, зарекомендовавший себя в части полноты проверки в зарубежных странах – оценку теоретических знаний с использованием тестов и проверка практических умений и использованием специализированной виртуальной инфраструктуры.

Наборы вопросов тестирования, ориентированные на проверку знаний, представляется целесообразным готовить применительно к конкретным видам деятельности. Помимо этого, следует уделить внимание проработке вопроса формирования механизма оценки значимости и сложности вопросов, попадающих в проверочную выборку, применительно к конкретным должностным требованиям. Так, для примера, знание технических средств обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак, применяемые в рамках реализации трудовых функций техником по обслуживанию систем обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак ежедневно, представляется более важным, чем знание современных компьютерных технологий. Расстановка приоритета компетенций и определение коэффициентных показателей значимости знаний применительно к конкретным типовым специалистам, а также подготовка и согласование перечня вопросов должны формироваться с привлечением представителей экспертного сообщества.

Объективную проверку необходимых практических умений и возможность реализации требуемых трудовых действий должностных лиц возможно провести только эмпирическим путем на реальной либо виртуальной инфраструктуре, решая конкретные прикладные задачи по обеспечению ИБ (настройка аппаратного и программного обеспечения; сбор, фиксация, анализ сетевого трафика; применение методов выявления признаков реализации компьютерных атак; поиск и анализ уязвимостей ПО и оборудования и т.д.).

Развертывание и задействование реальной инфраструктуры для проверки умений противодействия компьютерным атакам представляется технически сложным и финансово затратным решением.

Разрушающие программные воздействия, реализуемые в реальной инфраструктуре, могут нарушать работоспособность систем, а также негативно сказываться на их надежности. Помимо этого, требует внимания вопрос используемости различного аппаратного и программного обеспечения, применяемого на рабочих местах специалистов, проходящих сертификацию. Весьма непросто в короткие сроки варьировать используемые для оценки компетенций аппаратные и программные средства, адаптируя инфраструктуру под повседневные условия реализации трудовых функций.

Одним из возможных решений в части организации оценки специфических практических умений специалистов в области обеспечения ИБ может стать использование специализированных киберполигонов. При этом приоритетно должны рассматриваться те киберполигоны, которые включают в свой состав инструменты для самостоятельной подготовки новых сценариев (задач), например, учебно-тренировочная платформа (киберполигон) Ampire, разрабатываемая компанией «Перспективный мониторинг, входящей в группу компаний «ИнфоТеКС» (Рис. 1).

