

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

ISSN 2686-9373

**ВЕСТНИК СОВРЕМЕННЫХ ЦИФРОВЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ**

**16. 2023 (СЕНТЯБРЬ)**

**ВЕСТНИК**

**СОВРЕМЕННЫХ  
ЦИФРОВЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ**

**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ**



**Главный редактор**

д.т.н., проф., академик РАЕН

Щербаков А.Ю.

**Ученый секретарь Редакционного совета**

Рязанова А.А.

**Верстка** Груздева Н.В.



[www.c3da.org](http://www.c3da.org)

**№16  
СЕНТЯБРЬ 2023**

ISSN 2686-9373

**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](mailto:accda@c3da.org), [info@c3da.org](mailto:info@c3da.org)  
[www.c3da.org](http://www.c3da.org)



Подписано в печать 29.09.2023 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*

## 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, почетный эксперт Ассоциации РКЦФА.

**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

Мы продолжаем традицию информировать наших читателей о значимых новостях международной научной и культурной жизни, в которых принимает участие наш журнал, и с удовольствием сообщаем, что 6 сентября 2023 г. министр культуры Ольга Любимова и Чрезвычайный и Полномочный Посол Государства Израиль господин Александр Бен Цви подписали Соглашение между Правительством Российской Федерации и Правительством Государства Израиль о сотрудничестве.

Шестнадцатый номер нашего журнала посвящен целому спектру интересных и актуальных научных проблем.

В разделе «Фундаментальные проблемы цифровых технологий» мы представляем статью **«Об эволюции классических вероятностных моделей языка в естественно-языковых приложениях»** Сергея Мельникова и Владимира Пересыпкина, посвященную систематизации основных этапов эволюции моделей языка, связанных с развитием персональных вычислительных средств и математического аппарата моделирования. Читателям будут интересны востребованные статистические и нейросетевые модели языка, которые активно используются на практике в приложениях, связанных с различными задачами распознавания. Отмечено, что именно развитие технологий языкового моделирования позволило существенно повысить эффективность распознавания.

В разделе «Государство и цифровые технологии» вниманию читателя предлагается статья коллектива авторов **«Цифровой облик социального государства»**. В ней рассматриваются актуальные вопросы использования современных цифровых технологий для обеспечения в государственной социальной политике оптимального сочетания конституционных положений о достойной жизни и свободном развитии человека. Авторы предлагают рассматривать метод больших пользовательских социальных данных и создание массового цифрового сервиса в качестве оперативного, гибкого и высокоточного решения поставленных задач.

В этом выпуске журнал открывает новый раздел «Цифровые технологии в естественных науках», представленный статьей Джомарта Алиева **«Социальная физика 5.0. Время. Цифровая синхронизация»**, в которой исследуется категория социального времени применительно к обществу, коллективам и личности. Весьма важным научным результатом работы является вывод о практической возможности управления темпоральными процессами, гармонизации «человека и цифры», синхронизации действий пользователей и цифровых ассистентов на мобильных устройствах, связанный с констатацией отсутствия «абсолютного» времени и пониманием его направленности, нелинейности и субъектности.

В разделе «Практические аспекты цифровых технологий» опубликована статья Вячеслава Самойлова и Олега Сейченко **«Выявление аномалий в трафике корпоративной сети с использованием алгоритмов машинного обучения»**, в которой анализируются возможности классических алгоритмов машинного обучения по выявлению аномалий в трафике корпоративной сети. Результатом исследования является оценка точности разработанных моделей машинного обучения и разработка рекомендаций по их применению для повышения эффективности выявления опасных аномалий в трафике на входе корпоративной сети. Полагаем, что статья будет интересна практикам в области обеспечения информационной безопасности.

Раздел «Вопросы методологии и технологий искусственного интеллекта» представлен статьей Павла Былевского **«Критический анализ рисков понятийно-терминологической неопределённости искусственного интеллекта»**. Статья актуальна с позиции понимания и решения задач оптимизации профессиональной терминологии и повышения результативности научно-технических и гуманитарных разработок, необходимых для устранения многих рисков реализации государственной политики цифровой трансформации, таких как неверная постановка целей и неэффективное финансирование исследований в области искусственного интеллекта.

Раздел «Современные цифровые технологии: обзоры, мнения, дискуссии» включает две работы. В статье **«Возможности и практика использования электронной образовательной среды в условиях цифровой трансформации»** коллектива авторов изучаются возможности использования в рамках новой управленческой модели цифровой стратегии системы электронной информационной образовательной среды для проведения дистанционного образовательного процесса на основе практического применения систем Moodle, ТАНДЕМ-Университет и Webinar. Интерес вызывает то, что модель дистанционного обучения рассмотрена для одной из самых сложных областей образования – медицинской.

Представленный в разделе краткий обзор **«Мода на творческие специальности в сети. Как она меняется, и с чем это связано»** Варвары Ахремко посвящен актуальным трендам и перспективам целого круга современных профессий, востребованных в области рекламы, продвижения и создания различного контента в Интернет.

Наш литературный раздел предлагает вниманию читателя продолжение беседы с классиком постмодернизма и фантастики Виктором Пелевиным, записанной белорусским писателем Егором Федоровым. Поклонники творчества этого талантливого писателя, возможно, откроют в интервью новые грани литературно-философского осмысления мира и человека.

## СОДЕРЖАНИЕ

**1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**С. Ю. Мельников, В.А. Пересыпкин** – Об эволюции классических вероятностных моделей языка в естествен-  
но-языковых приложениях

**S.Yu. Melnikov, V.A. Peresyypkin** – On the evolution of classical probabilistic language models in natural language  
applications .....4

**2. ГОСУДАРСТВО И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

**Е.Ш. Гонтмахер, П.Г. Былевский, А.Ю. Щербаков** – Цифровой облик социального государства

**E.Sh. Gontmakher, P.G. Bylevskiy, A.Yu. Shcherbakov** – Digital image of the social state .....15

**3. ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУКАХ**

**Д.Ф. Алиев** – Социальная физика 5.0. Время. Цифровая синхронизация

**D.F. Aliev** – Social physics 5.0. Time. Digital synchronization .....24

**4. ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**В.Е. Самойлов, О.Ю. Сейченко** – Выявление аномалий в трафике корпоративной сети с использованием ал-  
горитмов машинного обучения

**V.E. Samoylov, O.Yu. Seychenko** – Detection of anomalies in corporate network traffic using machine learning .....30

**5. ВОПРОСЫ МЕТОДОЛОГИИ И ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

**П.Г. Былевский** – Критический анализ рисков понятийно-терминологической неопределённости искусствен-  
ного интеллекта

**P.G. Bylevskiy** – Critical analysis of the risks of conceptual and terminological uncertainty of artificial intelligence .....41

**6. СОВРЕМЕННЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: ОБЗОРЫ, МНЕНИЯ, ДИСКУССИИ**

**В.Г. Шведова, Н.Е. Нехаенко, С.С. Попов, К.М. Костеникова** – Возможности и практика использования  
электронной образовательной среды в условиях цифровой трансформации

**V.G. Shvedova, N.E. Nekhaenko, S.S. Popov, K.M. Kostennikova** – Possibilities and practice of using the electronic  
educational environment in the context of digital transformation .....47

**Варвара Ахремко** – Мода на творческие специальности в сети. Как она меняется, и с чем это связано .....52

**7. ЛИТЕРАТУРА О ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ**

**Егор Федоров** – Интервью с Виктором Пелевиным. А может быть, не совсем с ним... А может быть, вовсе и не  
с ним. Продолжение .....54

УДК: 004.931

## Об эволюции классических вероятностных моделей языка в естественно-языковых приложениях

S.Yu. Melnikov, V.A. Peresyarkin

### On the Evolution of Classical Probabilistic Language Models in Natural Language Applications

**Abstract.** The paper attempts to systematize the main stages of the evolution of language models, to link them with the development of personal electronic computing tools and mathematical modeling apparatus. The most popular, to date, statistical and neural network models of language are considered, which are actively used in practice in natural language applications related to recognition tasks (speech recognition, optical recognition systems, correction of distorted texts, etc.). It is noted that the development of language modeling technologies has led to a significant decrease in the perplexity and entropy of the developed models, which, in turn, has significantly improved the efficiency of recognition and correction.

**Keywords:** probabilistic language model, neural language model, entropy, perplexity, speech recognition, OCR, text correction.

(распознавание речи, оптические системы распознавания, коррекция искаженных текстов и др.). Отмечено, что развитие технологий языкового моделирования привело к существенному снижению перплексии и энтропии разрабатываемых моделей, что, в свою очередь, позволило существенно повысить эффективность распознавания и коррекции.

**Ключевые слова:** вероятностная модель языка, нейросетевая модель языка, энтропия, перплексия, распознавание речи, OCR, коррекция текста.

С. Ю. Мельников<sup>1</sup>

В.А. Пересыркин<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Доктор физико-математических наук, доцент кафедры теории кибербезопасности института компьютерных наук и телекоммуникаций факультета физико-математических и естественных наук Российского университета дружбы народов имени

Патриса Лумумбы

E-mail: melnikov@linfotech.ru

<sup>2</sup>Доктор технических наук, член-корреспондент

Академии Криптографии РФ

E-mail: melnikov@linfotech.ru

**Аннотация.** В работе предпринята попытка систематизировать основные этапы эволюции моделей языка, связать их с развитием персональных электронно-вычислительных средств и математического аппарата моделирования. Рассмотрены наиболее востребованные на сегодняшний день статистические и нейросетевые модели языка, которые активно используются на практике в естественно-языковых приложениях, связанных с задачами распознавания

## ВВЕДЕНИЕ

Интерес человеческого общества к изучению особенностей языка общения, характеристик созданных на нем текстов возник достаточно давно. Одной из первых математических работ в этой области является статья А.А. Маркова [1] с анализом частотных свойств цепочек символов, составляющих текст «Евгения Онегина». Эта статья считается родоначальницей теории цепей Маркова.

Продолжением исследований в области языка стали попытки построения языковых моделей, отображающих часть языковой реальности с ее важными свойствами, но более простых, чем эта реальность [2]. Любая модель нетождественна объекту-оригиналу и, следовательно, неполна. Модель адекватна объекту, если результаты моделирования могут служить основой для прогнозирования

поведения или свойств исследуемого объекта.

Одними из наиболее востребованных моделей языка (текста) являются так называемые вероятностные модели (используется также выражение «статистические модели языка», statistical language models, SLM), которые позволяют оценивать правдоподобие фрагмента текста, вычислять степень его согласия с основными статистическими характеристиками языка. Их основная задача – предсказать следующий элемент текста (символ, морфему или слово), если известны предшествующие элементы. Чем точнее это предсказание, тем лучше модель.

Создаваемые модели языка постепенно приближаются по своим свойствам к объекту исследований – естественному человеческому языку. Двигателем этого процесса служит постоянное расширение областей практического использования языковых моделей и возрастающие требования к их точности. Основанием для развития моделей

языка служат, во-первых, несовершенство текущего математического аппарата моделирования; во-вторых, недостаток имеющихся исходных данных для моделирования; в-третьих, ограничения по доступным вычислительным ресурсам.

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

**Д**о появления в 1950–1960-х годах первых электронно-вычислительных средств использовались построенные вручную модели языка на символах или словах, в которых трудоемкие задачи ложились на плечи экспертов-лингвистов. С появлением в конце 90-х годов XX века производительных персональных электронно-вычислительных средств и существенным расширением базы доступных лингвистических ресурсов расширяется и круг практических приложений языковых моделей.

**Криптография.** Исторически одной из первых практически важных областей, в которых возникла необходимость использования вероятностных моделей языка, стала криптография. Количественное описание статистических свойств текста необходимо для расчета стойкости шифров. Такие описания были получены в работах К. Шеннона (США) [3] (см. также [4]) и В.А. Котельникова (СССР) [5]. В частности, вероятностные модели текста дают возможность оценить расстояние единственности шифра, то есть минимальную длину шифрованного текста, которая позволяет, в среднем, определить используемый ключ.

Вероятностные модели текста являются основой при построении методов криптоанализа ряда шифрсистем. Отметим, например, описание способа дешифрования одной из разновидностей немецкой шифрмашины Энигма [6], ряда шифров замены [7] и перестановки [8].

**Текстовая стеганография.** Текстовая стеганография сегодня является одним из актуальных и многообещающих научных направлений в области информационной безопасности. Методы сокрытия информации в естественном тексте условно можно разделить на два класса: редактирование и генерация.

В методах, основанных на редактировании текста, таких, как замена синонимов, модификация заголовков, расстановка пробелов и др. способ модификации текста является стеганографическим контейнером. Оценка информационной емкости таких контейнеров и возможности стеганоанализа требуют использования языковых моделей [9].

В генеративных методах (Generative Linguistic Steganography, GLS) в зависимости от содержимого

контейнера генерируются различные блоки текста, такие системы позволяют встраивать большие объемы информации [10]. Отметим, что в последние годы разрабатываются «доказуемо безопасные» GLS-методы ([11], [12]). Доказательство «безопасности» этих методов основано на оценках точности используемых моделей языка.

**Распознавание речи.** Одной из основных составных частей систем распознавания речи [13] является языковая модель. Классические системы распознавания содержат две независимые модели: акустическую и языковую. С помощью этих моделей в ходе распознавания оцениваются строящиеся гипотезы о произнесенном фрагменте речи. Сама языковая модель обучается [14] на больших текстовых корпусах, стиль текстов которых близок к стилю распознаваемых.

Точность системы распознавания речи во многом определяется точностью использованной модели языка. Этот факт послужил мощным стимулом для развития техники языкового моделирования, начиная с 1990-х годов. Было предложено множество усовершенствований базовых N-граммных моделей текста (факторные модели, модели с пропусками, кеш-модели, триггерные, VLMM модели и др.), а наиболее значимым шагом стали нейросетевые модели [15]. Возрастающее распространение систем распознавания речи требует как повышения точности используемых моделей, так и возможности реализации на электронно-вычислительных платформах с ограниченными ресурсами (например, мобильных устройствах) [16].

С развитием методов глубокого обучения доминирующим подходом в распознавании речи становятся сквозные (end-to-end, E2E) системы, в которых акустическая и языковая модели не являются независимыми друг от друга, а наоборот, используется односетевая архитектура. Например, модель Listen, Attend and Spell (LAS) [17] содержит кодировщик, декодер и сеть внимания, которые совместно обучаются прогнозированию выходной текстовой последовательности. Языковая модель в системах E2E неявно обучается на транскрибированных речевых данных. Для увеличения объема транскрибированных речевых данных для обучения модели применяются методы интеграции с внешними языковыми моделями, обученными на обширных текстовых корпусах [18].

**Оптическое распознавание символов (OCR-системы).** Языковые модели являются необходимым дополнением для получения точных результатов в системах оптического распознавания символов, хотя при распознавании документов хорошего каче-

ства роль языковых моделей не столь значительна. Существуют изображения, текст на которых сильно отличается от общей языковой модели (чеки, рецепты и другие специализированные классы документов). Для этих условий предложены [19] методы создания и присоединения языковой модели на основе слов для конкретной предметной области к общей языковой модели в системе OCR.

Кроме того, при ухудшении качества изображения точность систем OCR существенно падает. Несмотря на то, что нейросетевые языковые модели являются более точными, чем традиционные, для ряда задач оптического распознавания с искажениями целесообразно пользоваться более простыми языковыми моделями [20]. К числу таких задач относится распознавание текста в условиях сильных искажений на изображении (например, при оцифровке и распознавании печатных текстов исторических документов).

**Коррекция ошибок в тексте.** Программные средства коррекции текстов на распространенных языках уверенно исправляют тексты с малым числом искажений. Однако в случае текстов с высоким уровнем искажений, вне зависимости от их происхождения (набранных с ошибками на клавиатуре, полученных в результате распознавания речи в условиях шумов и др.), такие средства показывают неудовлетворительные результаты [21]. Направление коррекции искаженных текстов, полученных теми или иными системами распознавания (постобработка), в последние годы привлекает значительное внимание исследователей [22]. В рамках конференции International Conference on Document Analysis and Recognition (ICDAR) регулярно проводятся состязания post-OCR систем коррекции текстов, которые охватывают все большее количество языков.

Как правило, для коррекции искажений используются языковые модели, которые позволяют строить цепочки словоформ скорректированного текста из колонок вариантов слов для каждого искаженного фрагмента текста [23]. Отметим, что при высоком уровне искажений коррекция текста является вычислительно трудоемкой задачей [24].

**Машинный перевод.** Языковые модели, используемые в системах машинного перевода, при формировании следующего фрагмента перевода используют как само переводимое предложение, так и результаты выполненного предыдущего частичного перевода. В настоящее время преобладают модели машинного перевода E2E (End-to-End). Языковая модель неявно обучается при обучении

самой системы E2E. В последнее время лучшие результаты в машинном переводе получены моделями на основе нейросетевой архитектуры трансформеров [25].

Внешняя языковая модель, обученная на большом одноязычном корпусе, может быть встроена в систему машинного перевода E2E с помощью методов интеграции [26].

## КРИТЕРИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ МОДЕЛЕЙ ЯЗЫКА

**Д**ля оценки эффективности языковых моделей обычно используется правдоподобие новых данных, которые не участвовали в обучении модели. Среднее логарифмическое правдоподобие (average log likelihood) новых данных определяется следующим образом:

$$\text{Average-Log-Likelihood}(D | M) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \log P_M(D_i),$$

где  $D = \{D_1, D_2, \dots, D_N\}$  – это новые данные,  $M$  – используемая языковая модель.

Последняя величина также может рассматриваться как эмпирическая оценка кросс-энтропии (cross-entropy) истинного (но неизвестного) распределения  $P$  с учетом распределения модели  $P_M$ :

$$\text{cross-entropy}(P; P_M) = - \sum_D P(D) \cdot \log P_M(D).$$

На практике прогностическая эффективность языковой модели обычно измеряется с помощью показателя перплексии (perplexity) [27]:

$$\text{perplexity}(P; P_M) = 2^{\text{cross-entropy}(P; P_M)}.$$

Перплексия может интерпретироваться как средний геометрический коэффициент ветвления (branching factor) языка в соответствии с моделью. Перплексия является функцией как языка, так и модели. С помощью перплексии можно оценивать, насколько хороша модель – чем лучше модель, тем ниже перплексия. Также с её помощью можно оценивать энтропию или сложность (разнообразие) языка в качестве ещё одного критерия качества построенной модели.

В конечном счете, качество модели языка должно быть измерено её эффективностью в приложении, для которого она разрабатывалась, а именно, процентом ошибок при ее использовании в данном приложении. Однако, процент ошибок – это обычно нелинейные и плохо интерпретируемые функции языковой модели. Меньшее значение перплексии обычно, но не всегда приводит к более низкому проценту ошибок. Эмпирически установлено, что

уменьшение значения перплексии на 5% фактически несущественно, уменьшение на 10-20% заметно и обычно (но не всегда) приводит к некоторому улучшению эффективности приложения, улучшение значения перплексии на 30% и более является весьма существенным.

Было предпринято несколько попыток разработать показатели, которые бы лучше коррелировали с процентом ошибок приложения, чем перплексия, и которые легче оптимизировать, чем непосредственно процент ошибок. Эти попытки завершились лишь ограниченным успехом [28], и пока значение перплексии продолжает оставаться основным критерием эффективности при практическом создании языковых моделей.

### СТАТИСТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ЯЗЫКА

**Символьная модель  $M_1$ .** В рамках данной модели источник сообщений вырабатывает знаки текста по схеме независимых испытаний согласно вероятностному распределению

$$P(A) = \begin{pmatrix} a_1 & a_2 & \dots & a_z \\ p_1 & p_2 & \dots & p_z \end{pmatrix},$$

заданному на знаках алфавита  $A$ . Вероятность порождения таким источником последовательности знаков  $a_{i_1} \dots a_{i_L}$  равна

$$p(a_{i_1} \dots a_{i_L}) = \prod_{l=1}^L p_{i_l}$$

Энтропия модели рассчитывается формулой

$$H_M = - \sum_{i=1}^z p_i \log p_i$$

Данная модель является наиболее грубой, но она очень проста в реализации, вплоть до возможности её построения экспертом-лингвистом вручную. Значение энтропии велико (например,  $\sim 4.08$  бит/символ для английского языка), что ограничивает сферу её применения лишь случаями, когда имеются существенные ограничения на сложность и вычислительный ресурс.

**Символьная Марковская модель  $M_r$  конечно-го порядка  $r$ .** В моделях данного класса источник моделируется однородной цепью Маркова порядка  $r$  ( $r = 2, 3, 4, 5, \dots$ ), поэтому в обиходе используется термин " $r$ -граммная марковская модель". Модель порядка  $r$  задается с помощью вектора начальных вероятностей  $\vec{p} = (p_{i_1 \dots i_{r-1}})$  размерности  $z^{r-1}$ , где  $z = |A|$ , задающим начальное распределение на последовательностях  $a_{i_1} \dots a_{i_{r-1}}$  длины  $r - 1$  симво-

лов алфавита  $A$ , и матрицей переходных вероятностей размерности  $z^{r-1} \times z$ , состоящей из условных вероятностей появления символа  $a_{i_r}$  после последовательности символов  $a_{i_1} \dots a_{i_{r-1}}$ .

Вероятность порождения таким источником последовательности знаков  $a_{i_1} \dots a_{i_L}$  равна

$$p(a_{i_1} \dots a_{i_L}) = p_{i_1 \dots i_{r-1}} \cdot \prod_{l=r}^L p \left( \frac{a_{i_l}}{a_{i_{l-r+1}} \dots a_{i_{l-1}}} \right).$$

Энтропия такой модели есть величина

$$H^{(r)} = - \sum_{(a_{i_1} \dots a_{i_r}) \in A^r} p(a_{i_1} \dots a_{i_r}) \cdot \log p \left( \frac{a_{i_r}}{a_{i_1} \dots a_{i_{r-1}}} \right).$$

Значение энтропии заметно снижается (для биграммной модели  $\sim 3.23$  бит/символ, для триграммной  $\sim 2.83$  бит/символ и т.д.) по сравнению с символьной моделью  $M_1$ .

Необходимо обратить внимание на следующие обстоятельства. Марковская модель порядка  $r$  имеет  $z^{r-1}$  состояний, что до появления достаточно производительных персональных вычислительных средств вносило ограничения на порядок модели или предполагало обработку на специализированных вычислителях. Это было связано с объемом оперативной памяти, необходимой для реализации в ней как самой модели, так и рабочих массивов целевого алгоритма, например, восстановления текста в колонках вариантов символов.

Во-вторых, для построения модели с большим числом состояний необходимо иметь обучающую выборку, объем которой сопоставим с числом состояний модели. На практике считается достаточным объем выборки, превышающий число состояний модели в 5–10 раз. Следовательно, для создания биграммной и триграммной символьной модели языка речь шла об обучении на корпусах текстов объемом от единицы и до нескольких десятков Мбайт символов текста, для четырех и пятиграммной символьной модели языка необходимы корпуса от десятков и до нескольких сотен Мбайт символов текста и т.д.

В-третьих, порядок модели  $r$  целесообразно ограничить величиной, равной средней длине слова в корпусе текстов естественного языка, что даст возможность учитывать, в первую очередь, межсимвольные зависимости внутри отдельных слов текста, а не между словами в тексте, что требует существенно больших объемов корпусов. Такие зависимости реализуются уже в рамках Марковских моделей на уровне слов.

**Словарная Марковская модель  $M_s$  конечно-го порядка  $r$ .** Строится аналогично символьной Марковской модели  $M_r$ , только вместо символов в

качестве текстовых единиц используются слова из обучающего корпуса текстов. По сравнению с символьной моделью значение энтропии существенно снижается уже для словарной модели первого порядка (~3.0 бит/символ).

Необходимо иметь значительный объем обучающей выборки для построения достаточно представительной модели. Эксперименты со словарной моделью первого порядка показывают, что стабилизация значения энтропии модели происходит тогда, когда объём обучающего корпуса текстов составляет нескольких сотен Мбайт. Для востребованных на практике биграммных и триграммных словарных моделей языка эти значения приближаются или превосходят один Гбайт.

За последние десятилетия в сети Интернет стал доступен большой объём текстов различных типов, для тематических областей языка которых качество соответствующих моделей существенно улучшилось. Однако получение оценок переходных вероятностей для триграмм и даже биграмм слов, не говоря о четырёх граммах слов, а также для пятиграмм и шестиграмм символов, до сих пор сталкивается с «проблемой нулевых переходов». Возникает проблема недостаточного покрытия текста, например, даже среди наблюдаемых триграмм слов, подавляющее большинство встречается лишь однажды, а большинство остальных характеризуются низкой вероятностью встречаемости.

Поэтому для оценивания переходных вероятностей  $g$ -грамм нежелательно непосредственное использование оценок максимального правдоподобия, и для решения данной проблемы были разработаны различные методы сглаживания. Они включают дисконтирование (discounting) оценок максимального правдоподобия [29], рекурсивное снижение порядка  $g$ -грамм [30], линейную интерполяцию  $g$ -грамм различного порядка [31], подход на основе решёток (lattice approach) [32]. К наиболее эффективным методам сглаживания следует отнести методы сглаживания Каца, Уиттена-Белла и Кнессера-Нея. Сглаженная модель  $n$ -го порядка определяется рекурсивно как линейная интерполяция модели максимального правдоподобия  $n$ -го порядка и сглаженной модели  $(n-1)$ -го порядка:

$$p_{WB}(w_n/w_1^{n-1}) = \lambda_{w_1^{n-1}} p_{ML}(w_n/w_1^{n-1}) + (1 - \lambda_{w_1^{n-1}}) p_{WB}(w_n/w_2^{n-1})$$

где  $p_{ML}(w_1) = \frac{c(w_1)}{\sum_{w'_1} c(w'_1)}$  является униграмм-

ной моделью максимального правдоподобия, а для вычисления параметров  $\lambda_{w_1^{n-1}}$ , например, в сглажи-

вании Уиттена – Белла, используется число различных слов, которые следуют за историей  $w_1^{n-1}$ .

**Марковские VLMM-модели текста конечного порядка  $r$ .** Среди других подходов к построению моделей языка необходимо отметить Марковские модели с переменной глубиной зависимости [33]. Также предложено [34] в качестве вероятностной модели текста на естественном языке применять Марковские VLMM-модели текста с переменной длиной зависимости (variable length Markov models, VLMM), являющиеся одним из видов недетерминированных вероятностных автоматов и позволяющие достаточно эффективно аппроксимировать  $g$ -граммные языковые модели со сглаживанием, но требующие меньшего объема памяти. В этом случае длина зависимости устанавливается автоматически и динамически в процессе настройки модели по обучающему корпусу.

В основе Марковской VLMM-модели с переменной глубиной зависимости — модель марковского типа некоторого фиксированного порядка  $r$ , где  $r$  достаточно велико, так что полную таблицу переходных вероятностей невозможно разместить в оперативной памяти. Идея марковской модели с переменной глубиной зависимости заключается в том, что глубина зависимости текущего элемента от предшествующего контекста может меняться в зависимости от «ближайшего контекста», т.е. последовательности элементов текста, непосредственно предшествующих текущему. Поэтому для части исходов реальная глубина зависимости оказывается существенно меньше «полной возможной глубины». За счёт этого пространство состояний может быть сокращено до размеров, приемлемых с точки зрения имеющихся вычислительных ресурсов.

В результате энтропия VLMM-моделей текста может быть существенно снижена (до 1–1.2 бит/знак), что позволяет в алгоритмах распознавания речи или искаженных изображений текста существенно повысить их эффективность в терминах точности распознавания (с 60–70% до 80–90% единиц текста).

Помимо вышеназванных основных моделей языка из множества статистических моделей следует выделить кэш-модели и модели на классах слов.

**Кэш-модели.** Определённым ограничением цепей Маркова является их неспособность отражать недавние появления отдельных слов, если расстояние между ними превосходит порядок модели. Подобная задача решалась при разработке вычислительных архитектур. Известно, что при вычислениях компьютеры обращаются чаще к одним и тем

же ячейкам памяти. Воспользовавшись этим, разработчики добавляют в вычислительную архитектуру небольшую по объёму, но высокоскоростную, дорогую «кэш память». Когда происходит доступ к определенной ячейке памяти, её содержимое и содержимое ее соседей копируется в кэш.

Следуя данной аналогии, предложена [35] вероятностная модель естественного языка, состоящая из кэш-компоненты и классической цепи Маркова. В униграммных кэш-моделях вероятность последних  $M$  слов, появившихся в истории, увеличивается. В качестве  $M$  обычно берут значение от 100 до 1000. Униграммная кэш-модель  $P_{cache}(w_n | w_{n-M}^{n-1})$  определяется как

$$P_{cache}(w_n | w_{n-M}^{n-1}) = \frac{1}{M} \sum_{m=1}^M \delta(w_m, w_{n-m}),$$

где  $\delta(w, v) = 1$  тогда и только тогда, когда  $w = v$ , и 0 в противном случае.

Кэш-модель можно интерпретировать как обычную  $n$ -граммную модель Маркова, обученную на сравнительно небольшой истории слов, предшествующей слову  $w_n$ . Кэш-модели из-за ограниченного размера кэша являются сильно разреженными и поэтому их необходимо применять в комбинации с другими  $n$ -граммными моделями, построенными по большому обучающему корпусу. Одним из самых популярных методов совместного использования нескольких языковых моделей является их линейная интерполяция.

Линейная интерполяция кэш-модели с триграммной моделью выглядит следующим образом:

$$P(w_n | w_{n-M}^{n-1}) = \lambda P_{cache}(w_n | w_{n-M}^{n-1}) + (1 - \lambda) P_{tri}(w_n | w_{n-2}, w_{n-1})$$

Отметим также, что использование кэш-моделей может привести к накоплению ошибок в случае неверно восстановленных слов, которые будут в дальнейшем учитываться в кэше («lock-in errors»).

**Модели на классах слов.** Модели на классах слов являются одной из популярных техник, используемых для уменьшения разреженности языковых моделей. Все слова, встретившиеся в обучающем корпусе (или их часть, если используется словарь ограниченного объема), разбиваются на классы. Для кластеризации слов используются как автоматические, так и ручные методы. Модель на классах слов можно рассматривать как некоторое обобщение классической  $r$ -граммной модели (здесь  $r = 3$ ):

$$\hat{P}_{C(W^3)}(w_i | w_{i-2}, w_{i-1}) = \hat{P}_{WC(W)}(w_i | c_i) \cdot \hat{P}_{C^3(W)}(c_i | c_{i-2}, c_{i-1}), \quad w_i \in c_i.$$

$\hat{P}_{C^3(W)}(c_i | c_{i-2}, c_{i-1})$  – условная вероятность класса  $c_i$  при условии двух предыдущих классов  $c_{i-2}$  и  $c_{i-1}$ , а  $\hat{P}_{WC(W)}(w_i | c_i)$  получается из униграммного распределения внутри класса  $c_i$ .

Сами по себе модели на классах слов работают недостаточно хорошо, и их комбинируют с другими статистическими моделями языка, например, используют линейную интерполяцию (в данном случае, с триграммной моделью):

$$\hat{P}_{W^3+C(W)}(w_i | w_{i-2}, w_{i-1}) = \lambda \hat{P}_{W^3}(w_i | w_{i-2}, w_{i-1}) + (1 - \lambda) \hat{P}_{C(W)}(w_i | w_{i-2}, w_{i-1}),$$

где  $0 \leq \lambda \leq 1$  и определяется по отдельной части корпуса.

Линейная интерполяция модели на классах слов и триграммной модели на словах значимо уменьшает перплексию модели [36].

Статистические  $n$ -граммные модели на классах часто используются на практике, например, когда классы соответствуют группам именованных сущностей (названия стран, городов, улиц, наименования произведений, песен, имена авторов).

## НЕЙРОСЕТЕВЫЕ МОДЕЛИ ЯЗЫКА

С ростом вычислительной мощности современных параллельных вычислителей нейросетевые модели стали широко применяться в различных областях. Каждая нейросетевая модель строится с использованием следующих элементов: входной слой, скрытый слой, выходной слой. Входной слой определяет количество признаков, обрабатываемых моделью. Выходной слой определяет размерность решений, принимаемых сетью. Скрытые слои содержат настраиваемые параметры и выполняют вычисления.

На основе обучающего корпуса текстов для языка строится нейросетевая модель, предлагающая вероятность продолжений для введенной последовательности. Для обучения таких моделей требуется большое количество текстов, разбитых на токены. Токен – уникальный идентификатор, обычно соответствующий некоторому слову. Количество токенов определяется перед обучением и не может быть изменено после без переобучения модели. Полученная модель является аналогом статистической  $N$ -граммной модели.

Нейросетевые модели языка основаны на непрерывных векторных представлениях слов. Если в  $N$ -граммных словарных моделях слово полностью определяется целым числом – своим индексом в

словаре, то векторные, многомерные представления позволяют учитывать разные и не всегда очевидные меры схожести между словами, в том числе семантические, контекстные, морфологические свойства. Такое представление напоминает описанные выше модели на классах слов, но позволяет учитывать множество способов разбиения на классы одновременно, что существенно улучшает качество моделей языка.

Нейросетевые модели, разрабатываемые для решения различных задач, могут иметь значитель-

ные отличия по внутреннему устройству, связанные с особенностями обрабатываемых данных и зависимостями в них. Применяемые архитектуры нейросетей можно разделить на следующие классы: сети прямого распространения и рекуррентные.

**Сети прямого распространения** – сети, слои которых соединены последовательно, слои поочередно преобразует подаваемые входные данные, а результат преобразования передается следующему слою. Структура такой сети изображена на рис. 1.

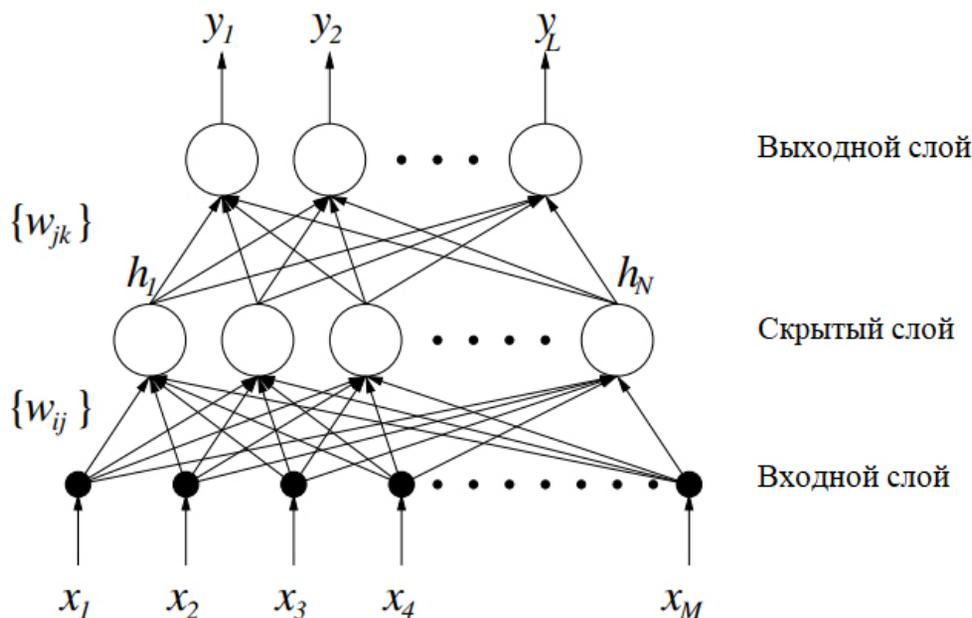


Рис. 1. Структура нейронной сети прямого распространения

Входной слой представлен вектором  $x$  размерности  $M$ , определяющим количество признаков, подаваемых на вход нейросети. Выходной слой представлен вектором  $y$  размерности  $L$ , определяющим количество классов, если сеть обучается для решения задач классификации или кластеризации, или количество предсказываемых признаков. Скрытые слои выполняют обработку входных значений. Каждый скрытый слой для этого обладает активационной функцией, набором весов ( $w_{ij}$  и  $w_{jk}$ ) и смещений, настраиваемых во время обучения.

Основные активационные функции, чаще всего используемые при построении нейросетевых моделей:  $\tanh$ ,  $\text{sigmoid}$  и  $\text{Relu}$ . Функция  $\tanh$  – гиперболический тангенс, непрерывная функция, имеющая значения от минус 1 до 1. Функция  $\text{sigmoid}$ , непрерывная функция, имеющая значения от 0 до 1. Функция  $\text{Relu}$  – линейная функция с точкой разрыва в точке 0, имеет значения от 0 до бесконечности. Графики этих функций приведены на рисунке 2.

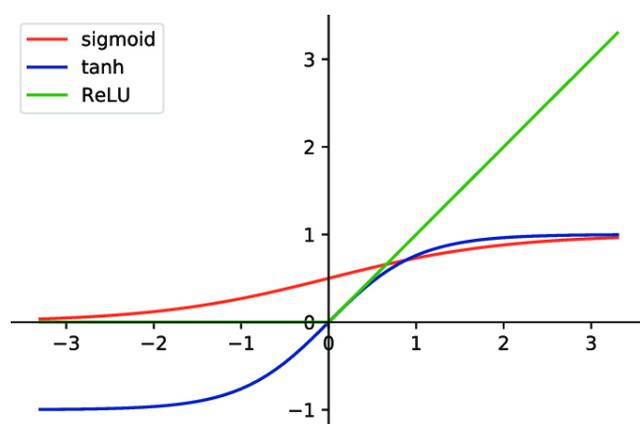


Рис. 2. Графики некоторых активационных функций

Веса слоя могут быть представлены в виде матрицы  $W$ , размер которой равен количеству нейронов в слое и размерности входного вектора. Тогда действие скрытого слоя может быть задано как преобразование входного вектора  $x$  матрицей весов  $W$ . К полученному вектору добавляется смещение, представленное вектором, который обозначается

в. К полученному вектору, к каждой его компоненте, применяется активационная функция, и новый вектор является выходом этого скрытого слоя.

Во время обучения параметры весов и смещений корректируются так, чтобы приближать выход нейросетевой модели к ожидаемому значению. В основе алгоритмов обучения лежит метод обратного распространения ошибки, определяется вклад каждого нейрона и каждого веса в образование ошибки. На основе полученных значений ошибок решается задача оптимизации весов и смещений на всех слоях.

**Рекуррентные сети** – сети, в которых помимо связей, передающих данные в прямом порядке, есть связи, передающие данные на вход предыдущего слоя, т.е. реализуется обратная связь, добавляющая зависимость результатов от данных, поданных ранее. Рекуррентные сети могут быть классифицированы по способу подачи и извлечения данных: для последовательности входов готовится один выход (many-to-one), для последовательности входов готовится последовательность выходов (many-to-many), для одного входа готовится последовательность выходов (one-to-many). Рекуррентные свойства модели могут быть реализованы добавлением связи между выходом слоя и предшествующим слоем, либо применением специальных видов скрытых слоев, таких как Long Short-Term Memory (LSTM) [37].

При обучении возникают две основные проблемы: взрыв (Exploding) и исчезновение (Vanishing) градиента [38]. Взрыв градиента – явление, возник-

ающее при возврате во времени для расчета градиента, когда происходит числовое переполнение. Для решения этой проблемы применяется обрезка градиента, что ограничивает его рост и защищает от переполнения.

Проблема исчезновения градиента также возникает на этапе возврата во времени при расчете градиента, но является противоположной. При вычислении градиента выполняется множество операций умножения, и если в произведении участвует слишком много значений меньше единицы, то результат вычислений может стать «машинным нулем», что нарушит обучение. Для решения этой проблемы могут задаваться начальные значения весов. Другой вариант решения проблемы – использование другого типа рекуррентных сетей: сети на LSTM ячейках. LSTM (Long Short-Term Memory, долгая кратковременная память) – для реализации обратной связи используют свое внутреннее состояние [39].

Последние годы лучшие результаты показывают нейросетевые модели, основанные на так называемых трансформерах. Трансформер (transformer) – это архитектура глубоких нейронных сетей, основанная на механизме внимания, и не использующая рекуррентные нейронные сети.

В Табл. 1 приведены достигнутые значения перплексий разных моделей, полученные на корпусе [40] англоязычных текстов, содержащем миллиард слов.

Таблица 1.

**Значения перплексии для разных моделей**

Модель	Перплексия
5-граммная статистическая модель со сглаживанием Кнессера-Нея [41]	67.6
LSTM [39]	30.0
Трансформер [42]	23.0

В [15] отмечается, что несмотря на то, что в целом нейросетевые модели оказываются точнее N-граммных, в некоторых случаях, например, для ограниченного обучающего корпуса, N-граммные модели являются более предпочтительными. К таким случаям могут относиться корпуса текстов, собранные на т.н. «малоресурсных» языках, к которым, в частности, относятся языки многих национальностей нашей страны.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**И**нтерес к изучению особенностей языка общения, характеристик созданных на нём текстов и построению моделей языка возник достаточно давно, развивался в течение последнего столетия и с появлением вычислительных средств стал бурно эволюционировать в направлении построения моделей,

постепенно приближающихся по своим свойствам к основным характеристикам языка.

В работе рассмотрены наиболее востребованные, на сегодняшний день, статистические и нейросетевые модели языка, которые активно используются на практике в естественно-языковых приложениях. Формат изложения не позволил рассмотреть вопрос шире и представить менее востребованные на сегодня, но наукоёмкие лингвистические модели языка (морфемные модели, семантические модели и др.).

Развитие технологий языкового моделирования в последние десятилетия привело к существенному снижению перплексии и энтропии разраба-

тываемых моделей, что позволяет в естественно-языковых приложениях достичь высоких значений показателей точности распознавания, сравнимых с возможностями человека. Отмечено, что новые модели для своего обучения требуют больших объемов обучающих корпусов и значительных вычислительных ресурсов.

Проведено сравнение показателей эффективности наиболее предпочитаемых моделей языка, статистической и нейросетевой, при различных условиях моделирования. Сделан вывод, что при общей тенденции предпочтительности нейросетевой модели языка в ряде случаев статистическая модель может являться более предпочтительной.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Марков А.А. Пример статистического исследования над текстом "Евгения Онегина", иллюстрирующий связь испытаний в цепь // Известия Императорской Академии Наук. 1913. Сер. VI. Т.X. №3. С.153-162.
2. Самарский А.А., А.П. Михайлов. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры. 2-е изд., испр. М.: Физматлит, 2001. 320 с.
3. Shannon C. Communication theory of secrecy systems // Bell System Technical Journal. 1949. Vol. 28. Pp. 656-715.
4. Hellman M. E. An Extension of the Shannon Theory Approach to Cryptography // IEEE Transactions on Information Theory. 1977. Vol. 23. Iss. 3. Pp. 289-294.
5. Андреев Н.Н., Петерсон А.П., Прянишников К. В., Старовойтов А.В. Основоположник отечественной засекреченной телефонной связи // Радиотехника. 1998. №8. С. 8-12.
6. Williams H. Applying statistical language recognition techniques in the ciphertext-only cryptanalysis of enigma // Cryptologia. 2000. Т. 24. № 1. Pp. 4-17.
7. Fornmark F. Models, Keys and Cryptanalysis. Evaluating historical statistical language models in cryptanalysis of homophonic substitution ciphers. Sweden: Gothenburg University, 2022. 43 p. [Электронный источник] URL: <https://gupea.ub.gu.se/bitstream/handle/2077/74597/model-keys-cryptanalysis-filip-fornmark.pdf> (Дата обращения 30.08.2023)
8. Al-Kazaz N.R., Irvine S.A., Teahan W.J. An automatic cryptanalysis of transposition ciphers using compression / Cryptology and Network Security, 15th International Conference, CANS 2016, Milan, Italy, November 14-16, 2016, Proceedings / Lecture Notes in Computer Science 2016. Vol. 10052. Pp. 36-52. DOI:10.1007/978-3-319-48965-0\_3
9. Xiang L., Li Y/, Hao W., Yang P., Shen X. 2018. Reversible natural language watermarking using synonym substitution and arithmetic coding // Computers, Materials & Continua. 2018. Vol. 3(55). Pp. 541-559. doi:10.3970/cm.2018.03510
10. Xiang L., Wang R., Yang Z., Liu Y. Generative Linguistic Steganography: A Comprehensive Review // KSII Transactions on Internet and Information Systems. 2022. Vol. 16, № 3. Pp. 986-1005. DOI: 10.3837/tiis.2022.03.013
11. Zhang S., Yang Zh., Yang J., Huang Y.. Provably secure generative linguistic steganography / Conference: Proceedings of the 2021 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing: Findings. 2020. 10 p. [Электронный источник] URL: <https://arxiv.org/pdf/2106.02011.pdf> (Дата обращения 30.08.2023)
12. Ding J., Chen K., Wang Y., Zhao N., Zhang W., Yu N. Discop: Provably Secure Steganography in Practice Based on "Distribution Copies" / Conference: 2023 IEEE Symposium on Security and Privacy (SP). 2023. Pp. 2238-2255 DOI:10.1109/SP46215.2023.10179287
13. Karpagavalli S., Chandra E. A review on automatic speech recognition architecture and approaches // International Journal of Signal Processing, Image Processing and Pattern Recognition. 2016. Vol. 9. № 4. – Pp. 393-404.
14. Кипяткова И.С., Карпов А. А. Разработка и исследование статистической модели русского языка // Информатика и автоматизация. 2010. № 12. С. 35-49.
15. Чучупал В. Я. Нейросетевые модели языка для систем распознавания речи // Речевые технологии/Speech Technologies. 2020. № 1-2. – С. 27-47
16. Чучупал В. Я. Способы уменьшения вычислительной сложности нейросетевых языковых моделей // Речевые технологии / Speech Technologies. 2020. № 3-4. С. 16-29