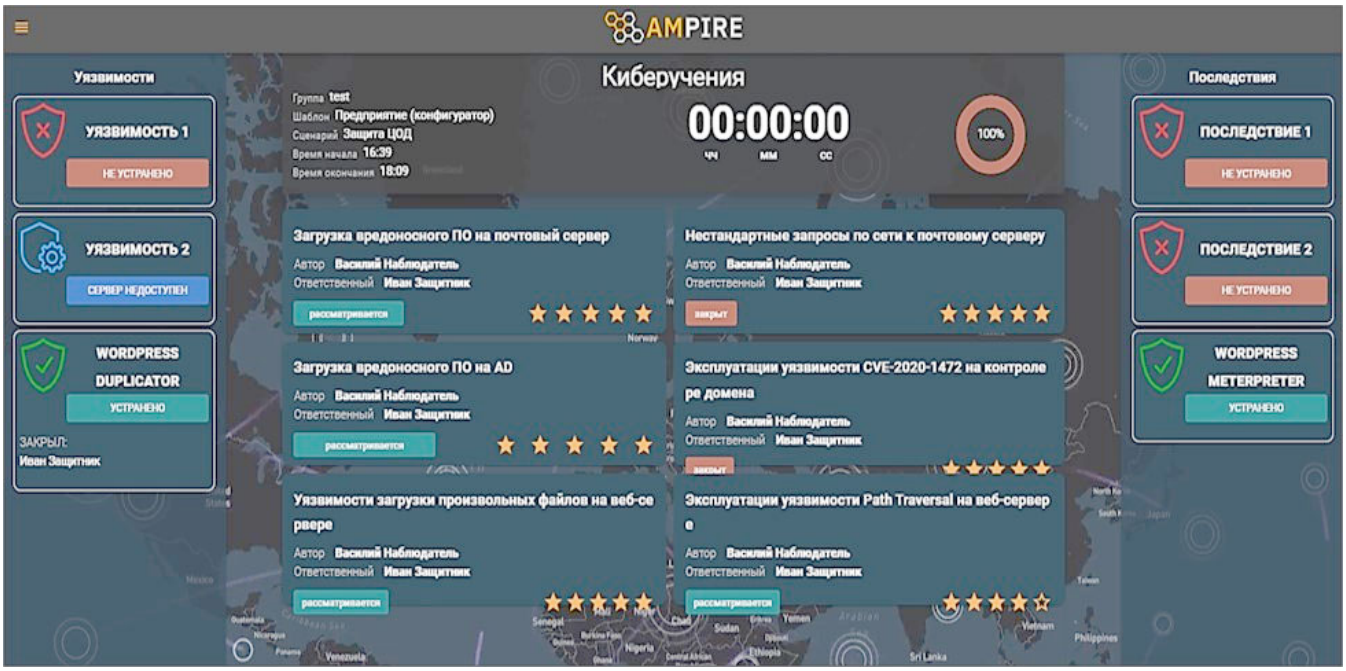

Рис. 1. Интерфейс демонстрационного экрана при проведении киберучений на платформе Ampire

Киберполигон Ampire активно внедряется в образовательный процесс по специальности компьютерная безопасность с 2019 года. В настоящее время киберполигон используется высшими учебными заведениями при подготовке специалистов в области ИБ, в том числе в Российском государственном университете нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина, в МИРЭА – Российском технологическом университете (РТУ МИРЭА), в Московском техническом университете связи и информатики (МТУСИ), в Томском государственном университете систем управления и радиоэлектроники (ТУСУ́Р), в Санкт-Петербургском государственном университете аэрокосмического приборостроения (ГУАП), в Казанском национальном исследовательском технологическом университете (КНИТУ) [15].

На базе киберполигона Ampire в РТУ МИРЭА ежегодно проводятся занятия для студентов старших курсов бакалавриата, магистратуры и специалитета, что позволяет говорить о достаточной стабильности работы учебно-тренировочной платформы.

Учебно-тренировочный стенд Ampire позволяет формировать (а также оценивать компетенции) по следующим направлениям решения задач:

- обнаружение и мониторинг компьютерных атак, направленных на информационные системы (далее – ИС) предприятия;
- администрирование и применение специального программного обеспечения для выявления, учета и исследования событий (инцидентов) ИБ, а также применяемых средств защиты информации;
- разработка предложений по устранению выявленных недостатков ИБ в ИС организации;
- минимизация и (или) ликвидация последствий компьютерных атак на ИС организации;
- оценка защищенности информационной инфраструктуры организации;
- расследование событий ИБ.

Данный перечень позволяет сделать вывод о

возможности реализации оценки специалистов по широкому перечню направлений сферы ИБ. Помимо этого, встроенная система конфигурирования учебных (оценивающих) заданий делает возможным вносить в короткие сроки изменения и дополнения в задания в зависимости от потребности работодателя/экспертного сообщества (Рис. 2).