17. Chan W., Jaitly N., Le Q., Vinyals O. Listen, attend and spell: A neural network for large vocabulary conversational speech recognition / IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP). IEEE, 2016. Pp. 4960–4964. DOI:10.1109/ICASSP.2016.7472621
18. Toshniwal Sh., Kannan A., Chiu Ch-Ch., Wu Y., Sainath T.N., Livescu K. A comparison of techniques for language model integration in encoder-decoder speech recognition / 2018 IEEE spoken language technology workshop (SLT). IEEE, 2018. Pp. 369–375 DOI:10.1109/SLT.2018.8639038
19. Garst P., Ingle R., Fujii Y. OCR Language Models with Custom Vocabularies / International Conference on Document Analysis and Recognition. Cham: Springer Nature Switzerland, 2023. Pp. 101-115.
20. Van Strien D., Beelen K., Ardanuy M.C., Hosseini K. McGillivray B., Colavizza G. Assessing the Impact of OCR Quality on Downstream NLP Tasks / International Conference on Agents and Artificial Intelligence (ICAART 2020). 2020, February. Pp. 484-496. DOI:10.5220/0009169004840496
21. Бирин Д.А., Мельников С.Ю., Пересыпкин В.А., Писарев И.А., Цопкало Н.Н. Об эффективности средств коррекции искаженных текстов в зависимости от характера искажений // Известия ЮФУ. Технические науки. 2018. № 8 (202). С.104-114.
22. Sariev A., Nenchev V., Gerdjikov S., Mitankin P., Ganchev H., Mihov S., Tinchev T. Flexible noisy text correction / 11th IAPR International Workshop on Document Analysis Systems. IEEE, 2014. Pp. 31–35, DOI: 10.1109/DAS.2014.12
23. Вахлаков Д.В., Мельников С.Ю., Пересыпкин В.А. Многоэтапный метод автоматической коррекции искаженных текстов // Известия Южного федерального университета. Технические науки. 2020. № 7 (217). С. 35-45.
24. Вахлаков Д.В., Германович А.В., Мельников С.Ю., Пересыпкин В.А., Цопкало Н.Н. О точности и трудоемкости многоэтапного метода коррекции искаженных текстов в зависимости от степени искажения // Известия Южного федерального университета. Технические науки. 2021. № 7 (224). С. 130-142.
25. Wang Q., Li B., Xiao T., Zhu J., Li Ch., Wong D.F., Chao L.S. Learning deep transformer models for machine translation / Proceedings of the 57th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics. 2019, January. Pp. 1810-1822. DOI:10.18653/v1/P19-1176
26. Gulcehre C., Firat O., Xu K., Cho K., Barrault L., Lin H.-Ch., Bougares F., Schwenk H., Bengio Y.. On using monolingual corpora in neural machine translation. 2015. [Электронный источник] URL: <http://arxiv.org/abs/1503.03535> (Дата обращения 30.08.2023)
27. Jelinek F., Mercer R.L. Bahl L.R., Baker J.K., Perplexity – a measure of the difficulty of speech recognition tasks // Journal of the Acoustical Society of America. 1977. Vol. 62. Iss. S1. DOI: 10.1121/1.2016299
28. Chen S.F., Beeferman D., Rosenfeld R. Evaluation metrics for language models / Proceedings of the DARPA Broadcast News Transcription and Understanding Workshop. 1998. Pp. 275–280. DOI:10.1184/R1/6605324.V1
29. Witten I.H., Bell T.C. The zerofrequency problem: Estimating the probabilities of novel events in adaptive text compression // IEEE Transactions on Information Theory. 1991. 37(4). Pp.1085–1094.
30. Katz S.M. Estimation of probabilities from sparse data for the language model component of a speech recognizer // IEEE Transactions on Acoustics, Speech and Signal Processing. 1987. 3(35). Pp. 400-401.
31. Jelinek F., Mercer R.L. Interpolated estimation of Markov source parameters from sparse data / Gelsema, E.S., Kanal, L.N. (Eds.), Pattern Recognition in Practice. Amsterdam, North-Holland: 1980. Pp. 381-397.
32. Dupont P., Rosenfeld R. Lattice based language models / Technical Report. Pittsburgh, Carnegie Mellon University: 1997. [Электронный источник] URL: [https://www.cs.brandeis.edu/~cs136a/CS136a\\_docs/rosenfeld\\_2000\\_two\\_decades.pdf](https://www.cs.brandeis.edu/~cs136a/CS136a_docs/rosenfeld_2000_two_decades.pdf) (Дата обращения 30.08.2023)
33. Kupiec J. Probabilistic models of short and long distance word dependencies in running text / Proceedings of the workshop on Speech and Natural Language – HLT '89. 1989. Pp. 290–295. DOI: 10.3115/100964.101006
34. Guyon I., Pereira F. Design of a linguistic postprocessor using variable memory length Markov models / Proceedings of 3rd International Conference on Document Analysis and Recognition. Canada: Montreal, 1995. Vol. 1. P. 454. DOI: 10.1109/ICDAR.1995.599034
35. Jelinek F., Merialdo B., Roukos S., Strauss M. A dynamic LM for speech recognition / Speech and Natural Language: Proceedings of a Workshop Held at Pacific Grove, California, February 19-22, 1991, Pp. 293–295. [Электронный источник] URL: <https://aclanthology.org/H91-1057.pdf> (Дата обращения 30.08.2023)
36. Maltese G., Bravetti P., Crepy H., B.J. Grainger H., Herzog M., A Palou. Combining word- and class-based language models: a comparative study in several languages using automatic and manual word-clustering techniques / EUROSPEECH 2001 Scandinavia, 7th European Conference on Speech Communication and Technology, 2nd INTERSPEECH Event, Aalborg, Denmark, September 3-7, 2001. Pp. 21-24. DOI:10.21437/Eurospeech.2001-5
37. Gers F. A., Schmidhuber J., Cummins F. Learning to forget: Continual prediction with LSTM // Neural computation. 2000. Vol. 12. №10. Pp. 2451-2471.
38. Pascanu R., Mikolov T., Bengio Y. On the difficulty of training recurrent neural networks // International conference on machine learning. Atlanta, Georgia, USA, 2013. – Pp. 1310-1318. DOI: 10.48550/arXiv.1211.5063
39. Ji Sh., Satish N., Vishwanathan S.V.N., Anders M.J. Blackout: Speeding up recurrent neural network language models

- with very large vocabularies. 2015, November. [Электронный источник] URL: <https://arxiv.org/abs/1511.06909> (Дата обращения 30.08.2023)
- 40.**Chelba C., Mikolov T., Schuster M., Ge Q., Brants Th. One billion word benchmark for measuring progress in statistical language modeling. 2013. [Электронный источник] URL: <https://arxiv.org/abs/1312.3005> (Дата обращения 30.08.2023) DOI: 10.48550/arXiv.1312.3005
- 41.**Chen W., Grangier D., Auli M. Strategies for training large vocabulary neural language models. 2015. [Электронный источник] URL: <https://arxiv.org/pdf/1512.04906.pdf> (Дата обращения 30.08.2023) DOI: 10.48550/arXiv.1512.04906
- 42.**Баяевский А., Ауди М. Adaptive input representations for neural language modeling. 2018. 12 p. [Электронный источник] URL: <https://arxiv.org/abs/1809.10853> (Дата обращения 30.08.2023) DOI: 10.48550/arXiv.1809.10853

УДК: 004.6, 338.22

## Цифровой облик социального государства

E.Sh. Gontmakher, P.G. Bylevskiy, A.Yu. Shcherbakov

### Digital Image of the Social State

**Abstract.** *The article examines the conditions for the use of modern digital technologies to ensure an optimal combination of constitutional statements about a decent life and free human development in the Russian state social policy. An operational, flexible and high-precision solution is proposed – the method of big user social data. Automation of the ubiquitous continuous generation and analysis of user data on the social status of citizens in real time is necessary for the effective development, control of the implementation and correction of state social policy. An external mass service (a new public service) can motivate recipients of social assistance to become active subjects of improving their well-being.*

**Keywords:** *big user data, social interfaces, social investment, personal data protection, digital equality, social policy, digital welfare state, civil privacy, evidence-based benefits, personal data.*

Е.Ш. Гонтмахер<sup>1</sup>П.Г. Былевский<sup>2</sup>А.Ю. Щербаков<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой общественно-социальных институтов и социальной работы Российского государственного социального университета.

E-mail: GontmakherESh@rgsu.net

<sup>2</sup>Кандидат философских наук, доцент кафедры информационной культуры цифровой трансформации, международной информационной безопасности Московского государственного лингвистического университета (Иняз им. М. Тореза).

E-mail: pr-911@yandex.ru

<sup>3</sup>Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой когнитивно-аналитических и нейро-прикладных технологий РГСУ, ведущий научный сотрудник Государственного университета управления.

E-mail: x509@ras.ru

**Аннотация.** В статье рассматриваются условия

использования современных цифровых технологий для обеспечения в российской государственной социальной политике оптимального сочетания конституционных положений о достойной жизни и свободном развитии человека. Предлагается оперативное, гибкое и высокоточное решение — метод больших пользовательских социальных данных. Автоматизация непрерывного накопления и анализа пользовательских данных о социальном положении граждан в режиме реального времени необходима для эффективной выработки, контроля реализации и коррекции государственной социальной политики. Массовый цифровой сервис (новая государственная услуга) может мотивировать получателей социальной помощи становиться активными субъектами улучшения своего благополучия.

**Ключевые слова:** большие пользовательские данные, социальные интерфейсы, социальные инвестиции, защита персональных данных, цифровое равноправие, социальная политика, цифровое социальное государство, гражданская приватность, доказательные льготы, персональные данные.

## ВВЕДЕНИЕ

Использование современных цифровых технологий для реализации закрепленного в Конституции социального характера государства является актуальной задачей не только в России. Цифровизация может обострять проблему оптимального сочетания в государственной социальной политике обеспечения достойной жизни с одной стороны и свободного развития человека – с другой.

Практика показывает, что цифровые технологии сами по себе не решают названной проблемы. Их применение сопряжено с различными рисками: оно может быть неэффективным, вести к росту социальной напряженности и дестабилизации, порождать массовое недоверие, опасения «тотальной цифро-

визации» [1]. Убедительным примером может служить ситуация 2020 года вокруг федерального законопроекта № 17357-8 об обязательности QR-кодов, подтверждающих вакцинацию от COVID-19, для посещения общественных пространств и осуществления междугородних поездок.

Цифровизация, безусловно, порождает новые проблемы, в том числе осложнения в стратегиях социально-экономического развития и реализации социальной политики. Однако внедрение цифровых технологий совсем не обязательно несёт критические угрозы социальному государству и не означает переход к «безусловному базовому доходу» как символическому пособию взамен всех «натуральных» обязательств.

Напротив, применение цифровых инструментов способно не только повысить эффективность

выполнения традиционных задач государственной социальной политики [2], но и создать организационно-технические средства для решения возникающих новых проблем. В задачи статьи входит анализ оптимальных условий реализации социального характера государства средствами цифровых технологий, выявление сопутствующих рисков, определение средств их минимизации.

Цифровым социальным государством можно определить такое государство, в котором использование современных цифровых технологий позволяет достигнуть качественно нового уровня социальной политики, решать проблемы, не решаемые прежними методами. Цифровизация социальной политики открывает новые богатые возможности и для государства, и для граждан, обладая потенциалом уменьшить социальное неравенство, стабилизировать и укрепить конституционный строй [3].

Чтобы более уверенно прогнозировать долгосрочные перспективы устойчивого развития общества, необходимо полнее исследовать результативность государственной социальной поддержки. Современные цифровые инструменты позволяют государству улучшать выработку, корректировку и осуществление социальной политики, а гражданам — полнее реализовать социальные права, пользоваться всё более широкими возможностями поддержки и свободного развития, предоставляемыми обществом и государством.

## ОСНОВНЫЕ ЦЕЛИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СОЦИАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ

**Р**ассмотрим традиционные задачи социальной политики и трудности, возникающие в процессе их решения, а также возможности цифровых инструментов для улучшенных и принципиально новых решений.

К базовым задачам социального государства и, соответственно, государственной социальной политики относится обеспечение достойной жизни: защита от неблагополучия, поддержка нуждающихся и создание условий всем гражданам для улучшения благосостояния и для свободного развития.

В соответствии со ст. 7 Конституции в России, «охраняются труд и здоровье людей, устанавливается гарантированный минимальный размер оплаты труда, обеспечивается государственная поддержка семьи, материнства, отцовства и детства, инвалидов и пожилых граждан, развивается

система социальных служб, устанавливаются государственные пенсии, пособия и иные гарантии социальной защиты».

Согласно ст. 39 Конституции «Каждому гарантируется социальное обеспечение по возрасту, в случае болезни, инвалидности, потери кормильца, для воспитания детей и в иных случаях, установленных законом». Ст. 41 устанавливает, что «Каждый имеет право на охрану здоровья и медицинскую помощь. Медицинская помощь в государственных и муниципальных учреждениях здравоохранения оказывается гражданам бесплатно за счет средств соответствующего бюджета, страховых взносов, других поступлений». А ст. 43 «Гарантируются общедоступность и бесплатность дошкольного, основного общего и среднего профессионального образования в государственных или муниципальных образовательных учреждениях и на предприятиях» и право каждого «на конкурсной основе бесплатно получить высшее образование в государственном или муниципальном образовательном учреждении и на предприятии».<sup>1</sup>

Возможности удовлетворять основные, общегражданские потребности в среднем образовании и базовой медицинской помощи обеспечиваются в натуральной форме, бесплатно для граждан, государственными организациями. Конституцией устанавливаются и другие базовые потребности (в свободном труде и отдыхе, жилье благоприятной окружающей среде), государство гарантирует каждому гражданину возможности их удовлетворения. Особыми механизмами российского законодательства для поддержания минимальных стандартов жизни являются прожиточный минимум и минимальный размер оплаты труда (МРОТ).

Получателями дополнительной адресной социальной поддержки являются граждане (семьи), лишенные, по независящим от них причинам, в том числе из-за полной или частичной нетрудоспособности (несовершеннолетия, состояния здоровья, пенсионного возраста и других причин), возможностей удовлетворять базовые потребности. Пенсии — трудовая (страховая), по инвалидности, по случаю потери кормильца и социальная — предоставляются гражданам, которые сообщают об изменении своего текущего статуса в заявительном порядке.

Второе направление государственной социальной политики, также активно продвигаемое в странах Западной Европы и Северной Америки, — «социальные инвестиции» [4], создание возможностей

<sup>1</sup> Конституция РФ. Принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 года с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 1 июля 2020 года. [Электронный ресурс] URL: <http://duma.gov.ru/legislative/documents/constitution> (дата обращения 03.08.2023).

достижения благополучия путём самостоятельного улучшения своего благосостояния, движения социальных лифтов по вертикали для всех граждан и основных общественных групп. Развитие этого направления способствует повышению общего уровня благосостояния с минимально приемлемых нормативов до «достойного существования».

При этом важно отметить, что «раздача денег всем» без каких-либо условий провоцирует социальную апатию, иждивенчество и паразитизм. Обеспечение самого необходимого и повышение общего благосостояния — два взаимосвязанных направления государственной социальной политики, которые дополняют друг друга, но могут возникать мотивационные конфликты, которые необходимо предвидеть и своевременно разрешать.

## КРИТЕРИИ И АКТУАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ БЛАГОСОСТОЯНИЯ

Выработка посредством традиционных технических средств нужных критериев и нормативов, определение адресатов, видов, форм и мер государственной социальной политики, доступ к их использованию гражданами и выявление практических результатов сталкивается с рядом трудностей.

Определение индикаторов и количественных градаций позволяет выявлять степень соответствия достигнутого уровня необходимого минимума и «достойной жизни» граждан (домохозяйств). Падение измеряемых значений выявляет рост рисков «недостойного существования» ниже критических показателей — сигнализирует о социальном бедствии. Социальное благосостояние/неблагополучие граждан (домохозяйств) можно оценить по шкале (с уточнениями и конкретизацией каждого пункта):

- выше нижней черты среднего класса;
- между чертой бедности и нижней границей среднего класса;
- ниже черты бедности.

Сейчас в России официально применяются несколько характеристик бедности: «базовые границы бедности», «границы бедности», «прожиточный минимум», близкие по численным значениям. Все эти индикаторы рассчитываются по основным социально-демографическим группам и регионам страны.

Выше «черты бедности», до нижней границы «среднего класса» располагается слой, называемый «класс ниже среднего» [5]. Он может при благоприятных трендах общественного развития пополнять средний класс, но при неблагоприятных трендах увеличивать численность бедных. Нижняя граница среднего класса учитывает в качестве признаков «достойной жизни» не только имущественное положение и денежные доходы, но и определенные характеристики статуса, образа жизни и социального поведения.

Официальная статистика демонстрирует уровень бедности: в первом квартале 2023 года численность населения с доходами ниже границы бедности составила 19,6 млн. человек, или 13,5% жителей страны<sup>2</sup>. В оценке численности среднего класса такой точности не наблюдается. Критерии Высшей школы экономики позволяли отнести к среднему классу в 2019 году 38,2%, но в строгом смысле — лишь 7% россиян. Исследования 2022 г. показали, что к среднему классу принадлежит 11,5% российских семей, в которых есть хотя бы один работающий<sup>3</sup>. Размер месячного денежного дохода представителя среднего класса в большинстве регионов оценивался в 90000 рублей для одинокого человека и 130000-140000 рублей на семью, не имеющую детей.

Для количественной оценки отнесения уровня денежных доходов к стандартам «достойной жизни» можно отталкиваться от имеющихся расчетов признаков среднего класса, корректируя их на региональную и семейную специфику (наличие несовершеннолетних детей и других иждивенцев). Также необходимо присовокуплять оценки получения каждым домохозяйством набора социальных выплат, льгот и услуг обязательного социального страхования и социального обеспечения, исходя из потребностей этого домохозяйства, неудовлетворенных за счет имеющихся текущих и накопленных денежных доходов.

Соотнесение денежных и натуральных показателей мер поддержки, доступа к ним граждан и его результатов представляет собой непростую задачу, затрудняя выработку и реализацию эффективной государственной социальной политики. Отсутствие полноценного эффективного применения возможностей современных цифровых технологий — среди ключевых причин многолетних трудностей исполнения «пакета» напрямую социально значимых

<sup>2</sup> Росстат представил данные о численности населения с денежными доходами ниже границы бедности в I квартале 2023 года. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс] URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/313/document/208845> (дата обращения 03.08.2023).

<sup>3</sup> В России 11,5% семей можно отнести к среднему классу // РИА Рейтинг. 25.07.2022. [Электронный ресурс] URL: <https://riarating.ru/regions/20220725/630226163.html> (дата обращения 03.08.2023).

«майских» Указов и поручений Президента России от 7 мая 2012 года и 7 мая 2018 года:

- № 597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики»;
- № 598 «О совершенствовании государственной политики в сфере здравоохранения»;
- № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»;
- № 600 «О мерах по обеспечению граждан Российской Федерации доступным и комфортным жильём и повышению качества жилищно-коммунальных услуг»;
- № 606 «О мерах по реализации демографической политики в Российской Федерации»;
- № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».

Констатируются особые сложности в здравоохранении и образовании. В частности, в 2019 году Татьяна Голикова, вице-премьер России отметила: «Во многих регионах страны оптимизация здравоохранения была проведена ужасно. И качество, и доступность услуг в здравоохранении резко ухудшились»<sup>4</sup>.

## ПЕРСОНАЛИЗАЦИЯ СТАТИСТИКИ В ОБЛАСТИ МЕДИЦИНЫ И ОБРАЗОВАНИЯ

Одной из ключевых проблем социальной политики в области здравоохранения является отсутствие адекватной персонализированной медицинской статистики состояния здоровья населения. Такие сведения носят неполный, косвенный характер, формируясь в основном на основании данных пациентов, а не здоровых граждан, и тех, кто проходит периодическую диспансеризацию. Не учитываются данные не только большого количества здоровых граждан, но и той части нуждающихся в медицинской помощи, но не обращающихся за ней из-за недоверия к качеству («необходимое лечение можно получить только на платной основе»)<sup>5</sup>.

Практически неразрешима прежними техническими средствами задача ведения актуальной достоверной детализированной статистики состояния здоровья всех граждан, тем более персонализированной, учета их доступа к государственным услугам медицины и здравоохранения, его результатов. Создание централизованных баз данных электрон-

ных медицинских карт всего населения является шагом к решению этой проблемы, в перспективе — к развитию профилактических функций: раннего выявления и минимизации рисков заболеваний, а далее — укрепления здоровья граждан.

Аналогичные трудности выработки, реализации и оценки эффективности государственной социальной политики существуют и в образовании. Государственное среднее школьное образование бесплатно получают практически все дети. Несмотря на персонализированную отчётность, очень сложно адекватно оценить качество результатов такого образования. Формальная унификация образовательных программ и отчётности не выявляет значительных различий качества обучения в разных школах, у разных педагогов. Отчасти эта задача может быть решена соблюдением строгих условий тестирования с использованием ЕГЭ (единого государственного экзамена).

Возможна разработка интегрального количественного показателя уровня социального благополучия, его снижения или повышения. К специализированным индикаторам уровня жизни могут быть отнесены:

- имущество в собственности, владении и пользовании;
- текущие и накопленные денежные доходы;
- уровень и качество потребления;
- услуги, предоставляемые системами обязательного социального страхования и социального обеспечения;
- уровень состояния здоровья, риски хронических заболеваний, определяемый на основании данных электронных медицинских карт, портативных устройств (фитнес-трекеров, браслетов) и специализированных приложений;
- оценки ЕГЭ, получение высшего образования за государственный счёт.

## СЕТКА СОЦИАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В КОНТЕКСТЕ ЗАДАЧ СОЦИАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ

Эффективным способом достижения высокого качества персонализированной статистики, включая объективные интегральные показатели социального благополучия, может служить использование современных цифровых технологий, прежде всего

<sup>4</sup> Голикова назвала проведение оптимизации в сфере здравоохранения ужасным. ТАСС. 25 декабря 2019 г. [Электронный ресурс] URL: <https://tass.ru/obschestvo/7418625> (Дата обращения 03.08.2023).

<sup>5</sup> Комплексное наблюдение условий жизни населения 2018 / Федеральная служба государственной статистики (Росстат). 2018.09.01. [Электронный ресурс] URL: [https://gks.ru/free\\_doc/new\\_site/KOUZ18/index.html](https://gks.ru/free_doc/new_site/KOUZ18/index.html) (Дата обращения 03.08.2023).

технологий больших пользовательских социальных данных. Обработаться они могут единой централизованной автоматизированной системой с модулями мониторинга, аналитики и экспертных рекомендаций, внедряемой для обслуживания как государственных органов социальной политики, так и граждан (через цифровой сервис личных кабинетов) [6]. Предлагаемые нововведения позволяют говорить о новых понятиях, например: социальные интерфейсы, блокчейн пользовательских данных, цифровое равноправие, гражданская приватность, доказательные льготы.

Социальные большие персональные данные могут накапливаться в различных информационных системах посредством интерфейса «человек — государство» (как пример социального интерфейса), и, учитывая угрозы конфиденциальности и целостности [7], могут быть защищены в соответствии с российским законодательством о персональных данных и быть доступными в полном объёме только их владельцу, гражданину. Без его документального разрешения эти данные предоставляются другим заинтересованным сторонам (субъектам), включая государственные организации, только в обезличенном виде. Владельцы собственных социальных пользовательских данных используют их для улучшения своего благополучия [8], представляя как документального доказательства в государственных органах для получения льгот, субсидий и других мер социальной поддержки. Например, для документального подтверждения сумм своих расходов на удовлетворение основных жизненных потребностей.

Развитие стандартизации цифровых социальных сервисов (в частности, в здравоохранении) и их нормативно-правовой документации основано на базовом принципе: государство и граждане выступают равноправными субъектами этого цифрового взаимодействия (цифровое равноправие), взаимно обязуясь обеспечивать безопасность передачи, обработки и хранения таких данных [9]. Консолидированные и интегрированные социальные пользовательские данные могут быть использованы для контроля и коррекции политики и мер поддержки, общественного контроля над работой профильных государственных органов и служащих, а также для противодействия злоупотреблениям со стороны граждан.

Применение современных технологий больших социальных данных граждан, автоматизированной, подробной, оперативной и полной аналитики открывает возможности успешного решения комплекса важнейших задач социальной политики, к

которым относятся следующие:

- определение, расчёт и коррекция нормативов минимального, необходимого уровня и «достойной жизни»;
- формирование направлений, видов, форм и размеров социальной поддержки;
- выделение адресатов со спецификацией по группам вплоть до персонализации;
- индикация использования гражданами предоставляемых государством возможностей и результатов улучшения их благосостояния.

Свободной от государственного централизованного контроля пока остаётся часть оборота наличных денежных средств, всё более уменьшающегося в пользу электронных расчётов, и имущества, не требующего государственной регистрации. Эти возможности, по-видимому, будут сокращаться государством, поскольку могут использоваться для отмывания доходов и другого нелегального обогащения, а также финансирования терроризма. Одним из способов противодействия анонимности оборота наличных денежных средств может стать расширение функционала автоматизированных платёжных терминалов программно-аппаратными возможностями распознавания идентификаторов купюр (номинала, серии и номера) и идентификации платёжников по аналогии с банкоматами.

Среди важных вопросов определения нормативов и градаций (минимальных, средних, высоких) уровня индивидуального (домохозяйств, административно-территориальных единиц) потребления — соотношение натуральных и денежных показателей текущих доходов и расходов, имущества в собственности и пользовании. Эти показатели соотносятся с различными мерами социальной политики: индивидуальными денежными выплатами и поддержкой в натуральной форме (финансируемой государственным бюджетом, но бесплатной для адресатов) в образовании, здравоохранении и льготах, по аналогии с развитием «человеческого капитала» в трудовых отношениях [10]. Прогнозирование, профилактика рисков нищеты, нужды, ведущих к социальной деградации и дестабилизации, проводится соотношением с принятыми нормативами результатов реализации социальной политики, существующего положения и тенденций.

Эффективность методик разработки индикаторов, способов градации, верность и актуальность результатов измерений во многом зависят от репрезентативности объектов и частоты измерений. Полнота и достоверность статистики данных, относящихся к социальному положению граждан, важна для определения количественных характеристик

государственной социальной политики. Цифровые инструменты больших данных способны обеспечить практически полный охват транзакций и изменений имущественного положения всех граждан, непрерывные измерения, сводную статистику и анализ в режиме реального времени.

Сведения о мерах государственной поддержки, их использовании адресатами и результатах могут автоматизированно собираться в централизованных базах данных (в том числе электронных медицинских карт, школьных журналов успеваемости), подытоживаться в статистике, анализироваться, отражаться в личных кабинетах пользователей [11]. Результаты анализа социальных больших пользовательских данных позволяют точно измерять и численно оценивать эффективность как государственной социальной политики, так и действий граждан по реализации предоставляемых в её рамках возможностей.

Таким образом, государственная централизованная система сбора и анализа социальных пользовательских данных — это цифровое средство выработки, контроля и коррекции механизмов и способов поддержки граждан, которым сервисные личные кабинеты помогут управлять повышением своего благосостояния [12]. При этом функцию сетки социальной безопасности выполняет цифровой мониторинг, автоматизированно выявляя риски критического ухудшения положения отдельных граждан, домохозяйств и значимых групп населения.

Визуализируются оценки «жёлтого», «оранжевого» и «красного» уровней рисков, их территориальное распределение, а экспертный рекомендательный модуль генерирует предлагаемые меры реагирования. Полный функционал цифровой сетки социальной безопасности — мониторинг данных граждан для прогнозирования, предупреждения и профилактики, выявления, реагирования и ликвидации «чрезвычайных ситуаций» в социальной сфере. Такой проект для решения актуальных проблем государственной социальной политики разрабатывается, в частности, факультетом политических и социальных технологий РГСУ [13].

## ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ СОЦИАЛЬНЫХ СЕРВИСОВ

**Н**апомним, что цифровизация представляет собой надстройку и новый уровень развития централизованных государственно-частных информационных систем и «сквозных» технологий автоматизации

(в т.ч. накопления, передачи, обработки, анализа «больших данных») при обеспечении независимости от импорта. Цифровая трансформация характеризуется экстенсивным и интенсивным развитием, расширением применения и увеличением многообразия цифровых инструментов, углублением детализации автоматизируемых деловых процессов и видов деятельности, достижением повсеместности, усилением управления обратной связью, взаимодействием в режиме реального времени.

Базисом цифровизации социальной сферы являются централизованные интегрированные информационные системы, государственные и крупные корпоративные, и предоставляемые на их основе электронные государственные услуги. Главной компонентой цифровой социальной сферы является высокозащищенное программно-аппаратное ядро — государственная отраслевая инфраструктура сбора, анализа, обработки и хранения данных, электронного делопроизводства и документооборота. Ведомственные и межведомственные информационные системы позволяют государственным органам посредством оцифровки социальных данных, расширения электронного, сокращения бумажного документооборота улучшать выработку и реализацию мер социальной политики [14]. Весьма целесообразно строить хранилища данных для этих систем на основе принципов распределенного реестра (блокчейн) — блокчейна пользовательских данных.

Массовый внешний контур — предоставление гражданам государственных социальных услуг и сервисов. Техническими средствами пользования такими услугами для граждан служат персональные компьютеры и мобильные устройства, подключённые к единой национальной сетевой инфраструктуре, проводной и беспроводной. Промежуточная зона между ядром и внешним контуром — цифровое сетевое взаимодействие государственных органов с различными коммерческими и некоммерческими субъектами социально значимых отраслей, а также поставщиками компьютерного оборудования и провайдерами телекоммуникаций, подключения к российскому сегменту глобальной сети Интернет.

Базой цифровизации социального государства являются импортозамещенные национальные информационные системы, ядро которых составляют государственные системы, а внешний контур — массовые пользовательские сервисы граждан. Учитывая специфику социальной сферы, из новых технологий цифровизации преимущественно важны относящиеся к электронному документообороту, и, в особенности, — технологии накопления и анализа «больших данных» о пользователях и их действиях.

Такие перспективные цифровые технологии создают для государственной социальной политики уникальные новые возможности, включая разрешение проблем, не решаемых прежними средствами.

В плане экстенсивного развития, рост электронных государственных услуг упрощается, удешевляется и становится качественнее их оказание — информирование граждан о предоставляемых возможностях и процедуры реализации их социальных прав. Для граждан качественно улучшаются и упрощаются массово доступные удобные социальные сервисы — широкий перечень государственных услуг в виде электронного документооборота.

В государственных информационных системах (ядре), цифровизация обуславливает перспективы обоснованной адресной (вплоть до персонализированной) разработки, оценки результативности реализации и коррекции социальной политики. Качественно новые возможности повышения результативности социальной политики создаются новыми организационно-техническими средствами мониторинга общественных процессов — цифровыми инструментами автоматизации сбора и анализа данных, обратной связи. Основой также служит оперативный детальный анализ собранных разнородных данных, обратной связи, взаимодействия в режиме реального времени с различными субъектами отрасли и индивидуальными пользователями.

В частности, увеличение (практически любой оперативности) видов, форматов и объемов данных, тенденций и динамики позволяет оценивать эффективность и улучшать систему индикаторов, показателей, методы градаций социального положения граждан, их благосостояния и неблагополучия, оценки рисков и перспектив. Источниками данных о финансовом и имущественном положении граждан могут служить обновляемые базы Социального фонда России и ФНС России, а дополнительно, более подробно и оперативно — банковских и других финансовых организаций, клиентами которых они являются, чьими услугами пользуются.

## ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ ЦИФРОВОГО СОЦИАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВА

Таким образом, новый формат взаимодействия государства и граждан в рамках единой централизованной автоматизированной системы анализа социальных больших пользовательских данных, характеризующийся активной вовлеченностью граж-

дан как субъектов в социально-политические процессы в целом и процессы адресной поддержки — в частности, имеет ряд следующих принципиальных особенностей:

1. Информация о гражданине находится в информационных системах, которые его обслуживают, и может быть основой для формирования интерфейса «человек — государство».

2. Информация о гражданине представляет собой персональные данные и должна быть защищена в соответствии с Федеральным законом «О персональных данных» от 27.07.2006 № 152-ФЗ, при этом доступ к полной информации должен предоставляться только гражданину (владельцу).

3. В цифровом формате государство и гражданин как субъекты системы должны быть равноправны, т.е. обязательства обмена данными и их хранения равноценны для обеих сторон.

4. Граждане владеют своими данными и используют их для доказательных действий при общении с госорганами, например, запрашивают льготы и субсидии исходя из реальных доходов и ситуации, обозначают реальную потребительскую корзину и т.д. При этом возникают свойства объективности данных и их полезности для коррекции социальной политики в целом, а также для создания общественного контроля как над действиями госслужащих, так и в отношении злоупотреблений граждан.

5. Социальная активность граждан может проявляться в цифровом пространстве прямо и косвенно. Например, при организации электронного голосования.

6. Цифровое измерение может быть полезно и для решения проблем интеграции мигрантов, и в целом для достижения добрососедских отношений в социуме.

## СТИМУЛИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ГРАЖДАН

Потенциал автоматизированных цифровых средств накопления социально значимых данных граждан, измерения контрольных показателей, статистики и сводного анализа практически не ограничен по перечню, детализации, объёмам и местоположениям. По скорости и затратам, включая финансовые, цифровые автоматизированные сбор данных, статистика и аналитика несравнимы с социологическими исследованиями аналогичного профиля, проводимыми «вручную» опросами и анкетированием для Росстата, НИУ Высшая школа экономики, ВЦИОМ.

Более того, современные цифровые технологии способны обеспечивать текущую динамическую аналитику результатов не только реализации социальной политики, но и действий граждан, реализующих предоставляемые возможности улучшения их благосостояния. Это открывает уникальные, небывалые прежде перспективы разрешения проблемы, не решаемой прежними средствами, — удовлетворительного обеспечения свободного развития человека и повышения благосостояния граждан.

Интерактивные возможности взаимодействия в новых государственных цифровых сервисах помогут гражданам выступать в роли полноправных субъектов социальной политики, начиная с воспитания в семье и в образовательных организациях [15]. В личных кабинетах цифровых сервисов могут быть наглядно представлены состояние и динамика социального и, в частности, имущественного положения граждан, в том числе по отношению к другим социальным группам (всех граждан, своей возрастной группы, населения региона).

Средством мотивации граждан улучшать своё благосостояние служит визуализация, с одной стороны, прогнозов в количественных показателях индивидуальных рисков неблагоприятия (бедности). С другой стороны, представление потенциальных достижений с использованием предоставляемых государством возможностей (включая обучение) и собственных усилий (например, здорового образа жизни с целью увеличения работоспособности). Одним из примеров внедрения подобных государственных цифровых инструментов новых социальных сервисов является мобильное приложение «Московское долголетие» для людей старших возрастов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**А**втоматизация непрерывного накопления и анализа пользовательских данных о благосостоянии граждан в режиме реального времени является оперативным, гибким, и высокоточным инструментом государственной социальной политики, становления и функционирования цифрового социального государства. Эффективный способ улучшения выработки, контроля, реализации и коррекции социальной политики — использование потенциала современных цифровых технологий и больших пользовательских данных граждан и возможностей для их собственной активности.

Примером прикладного использования результатов исследования может служить модель массового цифрового сервиса (государственной услуги) для адресатов социальной поддержки, способствующего преодолению издержек патернализма и предоставляющего каждому гражданину — участнику системы возможность быть не только объектом государственной поддержки, но и активным субъектом достижения собственного благополучия. Результаты исследования предполагают практическое применение при создании единой централизованной автоматизированной системы сбора и анализа социальных больших пользовательских данных:

- ведомствами — органами государственной власти;
- компаниями — разработчиками и поставщиками решений в области современных цифровых технологий;
- отраслевыми некоммерческими, общественными организациями;
- а также научными учреждениями для дальнейших исследований и в высшем образовании в подготовке специалистов по профильным направлениям (специализациям).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Егина Н.А. Социально-экономическая политика государства в условиях цифровой трансформации: зарубежный опыт и приоритеты России // Креативная экономика. 2019. Т. 13. №10. С.2123-2132. DOI: 10.18334/se.13.10.41183.
2. Смольянова И.В. Проблемы региональной социально-экономической политики, обусловленные цифровизацией и цифровой экономикой // Финансовая экономика. 2022. №2. С. 292-295.
3. Артамонова Я.С., Семенова В.И. Государственная политика управления производством, и проблема социального неравенства в условиях цифровой экономики // Вопросы политологии. 2020. Т.10. №8(60). С.2386-2396. DOI: 10.35775/PSI.2020.60.8.002.
4. Misuraca G., Pasi G. Landscaping digital social innovation in the EU: Structuring the evidence and nurturing the science and policy debate towards a renewed agenda for social change // Government Information Quarterly. 2019. Vol.36, Iss.3. P. 592-600. DOI:10.1016/j.giq.2019.02.004.
5. Малева Т.М., Бурдяк А.Я., Тындик А.О. Средние классы на различных этапах жизненного пути // Журнал Новой экономической ассоциации. 2015. №3. С. 109-138.

6. Матвеев А.С., Попок Л.Е. Инновационная политика и роль цифровых технологий в социально-экономических процессах // Цифровизация экономики: направления, методы, инструменты. Сборник материалов II Всероссийской научно-практической конференции. Краснодар: КГАУ им. И.Т. Трубилина, 2020. С.240-244. EDN: JUXIDL.
7. Кулагина Н.А., Лысенко А.Н., Кособоков А.Ю. Проблемы и перспективы использования индивидуального цифрового профиля для совершенствования социальной политики региона // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2022. №3-1. С.48-54. DOI:10.17513/vaael.2096.
8. Hillebrand K., Hornuf L., Müller B., Vrankar D. The social dilemma of big data: Donating personal data to promote social welfare // Information and Organization. 2023. Vol.33. Iss.1. DOI: 10.1016/j.infoandorg.2023.100452.
9. Леонтьева А.Н., Виноградова М.В. Основные направления реализации государственной политики в области цифровой трансформации сферы социальной защиты населения // Научные труды Северо-западного Института управления РАНХиГС. 2022. Т.13. №2(54) С.86-93. EDN:GSPKTQ.
10. Huang Y., Gao Y. Labor protection and the digital transformation of enterprises: Empirical evidence from China's social insurance law // Finance Research Letters. 2023. Vol. 57. DOI:10.1016/j.frl.2023.104169.
11. Кулагина Н.А., Лысенко А.Н., Кособоков А.Ю. Проблемы и перспективы использования индивидуального цифрового профиля для совершенствования социальной политики региона // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2022. №3-1. С.48-54. DOI:10.17513/vaael.2096.
12. Удовенко И.П. Цифровые технологии как инструмент либерализации семейной политики: перспектива обретения устойчивости // Социально-трудовые исследования. 2021. №2(43).С.151-162. DOI: 10.34022/2658-3712-2021-43-2-151-162.
13. Бородулина С.А., Малькова Е.В. Развитие прорывных технологий в социальной сфере как сверхзадача Российского государственного социального университета // Вестник современных цифровых технологий. 2022. №12. С. 5-10.
14. Kuoppakangas P., Stenvall J., Kinder T., Lindfors J., Talonen A. Detecting and managing the mechanism of perceived meaningfulness of work and digital transformation in public sector health and social care services // Technological Forecasting and Social Change. 2023. Vol.94. DOI:10.1016/j.techfore.2023.122663.
15. Шаймиева Э.Ш., Бензикова Д.А., Бутнева А.Ю. Цифровой проект в области молодёжной социальной политики для его продвижения на цифровых платформах: здоровый образ жизни подрастающего поколения // Экономический вектор. 2023. №2(33). С.27-38. DOI: 10.21869/2223-1552-2022-12-2-88-98.

УДК: 02.31.55, 115

## Социальная физика 5.0. Время. Цифровая синхронизация

D.F. Aliev

### Social Physics 5.0. Time. Digital Synchronization

**Abstract.** The article from the series on social physics 5.0 examines the category of social time in relation to the individual, collectives and society. A critical analysis of modern scientific views on the construction of the concept of time, the limitation of "absolute time" is given. The proposed model of social time is based on dynamic cognitive entropy with structural factors of causality, experience and limitations. The statement of the absence of "absolute" time, the understanding of its orientation, non-linearity and subjectivity opens up the practical possibility of controlling temporal processes, harmonizing "man and numbers", synchronizing the actions of users and digital assistants on mobile devices.

**Keywords:** social physics, social time, dynamic entropy, negentropy, temporal cognitions, digital assistants, mobile devices.

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.** В статье из цикла о социальной физике 5.0 исследуется категория социального времени применительно к обществу, коллективам и личности. Дается критический анализ современных научных воззрений на построение концепции времени, ограниченности «абсолютного времени». Предлагаемая модель социального времени строится на основе динамической когнитивной энтропии со структурными факторами причинности, опыта и ограничений. Кон-

статация отсутствия «абсолютного» времени, понимание его направленности, нелинейности и субъектности открывает практическую возможность управления темпоральными процессами, гармонизации «человека и цифры», синхронизации действий пользователей и цифровых ассистентов на мобильных устройствах.

**Ключевые слова:** социальная физика, социальное время, динамическая энтропия, негэнтропия, темпоральные когниции, цифровые ассистенты, мобильные устройства.

### ВВЕДЕНИЕ

Одной из современных технических проблем, удовлетворительно не решаемых без фундаментального анализа, является прикладная задача синхронизации действий пользователей и цифровых ассистентов на мобильных устройствах, более широко – гармонизации «человека и цифры». Анализ категории времени в социальной физике 5.0, констатация отсутствия «абсолютного» времени, понимание его направленности, нелинейности и субъектности может открыть новые перспективы управления темпоральными процессами современных цифровых технологий.

Из двенадцати основных понятий социальной физики 5.0, вопреки порядку классификации, за рассмотрением энтропии [1] следует не вероятность, примыкающая и связанная с ней непосредственно. Вероятностный подход выглядит единственно применимым в социальной физике 5.0 для практических количественных измерений, но настоящая статья, вторая из цикла о социальной физике 5.0, посвящена времени и будет краткой из-за

всеобщности, а также загадочности и запутанности категории времени.

Каждый человек всю жизнь явно и непосредственно живёт во времени, редко задумываясь о значении этой категории. Однозначно точного определения времени не даёт и современная физика, хотя не существует реальности без времени или вне его. Можно рассматривать реальность вне понятий энтропии или мощности, вязкости или дуализма, даже вне языка, сознания, но нельзя без времени.

### О КОНТРОЛЕ САМООРГАНИЗАЦИИ В ДИНАМИЧЕСКОМ ХАОСЕ

Фразеологизм «сферический конь в вакууме» – выразительный образ научного определения времени, соотносимый с целым рядом абстракций, идеальных понятий. У «коня» абсолютно чёрное тело, он дышит идеальным газом, пасётся на однородных полях, ржёт одиночными гармониками, делает скачки по параболе, абсолютно упруго бьёт копытами плоскость горизонтальной поверхно-

сти. Насколько «конь» хорош для моделирования, настолько бесполезен для прямого практического применения. Похожим образом абстрактно, на уровне фундаментальной теории формулируют и применяют определения «хронон» (гипотетический «квант времени»), «тайм-менеджмент» и т.п.

Анализ истории измерений и счёта приводит к предположениям, что древние вавилоняне округлили, со священным смыслом, количество дней в году до 360, откуда происходят современные меры времени: в часе 60 минут, по 60 секунд каждая. От Древнего Египта унаследованы двенадцатеричная равная «нарезка» месяцев в году по количеству полнолуний и продолжительность дня и ночи (двух разных царств бытия) по 12 часов. Вот на какой исторической основе, не выглядя шаманством, определён наш научный эталон секунды – 9 192 631 700 колебаний атомов цезия-133 с длиной волны  $\sim 3,26$  см.

История измерений времени складывалась не просто: до XVII века в Китае время исчислялось делением суток на 100 кэ и на 12 ши одновременно. Определение соответствия этих двух мер обеспечивала третья – фэнь, которых в кэ было 60, а в ши 500. Широко известно введение Конвентом Первой французской республики осенью 1793-го года десятичного времени (французы полтора года проживали сутки длительностью по 10 часов). Менее известно, что именно с тех пор на немецких железных дорогах время в расписаниях поездов исчисляют в десятых долях минуты, интервалами по 6 секунд. Ещё меньше известно, что в своём мире астрономы исчисляют время в долях суток: 7:00 первомайского утра 2023 года по астрономическому времени, JD (юлианская дата) – 2 460 065,792 день от «начала времён» – 1 января 4713 года до н.э. по пролептическому (расширенному на период, предшествовавший его введению) юлианскому календарю.