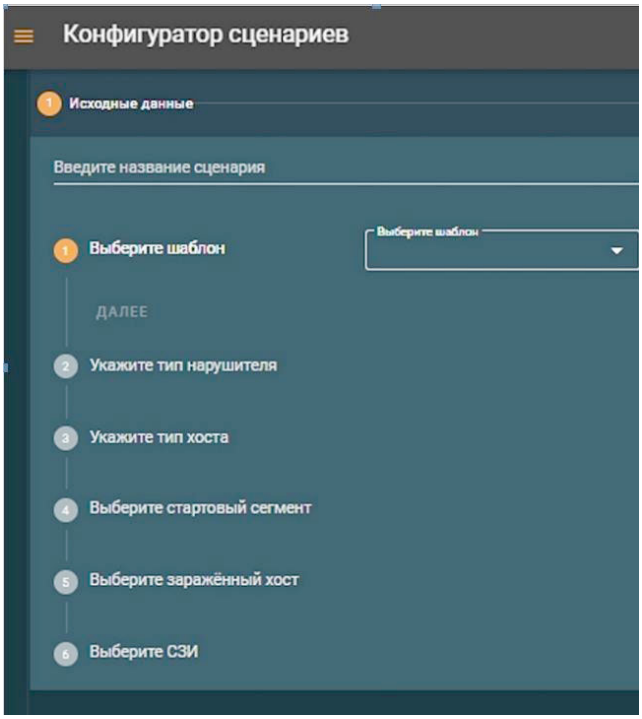

Рис. 2. Конфигуратор сценариев на платформе Ampire

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, киберполигоны следует рассматривать как важный элемент при проверке практических умений специалистов центров мониторинга в области ИБ в рамках профессиональной сертификации. Вместе с тем, данное направление требует дополнительной, в том числе научной, проработки. Так, для комплексного решения задачи организации оценки компетенций специалистов в области ИБ требуется проведение исследований отдельных направлений этого процесса:

1. Научное сопровождение:

• исследование существующих подходов к оценке компетенций;

• выбор оптимальных форматов испытаний;

• анализ доступных учебно-тренировочных платформ (киберполигонов);

• определение категорий лиц и необходимых им компетенций, подлежащих оценке;

• разработка методики оценивания качества заданий (как тестовых, так и привязанных к киберполигону с учетом показателей сложности);

• разработка методики обновления заданий.

2. Методическое сопровождение:

• разработка заданий;

• реализация процедуры анализа и обновления заданий;

• разработка материалов для подготовки к испытаниям.

3. Организация работы центров оценки квалификации.

В настоящее время в свете существенных ограничений на прохождение сертификационных испытаний гражданами Российской Федерации в иностранных организациях создание механизмов сертификации специалистов в области ИТ и ИБ в Российской Федерации может позволить стандартизировать и качественно улучшить процедуру оценки как действующих специалистов, задействованных в решении задач в области ИБ, так и кандидатов на трудоустройство.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Указ Президента Российской Федерации от 01.05.2022 № 250 «О дополнительных мерах по обеспечению информационной безопасности Российской Федерации». [Электронный ресурс] URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/47796 (дата обращения: 04.08.2023).
2. Федеральный закон Российской Федерации от 03.07.2016 № 238-ФЗ «О независимой оценке квалификации». [Электронный ресурс] URL: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&firstDoc=1&lastDoc=1&nd=102402980 (дата обращения: 04.08.2023).
3. Анурьева М.С. Сравнительный анализ подготовки специалистов в области информационной безопасности в России и за рубежом. Дис. канд. пед. наук. ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», 2022. 254 с.
4. Gapinski, A.J. Certificate Programs in Computer Networks, Security, and Cloud Computing in the USA – A Review / A.J. Gapinski // Journal: E-mentor. – 2017. – №4. – C.64-78. (67).
5. Dulaney E., Easttom C. CompTIA Security+ Study Guide: Exam SY0-501. – John Wiley & Sons, 2017.
6. Certified Ethical Hacher (CEH) [Электронный ресурс] URL: https://www.cybrary.it/blog/2017/11/certified-ethical-hacking-ceh-need-know/ (дата обращения: 07.08.2023).