Эту исторически складывающуюся многосложность можно лишь приблизительно, упрощённо представить схемой. Эмпирически время – то, что показывают средства измерения продолжительности, от изменений географических ландшафтов (объектов хорологии) до часов (клепсидры и т.п.). Этого определения времени для социальной физики достаточно, других не требуется; и здесь с физикой академической есть точка соприкосновения характера скорее философского, даже мировоззренческого.

В предыдущей статье цикла [1] рассматривались пять «именных» энтропий, начиная с теоретически неустранимых расхождений определений по Л. Больцману и Р. Клаузиусу. Три четверти века назад

советский физик-теоретик Н.С. Крылов нашёл возможность отождествления этих определений – при моделировании газа как абсолютно упругих столкновений множества точечных частиц. Из постулирования сохранения импульса неизбежен переход системы в состояние хаоса как следствие свойств пространства и времени. Дальше выводится ограниченность скорости распространения взаимодействия, которое определяется внутренним и коллективным, а связанная энтропия – динамической [2].

Моделируя солнечные процессы, Н.С. Крылов подтвердил не только тождественность определения энтропии Больцмана – Клаузиуса, но и ранее недооценённую гипотезу А. Пуанкаре о динамической природе хаоса в газовых системах. Так были очерчены основы теории динамического хаоса, которая сегодня не только входит в каноны физики и математики, но также используется экономистами и социологами.

Важны два вывода из теории Крылова:

- рост динамической энтропии не обязательно связан с переходом к равновесию;
- именно в динамическом хаосе и происходят процессы самоорганизации структур.

Первый вывод обуславливает рост энтропии как триггер обязательного начала любого преобразования низкой энтропии в высокую. Второй прямо связан с аутопоэзисом (способностью к самоорганизации и размножению) второго следствия энтропийной гипотезы. Казалось бы, оба вывода связаны с энтропией, но и к проблематике времени всё же имеют самое непосредственное и существенное отношение. Н.С.Крылов при всех изменениях динамической энтропии связывал со свойствами коллективного взаимодействия типы самоорганизующихся структур и время существования, заявляя о возможности его контроля, продления для нужных и сокращения для ненужных структур.

Однако уникальность структур, рождающихся в динамическом хаосе, и их принципиальная неповторимость (неустойчивое состояние не может быть стабильным) как раз позволяет решить «проблему времени». Его течение как последовательность неповторимых событий необратимо: пространство изотропно, время равномерно, а скорость ограничена. Так что теоретическая физика самого высокого уровня подтверждает правоту Гераклита (в одну реку действительно нельзя войти дважды [3]) и Платона (время превращает хаос в Космос, видимую и осознаваемую Вселенную [4]). Можно только предполагать прогресс физики (и общества), если бы не трагическая смерть Н.С. Крылова в возрасте 29 лет. Трудно отказаться от убеждения: если бы он справился с болезнью, мир был бы другим.

## ПРИЧИННОСТИ, ОПЫТ И ОГРАНИЧЕНИЯ КАК СТРУКТУРНЫЕ ФАКТОРЫ

Вернёмся к понятию, концепции времени в социальной физике 5.0. Насколько были правы великие учёные в своих определениях времени? Ньютон утверждал абсолютность, истинность, равномерность времени, отождествляя его с длительностью [5]. Эйнштейн – иллюстрировал теорию относительности тем, что два часа с милой девушкой кажутся минутой, а минута на раскаленной плите – двумя часами [6]. Аристотель утверждал, что различие времён между прошлым, настоящим и будущим происходит только в душе человека («душа отмечает два “теперь” – предыдущее и последующее, тогда именно это мы называем временем, так как ограниченное моментами “теперь” и кажется нам временем» [7]). Августин Блаженный определял времена не самими предметами, а впечатлениями о них: «В тебе, душа моя, измеряю я время... Впечатление от проходящего мимо остаются в тебе, и его-то, сейчас существующее, я измеряю, а не то, что прошло и его оставило. Вот его я измеряю, измеряя время» [8]. Э. Нётер доказывала теорему о том, что без погружения в существо всех внутренних энергетических процессов тела неразличимы его прошлое, настоящее и будущее [9].

Оценивать приведённые определения времени, сделанные великими учёными, более корректно так: «вероятно, не вполне правы» применительно к социальной физике (конкретно указывая, в чём именно). Длительность и время для социальных субъектов не тождественны из-за существования воли. В отличие от диполя, который не может изменить спектр излучения из-за того, что идёт на день рождения, или пружины, не способной иметь суждений, следовать ли закону Р. Гука.

Различение времён совершается не только личностью по полевым механизмам в различных социальных общностях, слоях, кластерах. Впечатления от происходящего или произошедшего действительно имеют самое прямое отношение к определению времени, но только для самого субъекта. Пренебрегая контекстными флуктуациями, можно утверждать, что перечисленные выше великие учёные говорили об одном и том же в том числе содержательно: постулировали субъектность времени.

Надо признать, что «психологическое» время есть обоснованное дополнение физической категории, наукой по-прежнему фактически недооцениваемое. Его априорная нелинейность и субъектность – особенности временной шкалы социального пространства, наподобие «задачи о смятой салфетке». Возможность модулировать сигнал при-

вычна, линейаризация применяется неоднозначно, а анизотропия времени воспринимается как предел. Важным теоретическим разделом социальной физики следует признать время / временные преобразования – возможности проекции функциональных зависимостей и связей социального времени на физическую шкалу.

Для такой трансформации большинства социальных кейсов можно считать применимым математический аппарат преобразований П.-С. Лапласа и Ж.-Б. Фурье, несмотря на принципиальность в нём свойств линейности. Методический портфель кейсов, для которых социально-физическая функциональность не разработана или неприменима, будет матричным, простое решение – коэффициентный подход.

Теория познания (гносеология) и научного знания (эпистемология) могут поставить под сомнение научность социальной физики 5.0, не возражая против пока ещё ремесленного статуса. Со временем переоценке может способствовать успешное решение практических задач – главный критерий истины. Так, при расчёте первых полётов в космос использовались логарифмические таблицы, составленные «ремесленным» способом В.М. Брадисом и ещё раньше, в XVIII веке, Г. Вегой (кстати, выступавшим за десятиричную систему исчисления времени).

В научных публикациях последних десятилетий, в рамках преимущественно европейских традиций, всё более преобладает небесспорная оценка развития философской мысли после И. Канта как философии времени. Опираясь как на базу на М. Хайдеггера и А. Бергсона, выстраивается канва «от Гегеля и Ницше, через Дильтея, Уайтхеда и Гуссерля к Лукачу и Беньямину и к Левинасу, Рикёру, Деррида и Делёзу, если называть только самые выдающиеся фигуры [10]», дополненная фигурами А. Негри, М. Постона и К. Маркса. Анализ главных трудов перечисленных авторов «пантеона» подтверждает вывод об отсутствии у современной философской школы значительных новаций в отношении субъектности времени.

Темпоральность (различные временные измерения) социального бытия, как некоторые другие термины, не стыкуется с их «абсолютным временем», «временем как таковым», приводя к «появлению множественных, разнообразных и подвижных времён субъектов». Помня определение В.И. Ленина «объективной реальности, которая дана человеку в ощущениях его» [11], относящееся и ко времени, отметим прямую и ясную коллинеарность (совпадение направленности) этих философских воззрений с базовым пониманием времени в социальной физике 5.0.

В завершение аналитического обзора попробуем описать базовую палитру «оттенков» времени в установленном ракурсе. Помимо **воли** (отсутствующей для объектов классической физики), модель времени в социальной физике явно включает как структурные факторы ещё три понятия: **причинность, опыт и ограничения**.

В этой модели времени аспект **причинности** очень близок традиционному и, более того, именно он делает применимой целую группу физических подходов, включая, в том числе, развитую теорию возмущений (как метод) и диаграммы Р. Фейнмана (как инструмент). В отношении прямого применения причинности следует сделать две оговорки: общую (к которой вернёмся ниже) и *pop sequitur* (довод не связан с заключением, после не значит вследствие).

**Опыт** субъекта является в социальной физике макетной мультиаргументной функцией, которая выражается в изменяющейся реактивности к увеличивающимся воздействиям. Из традиционной физики хорошо применимы характеристики теории напряжений: непрерывности, упругости, жёсткости и др. Есть особенности: повышенное внимание к изменению фазовых состояний субъекта как объекта и понимание, что корреляция – не причинно-следственная связь.

**Ограничения** по времени могут быть следствием развития субъекта, аутопоэзности (роста и экспансии), а также спорадическими проявлениями внешних обстоятельств и/или стохастическими, случайными флуктуациями. Нелинейность самого времени здесь редко играет заметную роль, чаще проявляясь в плотностных изменениях обычных условий штатного событийного потока. Ограничения причин/следствий мало влияют на качественные различия разных измерений времени, но, наряду с волей, гармонизируют сознание субъекта, воспринимающего время как перемещение «сейчас» из прошлого в будущее. Именно поэтому «объективное время» для человека часто не совпадает с собственными ощущениями, представляется абстракцией, механическим ритмом метронома. Развивается иллюзорность гармонии человека и цифры, пользователь выбивается из такта, задаваемого цифровыми ассистентами на мобильных компьютерных устройствах.

## ЭНТРОПИЙНЫЙ ГРАФИК «ПРОШЛОЕ/НАСТОЯЩЕЕ/БУДУЩЕЕ»

**К**онстатация отсутствия «абсолютного» времени, понимание реальной его направленности и нели-

нейности открывает практическую возможность, пусть и ограниченно, но управлять временем. Эта перспектива так же основана на оценочных суждениях, как и само субъективное время. В обществе великое разнообразие темпоральных когниций – восприятий времени, многие из которых паремичны и широко распространены (например, «время – лучшее лекарство», «не опаздывает тот, кто не торопится»).

Фундаментально время в социальной физике исключительно относительно, не существует вне шкалы «до»/«после», а жизнь – это «миг между прошлым и будущим». Исходить из этого следует родителям и учителям, друзьям и близким, командирам и руководителям, политикам и журналистам, всем прочим «инженерам человеческих душ», понимая событийную относительность времени и нелинейность его восприятия.

Обратимся к ещё одному «пантеону» (более узкому, хотя не менее «звёздному») – философам науки, дискутирующим о вопросах прошлого и будущего. Адепты «А-теории» и «В-теории», в частности, обсуждают иллюзорность времени. «Горячая дюжина» исследователей этой проблемы, обсуждаемой уже более 25 веков, в алфавитном порядке такова: Гераклит, Э. Кларк, У. Крейг, У. Куайн, Д. Лэрд, Дж. Мак-Таггарт, М. Меллор, Парменид, Х. Патнэм, А. Приор, Дж. Смарт и А. Эддингтон.

Время в прямой логической цепочке «прошлое/настоящее/будущее» может определяться обозначением состояния и действия частями речи – временами глаголов и наречиями, а также членами предложений – обстоятельствами времени. В-теоретики (М. Меллор и др.) постулируют одинаковую реальность «раньше», «одновременно» и «позже», а А-теоретики (такие как А. Приор) отрицают. Ещё один камень преткновения – «становление» (becoming) времени: для А-теоретиков это ключевая догма, а В-теоретики её не признают, считая излишней.

Приемлемой для социальной физики следует признать В-теорию времени, точнее, версию, известную под названием «пердурантизм», и, конкретнее, – модификацию «эксдурантизм». «Стадия» служит базовым понятием для определения временных состояний человека (темпоральных аналогов органов и частей тела). Оставим в стороне такие узкоспециализированные аспекты современной философии времени как этернализм, мультиверсум, отношение к компьютерной виртуальности The Gunk и другие нюансы мировоззренческого масштаба, не помогающие в решении практических задач.

Означает ли это, что А-теория совершенно бесполезна для социальной физики 5.0? Конечно, нет:

время как величина входит в большинство формул и определений традиционной физики, а представляемый когнитивным подход интерпретирует кате-

гории прошлого/настоящего/будущего в соотношении с энтропией.

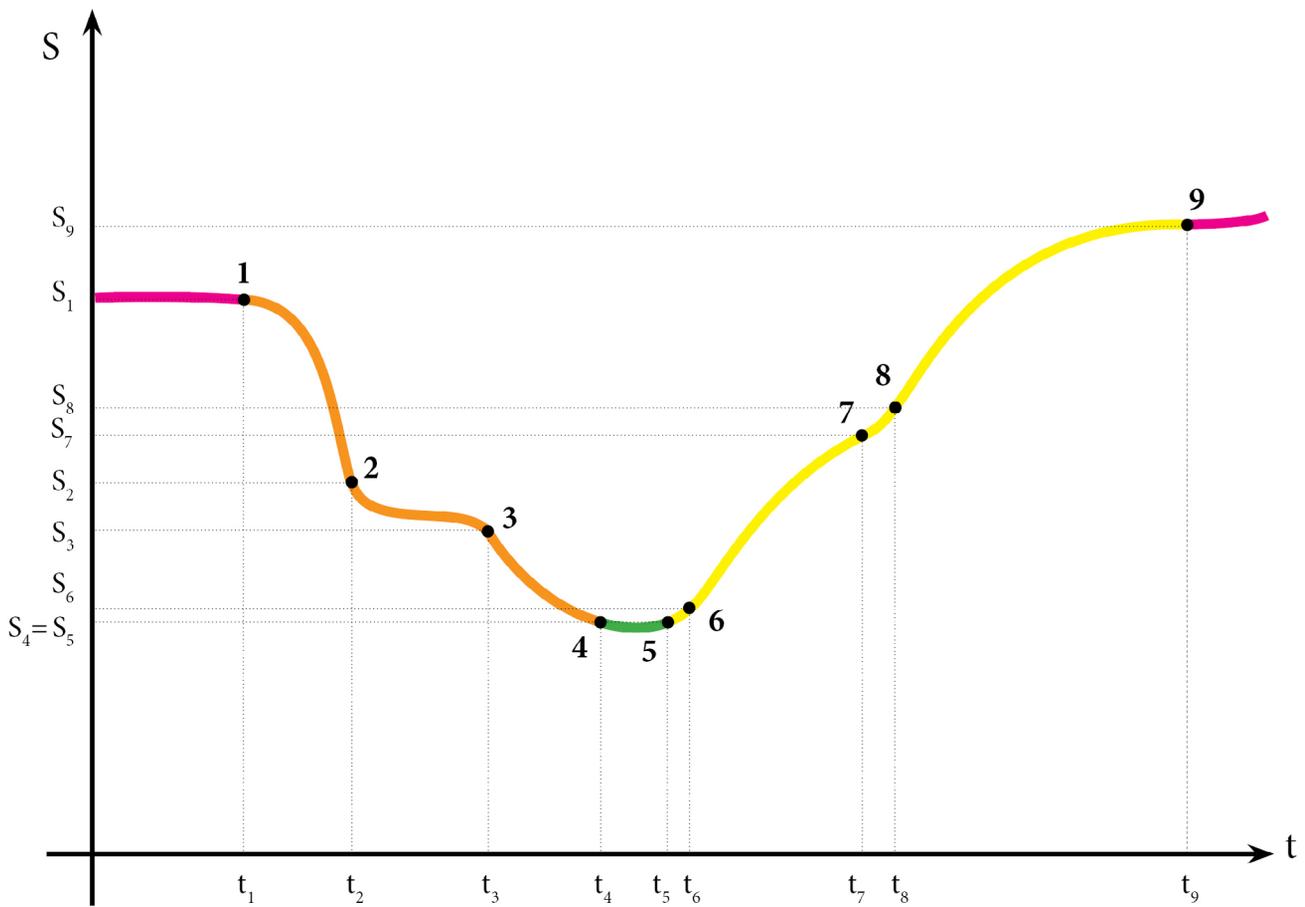


Рис. 1. Темпоральная динамика энтропийной базы

В графике (рис. 1) шкала вертикальной оси  $S$  показывает энтропийную базу восприятия времени. По горизонтальной оси  $t$  уверенным прошлым будет интервал [...  $\rightarrow$  1], настоящим – [4  $\rightarrow$  5]; а будущим – [9  $\rightarrow$  ...]. Дуги выражают темпоральную динамику энтропийной базы, вычисляемую либо в коэффициентных схемах к нулевому реперу  $S_0$ , либо, при вероятностных расчётах, доверительности предполагаемых вариативностей  $\Delta S$ .  $S$ -метрики подобной кривой описывают потенциалы субъекта как его характеристику; они неэнтропийны в левой, нисходящей части, а в правой, восходящей – энтропийны.

Предложим дефиниции отрезков [1  $\rightarrow$  9] как модельной кривой субъектного (субъективного) времени, характерной, описательной для подавляющего большинства субъектов:

- [1  $\rightarrow$  2]: **история** – временной интервал, в котором познание (формирование когний) происходит в ходе образования на основе доверенных источников;

- [2  $\rightarrow$  3]: **ретроспектива** – воспитание индивида в личных контактах в семье, с родственниками, в близком окружении;

- [3  $\rightarrow$  4]: **память** – накопленные когнии субъекта как главный источник и основа аналитического (вторичного) опыта; совокупность образов собственных прошлых состояний, основанных на личной активной непосредственной вовлечённости;

- [4  $\rightarrow$  5]: **настоящее** – потоковый процесс сознания (когний), ранжируемых и структурируемых субъектом восприятий совокупности явлений и событий;

- [5  $\rightarrow$  6]: **завтра** – ожидания субъектом ближайших состояний на основе динамики настоящего, изменения состояний «здесь и сейчас», лежащих в основе единства восприятия;

- [6  $\rightarrow$  7]: **прогноз** – суждения (когнии) о возможных процессах и состояниях реальности, личности и общества, об условиях их достижения, часто служащие для побуждения к действиям;

• [7 → 8]: **перспектива** – совокупность предполагаемых состояний среды и субъекта, не зависящих от его действий;

• [8 → 9]: **грядущее** – область стратегических предположений (крупномасштабных когний) предельного объективизма, непознаваемости и необъяснимости, наибольшей непредсказуемости.

Кроме длительности, такие характеристики времени как плотность, вязкость, ритм, иногда даже однородность, не определяются одной субъектной кривой. Важную роль играют внешние факторы – событийные, технические, а порой и факторы индивидуально-физиологического свойства, эмоциональные. Например, вряд ли можно ожидать одних и тех же темпов когнитивного процесса в работе налоговой службы весной, в августе и в новогодние праздники; утром в понедельник и в пятницу вечером. Это другой аспект времени, социальный, со своими существенными факторами, которые должны учитываться и могут рассчитываться как когнитивно-энтропийная фактура. Расчёт такой динамики может быть дополнен фазовым портретом динамических систем и сепаратрисами траекторий, отделяющими области разнотипных движений.

Трек времени социального не выглядит, в отличие от субъектного, чрезмерно сложным, но следует помнить: даже сломанные часы дважды в сутки показывают верное время. Для субъектного времени сложнее найти точную ёмкую паремию – притчу, иносказательное поучительное определение мировоззренческой глубины. Пока лучшей найденной формулировкой может служить сентенция мудрого Великого Мастера Угвэя из популярного мультфильма «Кунг-фу Панда», основанная на синонимичности английских слов «gift» и «present» в значении «подарок»: «Yesterday is a history, Tomorrow is a mystery, Today is a gift; that's why it

is called Present» («Вчерашний день – история, завтрашний – тайна, сегодняшний – подарок; поэтому сегодняшний день называется настоящим»).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**А**нализ классических и современных философских и естественнонаучных концепций времени показывает недостаточность прежних подходов для решения ряда проблем современных цифровых технологий. В модель времени в социальной физике 5.0, помимо воли, отсутствующей для объектов классической физики, включены три структурных фактора: причинность, опыт и ограничения. Учёт роста энтропии в динамическом хаосе и процессов самоорганизации структур в ходе коллективного взаимодействия открывает возможности контроля темпоральных процессов применительно к личности, коллективам и обществу.

Предлагаемая модель времени позволяет учитывать не только такие характеристики социального времени, как длительность, плотность, вязкость, ритм и однородность, но и внешние факторы – событийные, технические, эмоциональные и др. Визуализация в графике энтропии представляет (исключая «до»/«после») стадии истории, ретроспективы, памяти, настоящего, завтра, прогноза, перспективы и грядущего. Полученные результаты исследования, при иллюзорной универсальности «абсолютного времени» традиционной физики, могут быть практически применены для гармонизации «человека и цифры», синхронизации действий пользователей с цифровыми ассистентами на мобильных компьютерных устройствах.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алиев Д.Ф. Социальная физика 5.0 // Вестник современных цифровых технологий. 2023. №15. С. 42-68.
2. Крылов Н.С. Работы по обоснованию статистической физики. М.-Л.: АН СССР, 1950. 208 с.
3. От эпических теокосмогоний до возникновения атомистики. Фрагменты ранних греческих философов. М.: Наука, 1989. С. 209-213.
4. Платон. Горгий / Платон. Собр. соч. в 4 тт. / Общ. ред. А.Ф. Лосева и др. М.: Мысль, 1990. Т.1. С.477-575.
5. Ньютон Исаак. Математические начала натуральной философии. М.: Наука, 1989. 687 с.
6. Einstein Is Found Hiding On Birthday: Busy With Gift Microscope // New York Times. 1929. March 15. P.3.
7. Аристотель. Физика / Аристотель. Сочинения в 4 тт. Т.3. М.: Мысль, 1981. С.148.
8. Августин Аврелий. Исповедь. С.-Пб: Наука, 2013. С.192.
9. Нётер Э. Инвариантные вариационные задачи // Вариационные принципы механики. – М.: Физматиздат, 1959. С.611-630.
10. Осборн Питер. Маркс и философия времени // Вестник Московского университета. Серия 7. Философия. 2013. №1. С.16.
11. Ленин В.И. Материализм и эмпириокритицизм / Ленин В.И. Полн. собр. соч. Т.18. М.: ИПЛ, 1968. С.131.

УДК: 004.05, 004.7

## Выявление аномалий в трафике корпоративной сети с использованием алгоритмов машинного обучения\*

V.E. Samoylov, O.Yu.Seychenko

В.Е. Самойлов<sup>1</sup>О.Ю. Сейченко<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Заведующий лабораторией сетей и систем передачи информации ФГБОУ ВО МГЛУ, доцент кафедры системного анализа и информатики РАНХиГС  
E-mail: samoilov.1992@list.ru

<sup>2</sup>Студент кафедры международной информационной безопасности ФГБОУ ВО МГЛУ  
E-mail: seychenko.oleg@gmail.com

### Detection of Anomalies in Corporate Network Traffic Using Machine Learning\*

**Abstract.** This paper investigates the possibilities of classical machine learning algorithms for detecting anomalies in the traffic of the corporate network. Modern data sets are used for the study, including various types of attacks on the network infrastructure. The models are trained using three relevant data sets, and the most correlating features of the entire feature space are selected. The result of the study is an assessment of the accuracy of the developed machine learning models and the development of recommendations for their application to improve the effectiveness of detecting dangerous anomalies in traffic at the entrance of the corporate network. An algorithm for training a traffic analyzer in an intrusion detection system based on the developed models is also proposed.