7. CEH Candidate Hanbook v6 [Электронный ресурс] URL: https://cert.eccouncil.org/images/doc/CEH-Handbook-v6.pdf (дата обращения: 07.08.2023).
8. ECCOUNCIL [Электронный ресурс] URL: https://edu.eureca.ru/study/course/eccouncil/chfi/ (дата обращения: 04.08.2023).
9. About the Certified Ethical Hacker (Practical) [Электронный ресурс] URL: https://cert.eccouncil.org/certified-ethical-hacker-practical.html (дата обращения: 04.08.2023).
10. CyberLive: The New Mark of Hands-on Cyber Security Skills [Электронный ресурс] URL: https://www.giac.org/cyberlive/ (дата обращения: 06.08.2023).
11. ECIH Exam Blueprint v1 [Электронный ресурс] URL: https://cert.eccouncil.org/images/doc/ECIH%20Exam%20Blueprint-v1.pdf (дата обращения: 04.08.2023).
12. ISFCE: Cerified Computer Examiner [Электронный ресурс] URL: https://www.isfce.com/policies/2.0%20CCE%20Exam%20Process.pdf (дата обращения: 03.08.2023).
13. Certified Computer Forensics Examiner [Электронный ресурс] URL: https://www.infosecinstitute.com/skills/learning-paths/certified-computer-forensics-examiner-ccfe/ (дата обращения: 07.08.2023).
14. GIAC Penetration Tester (GPEN) [Электронный ресурс] URL: https://www.edusum.com/giac/giac-penetration-tester-gpen-exam-syllabus (дата обращения: 06.08.2023).
15. Перспективный мониторинг [Электронный ресурс]. URL: https://amonitoring.ru/about/ (дата обращения: 06.11.2023).

Приглашаем авторов к участию в журнале «Вестник современных цифровых технологий»

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

Редакция принимает материалы статей, соответствующие тематике журнала, содержащие новые научные результаты, не опубликованные ранее и не предназначенные к публикации в других печатных или электронных изданиях. Проводится независимое внутреннее рецензирование. Статьи в журнале публикуются бесплатно (объем – до 15 тыс. знаков), после получения одобрения Редакционного совета.

Для опубликования статьи в редакцию журнала необходимо направить по адресу *info@c3da.org, a.ryazanova@c3da.org* **следующие материалы в электронном виде:**

• рукопись статьи в DOC- и PDF-форматах;
• иллюстрации, предоставленные также и отдельными файлами в формате JPG или PNG с разрешением 72 dpi;
• сведения об авторах, содержащие фамилию, имя, отчество, ученые степень и звание, должность, место работы, контактные телефоны или E-mail;
• англоязычную информацию, содержащую название статьи, ФИО авторов, аннотацию и ключевые слова;
• редакция может запросить экспертное заключение о возможности публикации статьи в открытой печати.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ:

1. шифр УДК (см. Справочник УДК) в левом верхнем углу;
2. название статьи (полужирным шрифтом по центру) не более 12 слов;
3. инициалы и фамилия автора (полужирным шрифтом по центру), к каждому автору- сноска, содержащая ученое звание, должность, название организации (без сокращений), e-mail;
4. Аннотация, излагающая суть работы и полученные результаты (5-7 строк);
5. ключевые слова (8-10 слов);
6. англоязычная информация по статье (по пп.2-5)
7. текст статьи с учетом указанных далее требований к его оформлению;
8. список литературы, оформленный по ГОСТ Р 7.0.5-2008.

Статья должна быть структурирована, т.е. должна включать разделы с названиями, кратко и точно отражающими их содержание, в том числе:

• введение, содержащее обоснование актуальности и краткий обзор проблематики;
• четкую постановку задачи исследования;
• описание метода решения задачи исследования;
• прикладную интерпретацию и иллюстрацию полученных результатов исследования;
• заключение, включающее обобщение и указание области применения полученных результатов, не повторяющее аннотацию и не ограничивающееся простым перечислением того, что сделано в работе.

С детальными требованиями к рисункам, таблицам, формулам, списку литературы, а также с примерами оформления статьи можно ознакомиться на странице Вестника http://c3da.org/journal.html.

Приглашается к сотрудничеству редактор для работы в редакции журнала по совместительству. Просьба направлять резюме по электронному адресу *accda@c3da.org, info@c3da.org*

ТРЕБОВАНИЯ К РЕДАКТОРУ:

- отличное знание русского языка;
- свободное владение ПК, в том числе специальными текстовыми и графическими программами;
- опыт работы в издательстве.

Высшее техническое образование и знание английского языка являются существенными преимуществами.

ОБЯЗАННОСТИ

Редактор:

- редактирует рукописи, принятые к изданию;
- оказывает авторам необходимую помощь по улучшению структуры рукописей, выбору терминов, оформлению иллюстраций;
- проверяет, насколько учтены авторами замечания по доработке, предъявленные к рукописям;
- подписывает отредактированные рукописи в печать.