**Keywords:** machine learning, network infrastructure, network traffic anomalies, intrusion detection system, traffic analysis.

ления опасных аномалий в трафике на входе корпоративной сети. Также предлагается алгоритм обучения анализатора трафика в системе обнаружения вторжений, основанный на разработанных моделях.

**Ключевые слова:** машинное обучение, сетевая инфраструктура, аномалии сетевого трафика, система обнаружения вторжений, анализ трафика.

**Аннотация.** Статья посвящена исследованию возможностей классических алгоритмов машинного обучения по выявлению аномалий в трафике корпоративной сети. Используются современные наборы данных, включающие различные типы атак на сетевую инфраструктуру. Обучение моделей производится по трем релевантным наборам данных, выполняется отбор наиболее коррелирующих признаков всего признакового пространства. Результатом исследования является оценка точности разработанных моделей машинного обучения и разработка рекомендаций по их применению для повышения эффективности выявления

## ВВЕДЕНИЕ

Одним из наиболее распространенных применений искусственного интеллекта в области информационной безопасности является обнаружение сетевых атак в рамках сетевых систем обнаружения вторжений. Следует отметить, что сетевые системы обнаружения вторжений не предотвращают вредоносные сетевые подключения, а лишь уведомляют администраторов или пользователей системы о самом факте наличия атаки для проведения дальнейших мероприятий по реагированию на инциденты информационной безопасности, в отличие от систем предотвращения вторжений [1].

Обычно сетевые системы обнаружения вторжений располагаются в локальной сети организации и производят мониторинг внутреннего трафика на предмет соответствия заранее определённым наборам признаков (сигнатурам) или же на наличие

аномальных соединений [1]. Применение машинного обучения позволяет повысить эффективность выявления вредоносного трафика в локальной сети, тем самым увеличивая скорость реагирования на инциденты информационной безопасности, связанные с сетевой активностью в пределах корпоративной сети.

## ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ. МЕТОДЫ И ИНСТРУМЕНТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В рамках исследования был рассмотрен сценарий использования технологии машинного обучения для обнаружения сетевых вторжений с помощью сетевой системы обнаружения вторжений на типовом сегменте корпоративной сети и была оценена эффективность использования искусственного интеллекта (ИИ) для обнаружения сетевых аномалий.

\*Исследование выполнено в рамках государственного задания ФГБОУ ВО МГЛУ № FSFU-2020-0020.

\*The research was carried out within the state assignment of Moscow State Linguistic University (theme No. FSFU-2020-0020).

К рассмотрению был предложен сегмент корпоративной сети (рис. 1), так как в целях оценки эффективности работы сетевой системы обнаружения

вторжений не требуется рассмотрение специфики устройства связи остальных распределенных сегментов.

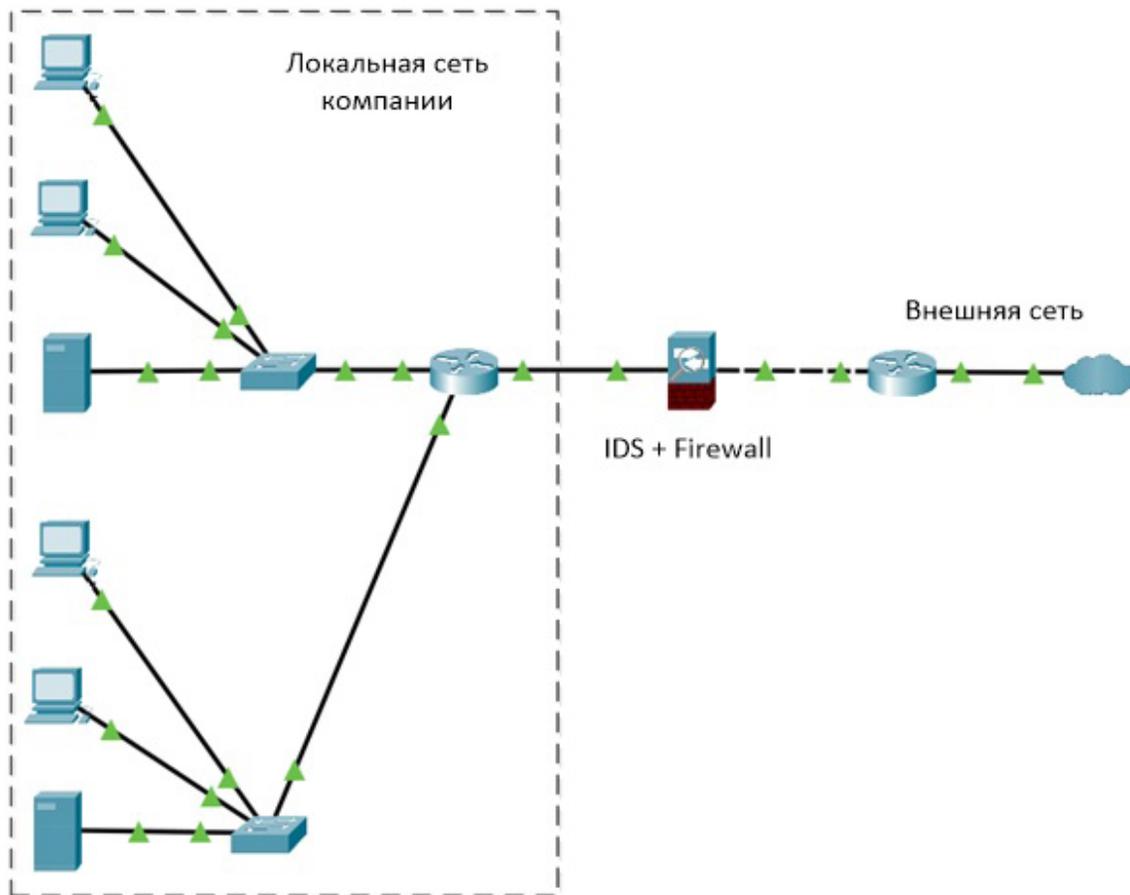


Рис. 1. Схема рассматриваемого сегмента корпоративной сети

Рассматриваемый сегмент сети включает hosts организации, межсетевой экран, существующую систему обнаружения вторжений, работающую по принципу сигнатурного анализа, и базу данных, в которой хранятся записи о сетевом трафике.

В ходе исследования рассматривалась часто возникающая на практике задача бинарной классификации сетевого трафика по признаку «нормальный-аномальный» и оценивалась эффективность применения алгоритмов машинного обучения для решения данной задачи. Для проведения эксперимента был разработан модуль машинного обучения (анализатор), способный проводить классификацию трафика на предмет вредоносности с целью повышения эффективности работы системы после его внедрения.

В общем случае процесс обработки информации в сетевых системах обнаружения вторжений включает в себя [2]:

1. Захват трафика, проходящего по сегменту сети;
2. Обработку и анализ характеристик захваченного трафика;

3. Классификацию трафика.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

1. Выбор набора данных о сетевом трафике, являющегося наиболее релевантным в рамках поставленной задачи;
2. Предварительная обработка выбранного набора данных для корректной обработки классификаторами;
3. Оценка значимости и отбор признаков трафика, которые целесообразно использовать для предсказания вредоносных подключений;
4. Выбор алгоритма бинарной классификации трафика;
5. Оценка эффективности предложенной модели машинного обучения.

В качестве инструментов для проведения анализа использовались:

- Язык программирования Python.
- Библиотека Numpy.
- Библиотека Pandas.
- Библиотека Scikit-learn.

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НАБОРОВ ДАННЫХ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ

Выбор подходящего набора данных для обучения является важнейшим этапом построения качественной модели машинного обучения. В ходе анализа публичных обучающих наборов данных для построения систем обнаружения вторжений и рассмотрения распространенности их применения для обучения соответствующих моделей машинного обучения было выделено 3 наиболее релевантных набора данных: KDD Cup99, NSL-KDD и UNSW-NB15.

KDD Cup99 – набор данных, который был собран с использованием нескольких компьютеров, подключенных к Интернету, для моделирования небольшой военной базы с ограниченным персоналом. В ходе эксперимента собирались сетевые пакеты и файлы журнала хостов. Был построен экспериментальный стенд для получения дампа TCP-пакетов за 2 месяца для локальной сети (LAN), моделирующей типовую локальную сеть. Объем собранных сетевых пакетов составляет около четырех гигабайт и содержал около 4 900 000 записей. Тестовые данные представляют около 2 миллионов записей о подключениях, каждая из которых имеет 41 особенность и классифицирована как нормальная или ненормальная.

Извлеченные данные представляют собой серию сеансов TCP, начинающихся и заканчивающихся в четко определенное время, между которыми данные передаются с исходного IP-адреса на целевой IP-адрес, который содержит большое разнообразие атак, имитируемых в среде военной сети. Набор данных был использован в качестве основы для синтеза набора данных KDD Cup99 [3]. Эти наборы данных устарели, поскольку они не содержат записей о недавних атаках вредоносных программ. Например, поведение злоумышленников отличается в разных сетевых топологиях, операционных системах, программном обеспечении и инструментариях для борьбы с преступностью.

NSL-KDD – общедоступный набор данных, который был разработан на основе более раннего набора данных KDD Cup99. Статистический анализ, выполненный на наборе данных KDD Cup99, выявил важные проблемы, которые сильно влияют на точность обнаружения вторжений и приводят к вводящей в заблуждение оценке вспомогательных средств. Основной проблемой в наборе данных KDD Cup99 было огромное количество дублирующихся пакетов [3]. Обучающий и тестовый наборы KDD Cup99 показали, что приблизительно 78% и 75% сетевых пакетов дублируются как в обучающем, так и в тестовом наборах данных. Такое огромное количе-

ство повторяющихся экземпляров в обучающем наборе влияет на то, что методы машинного обучения будут смещены в сторону обычных экземпляров и, таким образом, не позволят им изучать нерегулярные экземпляры, которые обычно наносят больший ущерб компьютерной системе.

Набор обучающих данных NSL-KDD состоит из 125 973 записей, а тестовый набор данных содержит 22 544 записи. Размер набора данных NSL-KDD достаточен для практического использования всего набора данных NSL-KDD без необходимости выборки случайным образом. Он содержит 22 обучающие атаки вторжения и 41 признак. В этом наборе данных 21 признак относится к самому соединению, а 19 являются характеристиками хоста.

UNSW-NB15 – набор данных, который содержит больше форм атак, чем набор данных KDD99. В нем представлены атаки девяти типов. Набор данных UNSW-NB15 состоит примерно из двух с половиной миллионов векторов с 49 признаками.

В результате сравнительного анализа обучающих наборов данных был выбран набор данных NSL-KDD, наиболее подходящий для использования в рамках поставленной задачи. Специфика задачи не подразумевает необходимость огромных наборов данных, и датасет NSL-KDD отлично подходит для проведения анализа, так как отражает реальный трафик, являясь при этом несильно перегруженным.

## ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ, ОЦЕНКА ЗНАЧИМОСТИ И ОТБОР ПРИЗНАКОВ

Структурно NSL-KDD представляет собой около 125000 записей трафика с 43 различными параметрами, такими как размер передаваемого пакета, информацию об авторизации пользователя, и другими, характеризующими соответствующий трафик [3].

Все признаки, характеризующие трафик рассматриваемого набора данных, можно разделить на 4 группы:

- Общие признаки соединения;
- Признаки соединения, связанные с содержанием передаваемого трафика;
- Временные признаки соединения;
- Признаки соединения, связанные с характеристиками хоста.

Описание указанных признаков набора данных NSL-KDD представлено в табл. 1-4 соответственно. Распределение типов признаков рассматриваемого набора данных представлено в табл. 5.

Таблица 1

**Базовые признаки трафика набора данных NSL-KDD**

Номер признака	Признак	Описание
1	Duration	Продолжительность соединения
2	Protocol_type	Протокол, используемый при соединении
3	Service	Сетевая служба назначения
4	Flag	Статус сетевого соединения – успех или ошибка
5	Src_bytes	Количество байт данных, передаваемых от источника к получателю в одном соединении
6	Dst_bytes	Количество байт данных, передаваемых от получателя к источнику в одном соединении
7	Land	Если IP-адреса источника и получателя и номера портов равны, то переменная принимает значение 1, иначе 0
8	Wrong_fragment	Общее количество неправильных фрагментов этого соединения
9	Urgent	Количество срочных пакетов в этом соединении. Срочные пакеты – это пакеты с активированным битом срочности

Таблица 2

**Признаки трафика, связанные с содержимым передаваемых пакетов**

Номер признака	Признак	Описание
10	Hot	Количество «горячих» индикаторов в содержимом, таких как вход в системную директорию, создание и выполнение программ
11	Num_failed_logins	Количество неудачных попыток входа в систему
12	Logged_in	Статус входа в систему: 1 при успешном входе в систему; 0 при неудаче
13	Num_compromised	Количество «скомпрометированных условий»
14	Root_shell	1, если получен доступ к корневой консоли; 0 в противном случае
15	Su_attempted	1 при попытке или использовании команды «su root»; 0 в противном случае
16	Num_root	Количество «корневых» обращений или количество операций, выполненных от имени root в соединении
17	Num_file_creations	Количество созданных файлов во время соединения
18	Num_shells	Количество запросов оболочки
19	Num_access_files	Количество операций с файлами контроля доступа
20	Num_outbound_cmds	Количество исходящих команд в сеансе ftp
21	Is_hot_login	1 если логин принадлежит к «горячему» списку, т.е. root или admin; иначе 0
22	Is_guest_login	1 если логин является «гостевым»; иначе 0

Таблица 3

**Временные признаки трафика**

Номер признака	Признак	Описание
23	Count	Количество подключений к тому же целевому узлу, что и текущее подключение за последние две секунды
24	Srv_count	Количество подключений к тому же сервису (номер порта), что и текущее подключение, за последние две секунды
25	Serror_rate	Процент соединений с активированным флагом (4) s0, s1, s2, s3 среди соединений, агрегированных (23)
26	Srv_serror_rate	Процент соединений с активированным флагом (4) s0, s1, s2, s3 среди соединений, агрегированных (24)
27	Rerror_rate	Процент соединений с активированным флагом (4) REJ среди соединений, агрегированных (23)
28	Srv_rerror_rate	Процент соединений с активированным флагом (4) REJ среди соединений, агрегированных (24)
29	Same_srv_rate	Процент подключений к одному и тому же сервису среди соединений, агрегированных (23)
30	Diff_srv_rate	Процент подключений к различным сервисам среди соединений, агрегированных (23)
31	Srv_diff_host_rate	Процент подключений к различным рабочим станциям соединений, агрегированных (23)

Таблица 4

**Признаки трафика, связанные с характеристиками хоста**

Номер признака	Признак	Описание
32	Dst_host_count	Количество соединений, имеющих один и тот же IP-адрес конечного узла
33	Dst_host_srv_count	Количество соединений с одинаковым номером порта
34	Dst_host_same_srv_rate	Процент подключений к одному и тому же сервису среди соединений, агрегированных (32)
35	Dst_host_diff_srv_rate	Процент подключений к различным сервисам среди соединений, агрегированных (32)
36	Dst_host_same_src_port_rate	Процент подключений к одному и тому же порту среди соединений, агрегированных (33)
37	Dst_host_srv_diff_host_rate	Процент подключений к различным хостам назначения среди соединений, агрегированных (33)
38	Dst_host_serror_rate	Процент соединений с активированным флагом (4) s0, s1, s2, s3 среди соединений, агрегированных (32)
39	Dst_host_srv_serror_rate	Процент соединений с активированным флагом (4) s0, s1, s2, s3 среди соединений, агрегированных (33)
40	Dst_host_rerror_rate	Процент соединений с активированным флагом (4) REJ среди соединений, агрегированных (32)
41	Dst_host_srv_rerror_rate	Процент соединений с активированным флагом (4) REJ среди соединений, агрегированных (33)

Типы признаков трафика набора данных NSL-KDD

Тип признаков	Признаки
Категориальные	Protocol_type(2), Service(3), Flag(4)
Бинарные	Land(7), logged_in(12), root_shell(14), su_attempted(15), is_host_login(21), is_guest_login(22)
Численные	Duration(1), src_bytes(5), dst_bytes(6), wrong_fragment(8), urgent(9), hot(10), num_failed_logins(11), num_compromised(13), num_root(16), num_file_creations(17), num_shells(18), num_access_files(19), num_outbound_cmds(20), count(23) srv_count(24), serror_rate(25), srv_serror_rate(26), rerror_rate(27), srv_rerror_rate(28), same_srv_rate(29) diff_srv_rate(30), srv_diff_host_rate(31), dst_host_count(32), dst_host_srv_count(33), dst_host_same_srv_rate(34), dst_host_diff_srv_rate(35), dst_host_same_src_port_rate(36), dst_host_srv_diff_host_rate(37), dst_host_serror_rate(38), dst_host_srv_serror_rate(39), dst_host_rerror_rate(40), dst_host_srv_rerror_rate(41)

Набор данных NSL-KDD предварительно размечен, что означает, что каждому событию трафика присвоена метка нормального/аномального трафика.

Рассматриваемый набор данных включает в себя следующие типы атак:

1. **DOS**: Отказ в обслуживании – это категория атак, которая истощает ресурсы жертвы, тем самым делая ее неспособной обрабатывать необходимые запросы, — например syn-флудинг. Характерные признаки: «source bytes», «percentage of packets with errors».

2. **Зондирование**. Целью зондирующих атак является получение информации об удаленных пользователях при помощи сканирования портов. Характерные признаки: «duration of connection», «source bytes».

3. **U2R**. Несанкционированное получение привилегий локального суперпользователя (root) — тип атаки, с помощью которого злоумышленник использует обычную учетную запись для входа в систему жертвы и пытается получить права администратора. Характерные признаки: «number of file creations», «number of shell prompts invoked».

4. **R2L**. Несанкционированный доступ с удаленной машины, злоумышленник проникает на удаленную машину и получает локальный доступ к компьютеру жертвы. Характерные признаки: «duration of connection», «service requested».

Предварительная обработка данных проводится с целью преобразования необработанных данных в форму, подходящую для машинного обучения. Структурированные и чистые данные позволяют получать более точные результаты с помощью применяемой модели машинного обучения [4].

Для того, чтобы приступить к обучению бинарных классификаторов на выбранном наборе данных, были проделаны следующие операции:

- Приведение различных типов атак к одному типу «вторжение»;
- Проверка набора данных на наличие дублирующихся записей трафика;
- Переход от категориальных признаков к численным посредством использования кодировщика;
- Оценка значимости и отбор признаков для обучения моделей на основании их корреляции с целевым параметром «вторжение».

Далее был произведен отбор признаков путем вычисления их наибольшей корреляции с заранее размеченным значением параметра факта вторжения. Отбор признаков проводился при помощи модуля библиотеки sklearn.feature\_selection. По итогу для обучения были выбраны 10 наиболее коррелирующих признаков всего признакового пространства (рис. 2).

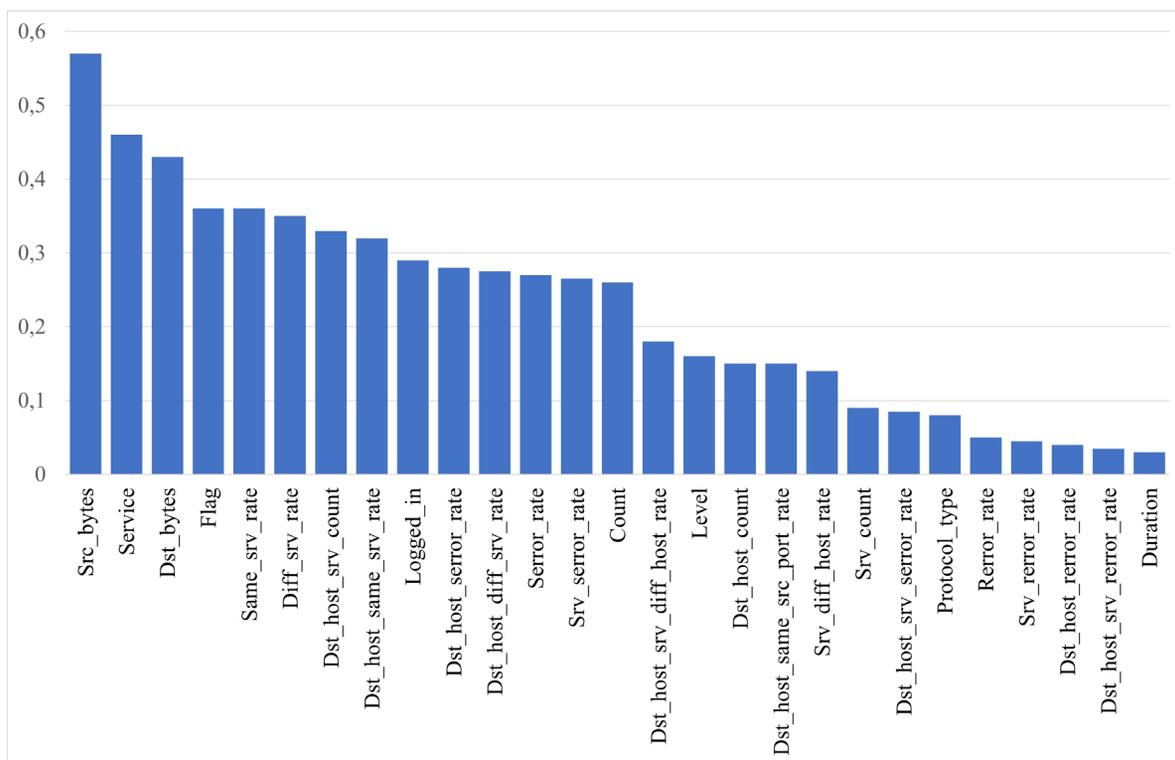


Рис. 2. Корреляция признакового пространства

Для более глубокого анализа корреляции признаков была составлена матричная репрезентация

части признакового пространства (рис. 3).

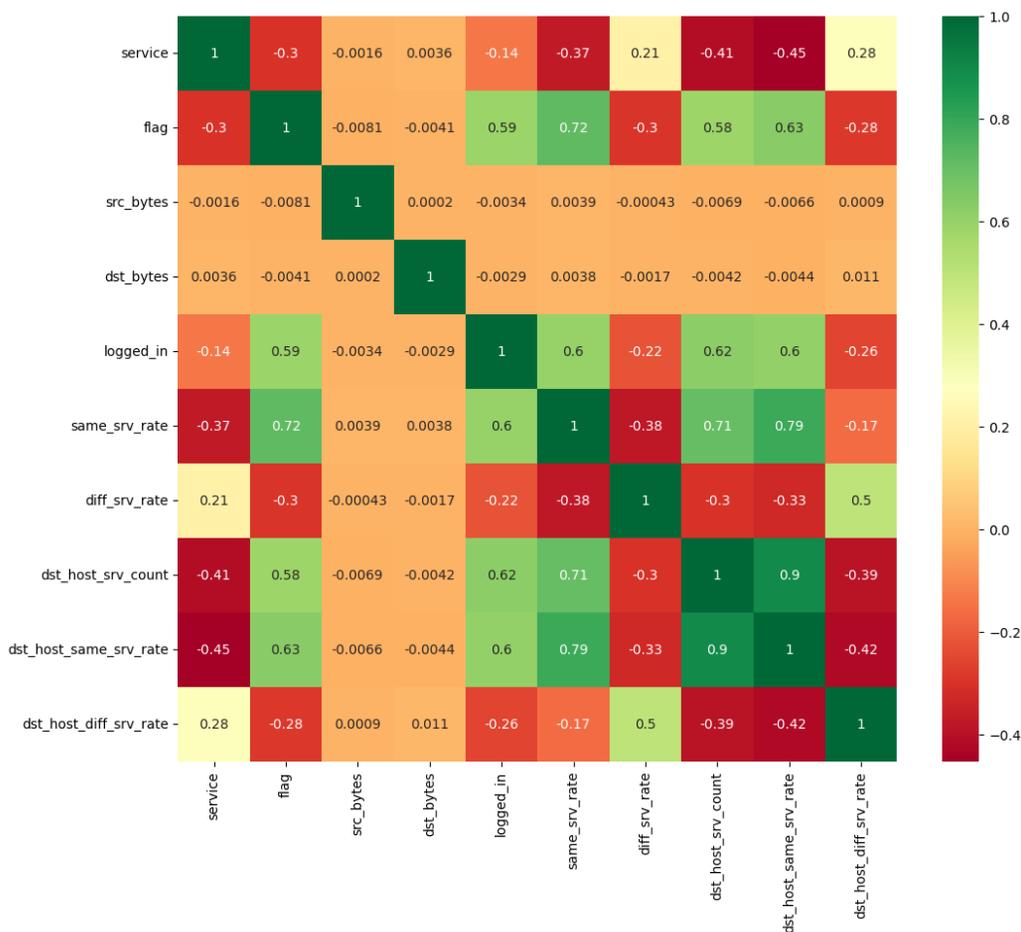


Рис. 3. Матричное представление корреляции признаков

## ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ РАЗРАБОТАННЫХ МОДЕЛЕЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

На основе полученных признаков были обучены 6 бинарных классификаторов из библиотеки scikit-learn:

- LogisticRegression();
- LinearSVC();
- DecisionTreeClassifier();
- RandomForestClassifier();
- GaussianNB();
- KNeighborsClassifier().

Для каждого из обученных классификаторов были построены матрицы ошибок, показывающие распределение соответствия прогнозов, сделанных моделями (рис. 4).

		Действительный статус	
		Positive	Negative
Прогноз модели	Positive	True positive	False positive
	Negative	False negative	True negative

Рис. 4. Матрица ошибок

Матрицы ошибок являются удобным представлением 4 выходных прогнозных ситуаций модели [5]:

- предсказана положительная метка и угадана – true positive (TP);
- предсказана положительная метка, что не соответствует действительности – false positive, FP (false, потому что предсказание было неправильным);
- предсказана отрицательная метка и угадана – true negative (TN);
- предсказана отрицательная метка, что не соответствует действительности – false negative (FN).

Также в рамках оценки эффективности моделей бинарной классификации использовались следующие метрики [6]:

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN}$$

где Accuracy – оценка качества модели по всем классам.

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP}$$

где Precision – оценка положительного прогнозирования.

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN}$$

где Recall – оценка обнаружения положительных значений.

В целях оценки эффективности обученных моделей использовалась F1 метрика, являющаяся средним гармоническим значений Precision и Recall. Данная метрика была выбрана из соображения, что в системе обнаружения вторжений предприятия важны не только корректные FN, но и FP поскольку важно, чтобы информационная система не загрязнялась ложными срабатываниями. Выходные матрицы ошибок для каждого из рассматриваемых классификаторов представлены на рис. 5а-е.

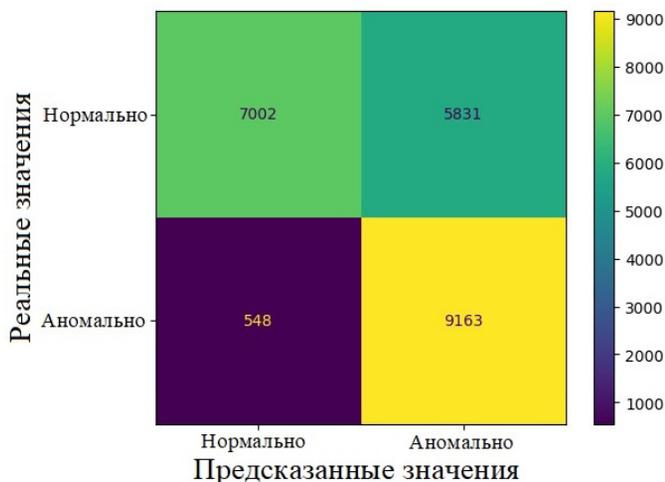


Рис. 5а. Выходные матрицы ошибок: логистическая регрессия

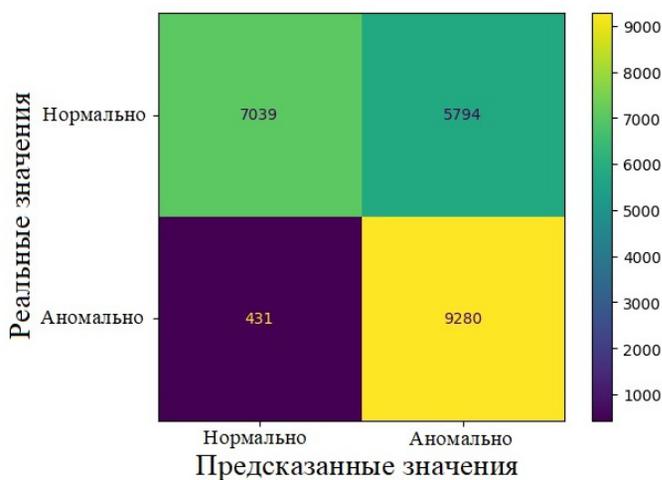


Рис. 5б. Выходные матрицы ошибок: метод опорных векторов

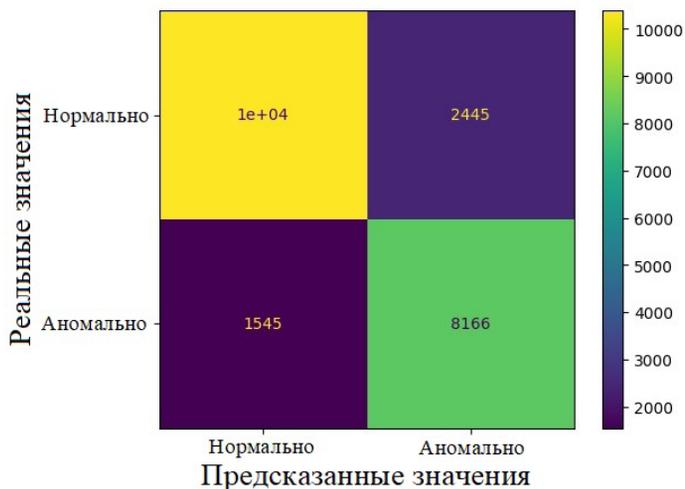


Рис. 5в. Выходные матрицы ошибок: деревья решений

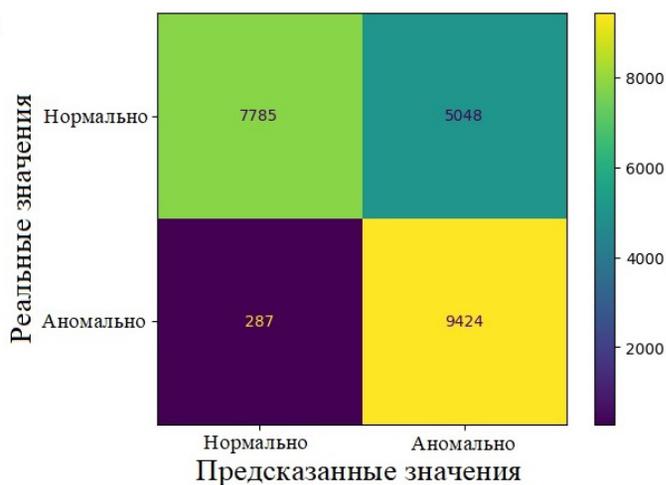


Рис. 5г. Выходные матрицы ошибок: случайный лес

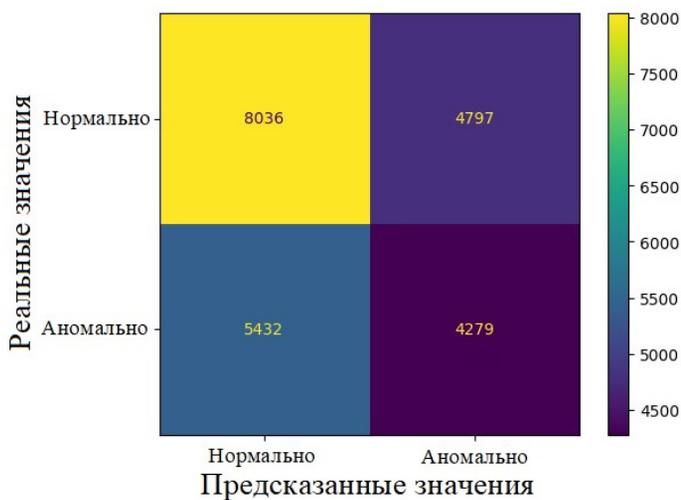


Рис. 5д. Выходные матрицы ошибок: наивный байесовский классификатор

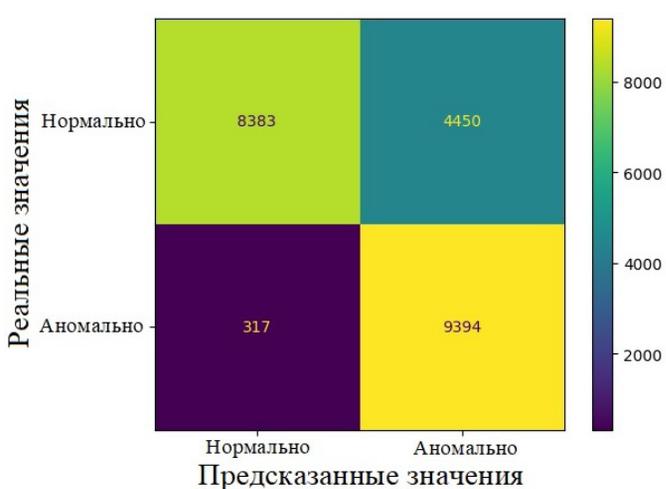


Рис. 5е. Выходные матрицы ошибок: k-ближайших соседей

Настроенная и обученная модель KNeighborsClassifier на тестовой выборке позволила

получить оценку F1-меры 0.868847. Результаты тестирования приведены в табл. 6 и рис. 6.

Таблица 6

**Результаты оценки эффективности разработанных моделей**

	Accuracy	Precision	Recall	F1
Логистическая регрессия	0.717042	0.943569	0.611111	0.814855
Метод опорных векторов	0.723873	0.955617	0.615630	0.823757
Деревья решений	0.823013	0.840902	0.769579	0.831861
Случайный лес	0.754436	0.970343	0.642288	0.848876
Наивный Байесовский классификатор	0.546265	0.440634	0.471463	0.487797
k-ближайших соседей	0.788547	0.967357	0.678561	0.868847

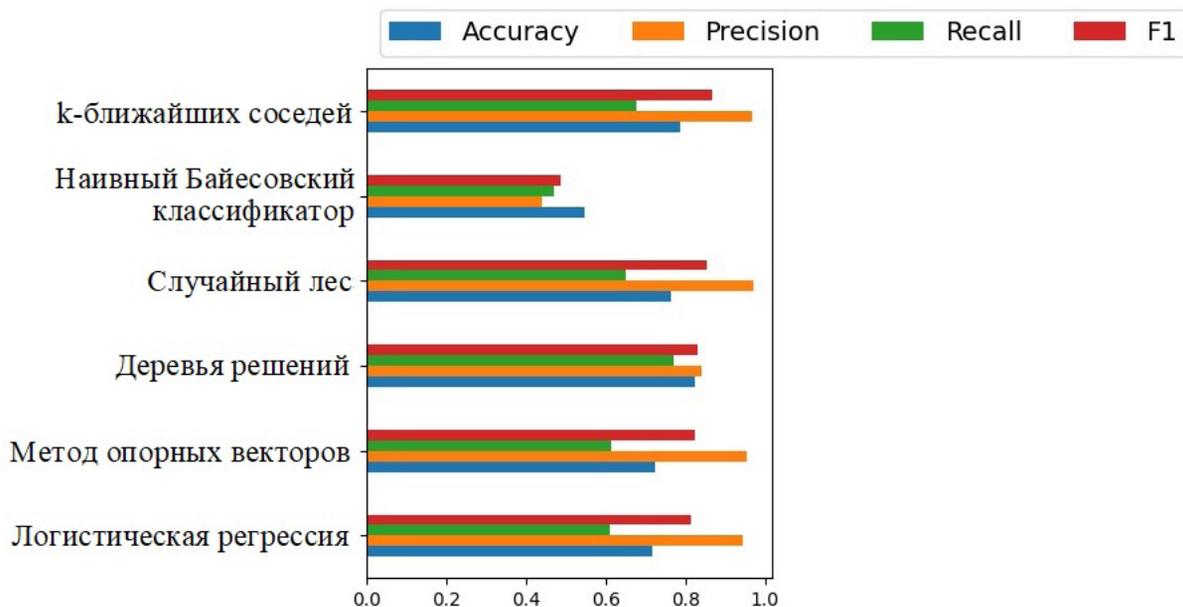


Рис. 6. Графическое представление результатов оценки эффективности разработанных моделей

На основании полученных результатов можно повысить эффективность выявления аномалий в сетевом трафике системами обнаружения втор-

жений. Сама обработка данных анализатором при этом производится по алгоритму, показанному на рис. 7.

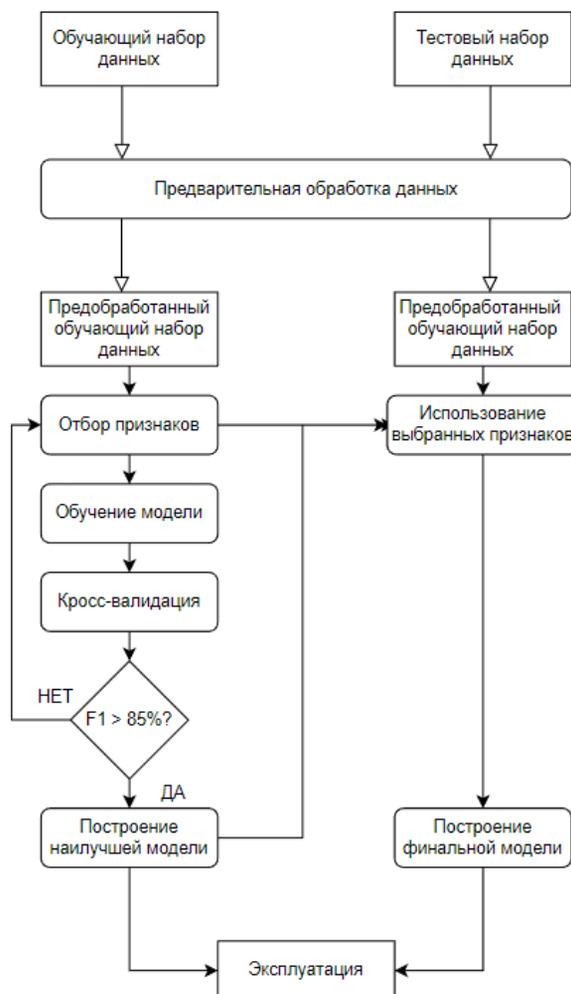


Рис. 7. Алгоритм обучения анализатора трафика

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**В** проведенном исследовании была проанализирована базовая версия модуля машинного обучения системы обнаружения вторжений, позволяющая с определенной точностью проверять трафик на предмет вредоносности. Для эффективного внедрения в существующую корпоративную сеть системы, использующей методы машинного обучения, следует придерживаться определенных принципов.

Прежде всего, необходимо понимать, что полное доверие системам искусственного интеллекта является крайне редкой практикой, не только в области информационной безопасности, но и в целом для бизнеса [7]. Это вызвано достаточно большим количеством ложных срабатываний моделей машинного обучения и неясностью определения зон ответственности в вопросах, связанных с искусственным интеллектом. Такой подход объясняет практику разработки гибридных сетевых систем обнаружения вторжений, в которых компоненты, использующие методы искусственного интеллекта, являются лишь дополняющими основную систему обнаружения вторжений, работающую по сигнатурному методу.

В качестве варианта интеграции классической системы обнаружения вторжений с разработанным

анализатором, работающим при помощи алгоритмов машинного обучения, можно рассмотреть следующую типовую схему [8]:

1. Развертывание моделей машинного обучения для анализа вредоносного трафика на рабочей машине администратора корпоративной сети.

2. Логическое отключение доступа модуля анализатора к механизмам предотвращения вторжений.

3. Оповещение администратора или сигнал в SIEM системы о возможных вторжениях, прогнозируемых модулем, вместо непосредственного предотвращения.

4. Дальнейшее развитие моделей и обучение классификаторов.

Таким образом, можно заложить фундамент для развития гибридной системы обнаружения вторжений с перспективами дальнейшего повышения эффективности прогнозирования моделей и уменьшения количества ложных срабатываний.

Для повышения эффективности обнаружения сетевых вторжений анализатором рекомендуется обеспечить реализацию процедур сбора размеченных данных для постоянного обучения бинарных классификаторов модуля предлагаемого анализатора, а также периодическую проверку эффективности моделей машинного обучения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бирюков А.А. Информационная безопасность: защита и нападение. М.: ДМК, 2017. 434 с.
2. Легашев Л.В., Гришина Л.С., Парфенов Д.И., Жигалов А.Ю. Разработка модели обнаружения сетевых аномалий трафика в беспроводных распределенных самоорганизующихся сетях // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2022. Т.22. №4. С.699-706. DOI: 10.17586/2226-1494-2022-22-4-699-707
3. Чаругин В.В., Чесалин А.Н. Анализ и формирование наборов данных сетевого трафика для обнаружения компьютерных атак // International journal of open information technologies. 2023. Т.11. №6. С.100-106. EDN: HZDNHW
4. Коробейников А.Г., Бондаренко И.Б. Разработка алгоритма для системы обнаружения вторжений на основе искусственных иммунных систем // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2021. Т.11. №3 (62). С.21-25. DOI: 10.24412/2500-1000-2021-11-3-21-25
5. Симаворян С.Ж., Симонян А.Р., Попов Г.А., Улитина Е.И. Общая концепция выявления вторжений неизвестного типа на основе нейронных сетей // Программные системы и вычислительные методы. 2021. №4. С.23-45. DOI: 10.7256/2454-0714.2021.4.37072
6. Гетьман А.И., Горюнов М.Н., Мацкевич А.Г., Рыболовлев Д.А. Сравнение системы обнаружения вторжений на основе машинного обучения с сигнатурными средствами защиты информации // Труды института системного программирования РАН. 2022. Т.34. №5. С.111-126. DOI: 10.15514/ISPRAS-2022-34(5)-7
7. Басан Е. С., Басан А.С., Макаревич О.Б., Бабенко Л.К. Исследование влияния активных сетевых атак на группу мобильных роботов // Вопросы кибербезопасности. 2019. №1 (29). С.35-43. DOI:10.21681/2311-3456-2019-1-35-44
8. Nehra D., Dhindsa K.S., Bhushan B. A security model to make communication secure in cluster-based MANETS // Advances in intelligent systems and computing. 2020. Vol. 1079. Pp. 183-193. DOI: 10.1007/978-981-15-1097-7\_16

УДК: 004.8, 168

## Критический анализ рисков понятийно-терминологической неопределённости искусственного интеллекта

P.G. Bylevskiy

### Critical Analysis of the Risks of Conceptual and Terminological Uncertainty of Artificial Intelligence

**Abstract.** A critical methodological analysis of the concepts and terminology of "artificial intelligence" reveals the risks of implementing an important vector of the state policy of "digital transformation". The very definition of "artificial intelligence" is not accurate enough, reflecting the mixing and mutual substitution of scientific, technical and humanitarian aspects. Negative consequences are incorrect setting of goals, inefficient irrevocable financing of research and development, manipulation of public consciousness, disappointment from unfulfilled expectations. A critical analysis of semantic uncertainties is necessary to eliminate them, optimize professional terminology, and improve the effectiveness of scientific, technical and humanitarian developments.

**Keywords:** artificial intelligence, information security, risks, automation, strong artificial intelligence.

П.Г. Былевский

Кандидат философских наук, доцент кафедры международной информационной безопасности Московского государственного лингвистического университета, доцент департамента информационной безопасности Финансового университета при Правительстве РФ  
E-mail: pr-911@yandex.ru

**Аннотация.** Критический методологический анализ понятий и терминологии «искусственного интеллекта» выявляет риски реализации важного вектора государственной политики «цифровой трансформации». Само определение «искусственного интеллекта» является недостаточно точным, отражая смешение и взаимную подмену научно-технических и гуманитарных аспектов. Негативные следствия – неверная постановка целей, неэффективное безвозвратное финансирование исследований и разработок, манипуляции общественным сознанием, разочарования от несбывшихся ожиданий. Критический анализ

смысловых неопределённостей необходим для их устранения, оптимизации профессиональной терминологии, повышения результативности научно-технических и гуманитарных разработок.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, информационная безопасность, риски, автоматизация, сильный искусственный интеллект.

### ВВЕДЕНИЕ

Заметная актуализация вопросов цифрового суверенитета и импортозамещения с февраля 2022 года открывает возможность увеличить долю оригинальных отечественных разработок, для чего необходимо пересмотреть ряд сомнительных понятийно-терминологических стереотипов, ранее не критически «импортированных» из глобальной науки. Такой критический анализ нужен, чтобы выявить и устранить базовые методологические неточности и ошибки, сформировать самостоятельные «альтернативные» продуктивные направления научно-технических исследований и разработок. Примером служит искусственный интеллект как философское понятие и термин компьютерно-телекоммуникационных технологий, нормативной документации.

Критический понятийно-терминологический анализ показывает изначальные риски использования «искусственного интеллекта» как «зонтичного

бренда» для десятков разнородных технологий, тем самым создавая благоприятную почву для злоупотреблений – манипулирования общественным сознанием, неэффективного безвозвратного привлечения государственного финансирования и частных инвестиций. Альтернативное применение точных и корректных гуманитарных понятий (философии, психологии, педагогики и т.п.) и технической терминологии (автоматизации, роботизации, генерации и обработки данных и т.п.) снижает риски ложной постановки целей, неэффективного расходования средств на разработки и производство, манипулирования общественным сознанием, а также разочарований от несбывшихся ожиданий.

### КРИТИЧЕСКОЕ УТОЧНЕНИЕ ЦЕЛЕПОЛАГАНИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ

Развитие и расширенное внедрение «сквозной цифровой технологии» «искусственного интеллекта»

та» – одно из ключевых направлений долговременной государственной политики Российской Федерации в области цифровой трансформации. Однако с февраля 2022 года внешние санкции и другие недружественные действия со стороны ряда стран и глобальных информационных платформ закрывают в России доступ к импортным разработкам «искусственного интеллекта», уже имеющимся и создающимся. Научно-технические исследования, разработки и решения имеют, среди прочих, важные методологические аспекты. В научно-технических и гуманитарных сферах могут долговременно накапливаться значимые проблемы, не разрешаемые без правильного методологического подхода [1]. Ярким примером может служить разнородность десятков направлений высокотехнологичных разработок, входящих в группу, объединяемую «рамочным» определением «искусственный интеллект».

В течение десятилетий, в 1950 – 2010 годах намеченные сроки создания «сильного искусственного интеллекта», главным образом и в первую очередь в США, неоднократно срывали и откладывали на более отдалённые даты. Подобная неутешительная тенденция побуждает с известным скептицизмом воспринимать нынешние оптимистические прогнозы в данной сфере. Такой научно-технический «застой» наблюдается на фоне всё новых успехов, зримых и значимых, в ряде технологий «слабого искусственного интеллекта».

Возникает вопрос: насколько точно и верно сформулирована на методологическом уровне задача разработки «сильного искусственного интеллекта», или перед нами современная версия «вечного двигателя», «философского камня», «эликсира вечной молодости»?.. В основе неразрешимой научно-технической и общественной проблематики «сильного искусственного интеллекта» могут лежать исходные, недостатки применяемых подходов, неверность базовых категорий, определений, терминов [2]. Изначальные методологические просчёты могут воспроизводиться и множиться в ходе научно-технических разработок и снижать их эффективность, а в дальнейшем обременять применение решений серьёзными разноплановыми проблемами.

Научное познание требует конкретного различия смысловых нюансов понятий, а не двусмысленностей, вводящих в заблуждение. Верифицировать корректность базового понятия «искусственного интеллекта» можно посредством методологического анализа. Правильность специальной терминологии, в частности, технической и нормативно-правовой [3], во многом определяется верным приме-

нением базовых философских понятий, категорий. «Методологический аудит» может помочь выявить критические неточности категорий и базовых понятий, а затем и специальной научно-технической терминологии, в том числе широко используемой в нормативной документации.

Термин «искусственный интеллект» применяется во многих интерпретациях, среди которых можно определять полярные: автоматизированный программно-аппаратный комплекс («очень сложная машина») и робот-«сверхчеловек» (вплоть до мистически-религиозной окраски). Эта двусмысленность заложена в базовом определении и регулярно порождает необоснованные, малоэффективные и деструктивные интерпретации как в научно-технической, так и в гуманитарных сферах.

### БАЗОВЫЕ ПРОТИВОРЕЧИЯ ПОНЯТИЯ «ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ»

Начало использования термина «искусственный интеллект» за рубежом относят к 1956 году; в нашей стране его официальное применение началось в 1986 году [4]. Прямой перевод оригинального термина с английского (artificial intelligence) на русский язык означает «искусственный интеллект», словосочетание с несколькими сильно различающимися значениями [5]. Многозначность присуща обоим составляющим этого понятия, как «искусственности», так и «интеллекту». Содержательный смысловой анализ позволяет выделить различные значения понятия «искусственный», несовпадающие и сильно расходящиеся.

Непосредственное прямое значение понятия «искусственный» – обозначение результата деятельности человека в противоположность «естественным» – природным явлениям; в более узком значении – продукт целенаправленных сознательных действий, а не естественно-исторического процесса. Дальнейшие смысловые оттенки значительно различаются, развиваясь до несовместимых противоположностей. Полярными смысловыми точками можно условно определить «создание при помощи технологий» и «истинность».

«Искусственность» может соотноситься с искусством, творчеством, высшим мастерством, когда результат может быть не только неотличимым от «оригинала», но и во всём превосходить его (искусственное море). Социально-культурный антропогенез человечества и личности имеет искусственный, рукотворный характер в отношении к природе, взятой до и вне человека. Налицо соотношение с искус-

ством, образным мышлением, метафорой, а также с научно-технической, художественной и социальной творческой деятельностью [6].

Производное, сильно отличающееся значение «искусственности» – не оригинальность, не подлинность, неполноценность. Синонимический ряд этого смыслового вектора выстраивается так: имитация, условное ограниченное подобие оригиналу, частичная копия, модель, абстракция, лабораторные условия. Следующая группа значений «искусственности» отходит ещё дальше, обретая смысловые оттенки неполноценной замены, паллиатива, суррогата (протез руки как «искусственная конечность»). Финальный комплекс смыслов противоположен исходному значению: иллюзорность, фальшь, ложь, подделка как средство ввести в заблуждение, обмануть, совершить мошенничество, дезинформировать, манипулировать сознанием.

Термин «интеллект», значение которого синонимично «уму», – результат перевода «нус», центрального понятия философии Анаксагора, с древнегреческого языка на латынь. Исходный базовый смысл интеллекта – познавательные-мыслительные способности человека. Со второй половины XIX века наблюдается «дегуманизация» понятия интеллекта: попытки найти его проявления или приписать их животным, растениям и неживым объектам, включая механизмы и автоматизированные системы. Все человеческие способности сводятся для этого к действиям, которые можно упрощать до чисел, формализовать для вычислений, создания механических устройств и инструментов, алгоритмов и программирования.

Характерна современная популярность определения интеллекта как «реализуемого на физическом объекте алгоритма» [7, с. 496]. Критерии создания «искусственного интеллекта», в том числе «сильного», подгоняются под редукцию «интеллектуальных способностей» к произвольно применяемым критериям. «Интеллект», «когнитивные способности» абстрагируются от органической телесности и от исторической, социально-культурной определённости человека, сводятся исключительно к частным формализуемым операциям для возможности применения вычислений и составления алгоритмов. Абсолютизируется лишь одна из способностей человека, частное проявление его мышления, вид его деятельности, поддающийся инструментальной автоматизации [8].

Однако это неверно так же, как сводить диалектический метод к формальной логике, а «естественные» языки – к искусственным, символическим языкам. Подмена познания и повышения продук-

тивности интеллекта задачей совсем другого типа, вычислительного характера, слишком напоминает игру в поддавки с самим собой и не выдерживает столкновения с реальностью. Создаваемые человеком абстракции, как и имитация, и художественная метафора, не имеют самостоятельного значения вне человеческой деятельности, могут использоваться лишь как её инструменты.

## РИСКИ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИХ ЗЛОУПОТРЕБЛЕНИЙ

Гуманитарные «апории» (противоречия), «хронически» не решаемая проблематика «сильного искусственного интеллекта», присутствуют не только в научно-технической, но и в гуманитарной сфере. В массовом и в экспертном общественном сознании регулярно наблюдаются всплески мифотворчества, связанного с тематикой «сильного искусственного интеллекта». Мистифицированные представления о возможностях такого класса научно-технических решений вызывают полярные оценки, в равной степени необоснованные. От развращающих напрасных вождельных, что «сильный искусственный интеллект» сможет «работать за всех», до опасений «не по адресу», что таким образом все люди окажутся безработными и даже «порабощенными».

Экспертные сообщества гуманитариев зачастую оказываются не менее уязвимыми для мифологии «сильного искусственного интеллекта», чем аудитория «массовой культуры» и «жёлтой» прессы. Вновь и вновь разгораются дискуссии о возможности признать субъектом права «сильный искусственный интеллект» [9] с самыми разнообразными перспективами: от взимания подоходного налога с роботов до «переноса ответственности» на них за причинённый ущерб с виновных людей.

Роль намеренного продвижения неточных формулировок и добросовестных заблуждений возрастает при наличии частных заинтересованностей влиятельных сторон дискуссий. Мистификации проблематики «сильного искусственного интеллекта» в форматах утопии или антиутопии (массовых мечтаний и страхов) являются выигрышными и высокоприбыльными темами не только в науке [10], но и в коммерческой массовой культуре: шоу-бизнесе, кинематографе и книгоиздании, индустрии компьютерных игр и т.п.

Выдвижение и продвижение, время от времени, сомнительных «принципиально новых решений» в области «сильного искусственного интеллекта» [11] – инструмент маркетинга искусственных вспле-

сков биржевого бума для «инвесторов-стервятников», создателей «финансовых пирамид». Инвестиционные прогнозы ангажированных рейтинговых агентств, кампании в специализированной и массовой прессе эксплуатируют многозначности философских категорий, не всегда корректно воспроизводимые в специальной научно-технической терминологии «искусственного интеллекта».

Продвижение «подходящего налогообложения роботов» противоречит трудовой теории стоимости классической политэкономии и может использоваться для «налоговой оптимизации» и выстраивания «серых схем» недобросовестного обогащения предпринимателей-работодателей [12]. «Перенос ответственности» на «сильный искусственный интеллект» может быть использован адвокатами обвиняемых в военных преступлениях, совершённых при помощи высокотехнологичных роботизированных видов вооружений.

Правовая коллизия признания «сильного искусственного интеллекта» субъектом права, равным человеку, исторически не нова и имеет ряд предшествующих и современных юридических аналогов. Юридические определения человека, в том числе гражданина, также самым тесным образом соотносятся с философскими определениями человеческой сущности как таковой и в её социально-исторической определённости.

В XIX – XX веках в колониальных метрополиях ограничения гражданских прав темнокожего населения обосновывались официально признанными научными постулатами «расовой неполноценности», не говоря уже о теориях «расового превосходства», реализовавшихся в государственной политике ряда государств.

Сходный тип проблематики проявляется в области гражданских прав (равноправия) женщин или, уже в настоящее время, «не граждан» ряда стран (например, Прибалтики – бывших республик СССР). Современной проекцией этой философско-юридической коллизии является проблематика возможности «брака человека и робота». В пользу возможностей «брака человека и робота» применяется аргументация, соотносимая с той, что используется в дискуссиях о гражданско-правовых аспектах «однополых браков».

## ОТЛИЧИЕ МЕТАФОРЫ ОТ ЗЛОУПОТРЕБЛЕНИЯ ДВУСМЫСЛЕННОСТЬЮ

**Ф**едеральный закон «О проведении эксперимента по установлению специального регулирования в целях создания необходимых условий для раз-

работки и внедрения технологий искусственного интеллекта в субъекте Российской Федерации – городе федерального значения Москве и внесении изменений в статьи 6 и 10 Федерального закона "О персональных данных"» от 24.04.2020 № 123-ФЗ указывает на «имитационный» характер «комплекса технологических решений». Однако в тексте также присутствуют «избыточно антропоморфные» термины: «самообучение», «компьютерное зрение», «распознавание» и т.п.

Между тем существует определённая грань между употреблением метафор (переносных значений слова), с одной стороны, в художественной литературе или в повседневной речи, а с другой стороны – в технической и нормативно-правовой документации. Привычно, допустимо и оправданно обозначать термином «крыло» деталь летательного аппарата, но некорректно применять подходящий налог или гражданские состояния (например, брачных отношений) к роботам.

Для разрешения возможных и реализуемых двусмысленностей представляется целесообразным сократить употребление избыточно антропоморфной терминологии «искусственного интеллекта» и основанных на «человекообразности» терминов, обозначающих характеристики технических устройств. Реальное динамичное развитие в сфере так называемого «искусственного интеллекта» точно и недвусмысленно характеризуется определением автоматизированных систем управления (АСУ):

- управления производством (АСУП), ресурсами предприятия и производственными процессами);
- технологическими процессами (АСУ ТП);
- электронным документооборотом (ЭДО);
- базами данных (СУБД).

Составляющими компонентами АСУ являются роботизация и вспомогательные системы информационно-аналитического самообслуживания:

- роботизированное оборудование, в том числе «периферийное», дистанционное и высоко автономное («автопилоты» и др.);
- информационно-аналитические (статистические) системы («экспертные» и «поддержки принятия решений»);
- технологии определения, идентификации и обработки («распознавания») заданных признаков «физических» объектов и процессов на оцифрованных изображениях, видео-, звукозаписях; «машинный перевод» с одного языка на другой.

Такие решения действительно успешно реализуются в сферах государственного управления, национальной безопасности и военного дела, в промышленности, энергетике, на транспорте, в науке, образовании, культуре, медицине, жилищно-ком-

мунальном хозяйстве и бытовой сфере.

Из-за чисто внешних смысловых аналогий к «искусственному интеллекту» относят «нейротехнологии», а также, в чисто имитационном аспекте, человекообразные интерфейсы самообслуживания. В том числе текстовые, голосовые и видео-чат-боты, включая сгенерированные образы «виртуального помощника»: голосовые, изображения и видео; в перспективе могут быть добавлены запах, вкус и тактильно-проприоцептивные имитации.

Использование в отношении перечисленных решений «антропоморфной» терминологии допустимо исключительно в метафорических смыслах. Так, как в отношении технических устройств употребляют обозначения органов животных: «нос» корабля или «крыло» самолёта. Осознанная метафоричность не вводит в заблуждение, не позволяет считать механизмы живыми существами. В качестве характеристик электронно-вычислительных и роботизированных решений корректно только условное применение обозначений человеческих способностей (понимание, ум, решение, зрение, речь, слух, чтение, распознавание и т.п.).

Такой подход позволяет, с одной стороны, более определённо формулировать решаемые задачи в области «слабого искусственного интеллекта». С другой стороны, помогает существенно снизить угрозы обострения ряда «не решаемых» проблем, сформулированных некорректно из-за неправомерного использования терминологии «сильного искусственного интеллекта» (СИИ).

К проблематике подобного рода можно отнести:

– агрессивный маркетинг и лоббирование «новейших» проектов СИИ, приводящие к неэффективности государственного, корпоративного и спонсорского финансирования, а также дестабилизации

фондовых рынков и созданию «финансовых пирамид» инвестиционными спекулянтами;

– дискуссии о признании СИИ особым «субъектом права», ведущем к переносу ответственности за возможный ущерб с создателей, владельцев и пользователей;

– угрозу снижения эффективности налогообложения, появления новых «серых схем» в результате расшатывания базовых принципов экономики введением «подходного налога» с роботов;

– использование тематики СИИ как инструмента недобросовестных политических технологий для манипулирования общественным сознанием.

## ВЫВОДЫ

**К**ритический методологический анализ гуманитарных аспектов проблематики «искусственного интеллекта» позволяет скорректировать и уточнить понятийно-терминологическое обеспечение современной автоматизации при помощи компьютерно-телекоммуникационных технологий и роботизации. На уровне категорий, понятий и терминологии могут быть снижены риски смысловых неточностей, двусмысленностей и преднамеренной подмены смыслов в ряде гуманитарных сфер: юридической (нормативно-правовой), финансово-инвестиционной и в культуре.

Признание условности, метафоричности использования антропоморфных ассоциаций в отношении научно-технических решений автоматизации сделает наглядным надуманность, ошибочность перспектив создания «сильного искусственного интеллекта» по аналогии с «вечным двигателем» или «философским камнем».

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Философские проблемы развития искусственного интеллекта. Коллективная монография / Под ред. А.В. Волобуева, Н.А. Ореховской. – М.: Прометей, 2019. 194 с.
2. Богачёва Р.А. Проблема недоопределённости значения термина «искусственный интеллект» // Гуманитарная информатика. 2011. №6. С.95-100.
3. Васильев А. А., Матаева М. Х., Шпоппер Д. Термин «искусственный интеллект» в российском праве: доктринальный анализ // Юрислингвистика. 2018. №7-8. С.35-44.
4. Сердцева А. В. Развитие автоматизированных систем управления технологическими процессами // Вестник Ульяновского государственного технического университета (Вестник УлГТУ). 2016. №3. С.58-61.
5. Писаренко М. С. К вопросу об искусственном интеллекте и его сущности. Вопросы российской юстиции. 2020. №10. С.44-54.
6. Ахромеева Т.С., Малинецкий Г.Г., Посашков С.А. Искусственный интеллект как проблема культуры // Обсерватория культуры. 2020. №17(3). С.228-241. DOI: 0.25281/2072-3156-2020-17-3-228-241.
7. Бостром Н. Искусственный интеллект. Этапы. Угрозы. Стратегии. – СПб.: Манн, Иванов и Фербер, 2016. С.496.

8. Hoffmann C. H. Is AI intelligent? An assessment of artificial intelligence, 70 years after Turing. *Technology in Society*. 2022. DOI:10.1016/j.techsoc.2022.101893
9. Горохова С. С. К вопросу о необходимости института правосубъектности искусственного интеллекта на современном этапе развития правового государства // *Правовое государство: теория и практика*. 2020. №3(61). С.23-33. DOI: 10.33184/pravgos-2020.3.3
10. Neubauer A. C. The future of intelligence research in the coming age of artificial intelligence – With a special consideration of the philosophical movements of trans- and posthumanism. *Intelligence*. 2021. P.87. DOI:10.1016/j.intell.2021.101563
11. Nayak B. S., Walton N. Rethinking of Marxist perspectives on big data, artificial intelligence (AI) and capitalist economic development. *Technological Forecasting and Social Change*. 2021. 166. DOI:10.1016/j.techfore.2021.120576
12. Ализадзе В.А. Волеводз А.Г., Шестак В.А. О возможности доктринального восприятия системой общего права искусственного интеллекта как субъекта преступления: на примере уголовного законодательства США. *Все-российский криминологический журнал*. 2019. Т13. №4. С.547-554. DOI: 10.17150/2500-4255.2019.13(4).547-554

УДК: 37.04

## Возможности и практика использования электронной образовательной среды в условиях цифровой трансформации

V.G. Shvedova, N.E. Nekhaenko, S.S. Popov, K.M. Kostennikova

### Possibilities and Practice of Using the Electronic Educational Environment in the Context of Digital Transformation

**Abstract.** The article discusses the issues of developing the work skills of participants in educational processes in a new management model of digital strategy. The possibilities of obtaining education using the electronic information educational environment system at the Voronezh State Medical University named after. N.N. Burdenko regarding the implementation of the distance learning process in the practical application of the Moodle, TANDEM.University and Webinar systems.

**Keywords:** digital strategy, digital transformation, digital technologies, electronic information and educational environment, distance education, medical education.

В.Г. Шведова<sup>1</sup>Н.Е. Нехаенко<sup>2</sup>С.С. Попов<sup>3</sup>К.М. Костенникова<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Ассистент кафедры управления в здравоохранении ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко.

E-mail: vera.vera.shvedova@mail.ru

<sup>2</sup>Профессор, д.м.н., заведующая кафедрой управления в здравоохранении ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко.

E-mail: nehaenko\_natalia@mail.ru

<sup>3</sup>Профессор, д.м.н., заведующий кафедрой организации фармацевтического дела, клинической фармации и фармакогнозии ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко.

E-mail: popov-endo@mail.ru

<sup>4</sup>Студентка 6-го курса лечебного факультета ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко.

E-mail: kristina.kostennikova@yandex.ru

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы развития навыков работы участников образовательных процессов в новой управленческой модели цифровой стратегии. Изучаются возможности получения образования с использованием системы электронной информационно образовательной среды в Воронежском государственном медицинском университете им. Н.Н. Бурденко в части проведения дистанционного образовательного процесса при практическом применении систем Moodle, TANDEM.Университет и Webinar.

**Ключевые слова:** цифровая стратегия, цифровая трансформация, цифровые технологии, электронная информационно-образовательная среда, дистанционное образование, медицинское образование.

### ВВЕДЕНИЕ

В современной парадигме среднего специального и высшего образования в качестве ключевой задачи рассматривается подготовка специалистов к профессиональной деятельности в условиях цифрового общества и цифровой экономики, что требует формирования нового подхода к процессу обучения кадров. При этом реализация процесса обучения связана с Цифровой стратегией (Digital Strategy), представляющей собой пошаговый план, сформулированный для достижения конкретных целей с помощью цифровых технологий.

Напомним, что в 2017 году указом президента РФ В.В. Путина утверждена стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 гг.

При воплощении в жизнь данной стратегии необходимо овладение навыками сбора и анализа управленческой информации, умение пользоваться различными информационными системами и кана-

лами, в том числе и в непрерывно развивающейся медицинской отрасли, в которой процессы управления претерпевают существенные изменения.

В Стратегии указано, что все граждане Российской Федерации должны быть обеспечены правами на доступ к информации, а также иметь свободу выбора средств получения знаний при работе с информацией. В связи с реализацией поставленных стратегией задач необходима всесторонняя подготовка будущих специалистов-медиков к работе с различными электронными средствами взаимодействия.

Последние педагогические исследования все чаще затрагивают вопросы улучшения качества образования, которые, как правило, решаются в русле совершенствования организационного обеспечения информатизации и поиска оптимального цифрового дидактического инструментария.

Цифровизация высшего образования в настоящее время является важнейшим направлением политики вуза, развивающимся с учётом условий внешней среды и собственных потребностей и реализующим внедрение информационных техноло-

гий в образовательные процессы. Готовность вуза к цифровой трансформации можно оценить по уровню цифровой грамотности. Низкий уровень цифровой грамотности работников (обучающихся) будет являться слабой стороной университета, и наоборот, наличие инновационных начинаний и развитой сети коммуникаций обеспечит стратегические преимущества.

Подготовка специалистов, владеющих знаниями в области цифровых технологий, требует соответствующих образовательных информационных инструментов для осуществления учебного и научного процессов [1]. В части овладения цифровой грамотностью и цифровой гигиеной также и к выпускникам, работающим по специальности "Организация здравоохранения и общественное здоровье", предъявляются достаточно высокие требования.

Поясним некоторые термины. Платформы онлайн-обучения (образовательные онлайн-платформы) — это электронные ресурсы, которые служат для формализации и автоматизации элементов учебного процесса [2], а также позволяют студентам совершенствовать навыки работы с различными цифровыми платформами.

Информационно-образовательная среда — это совокупность различных онлайн-платформ, служащих как для формализации учебного процесса, так и для оценки его качества (контроля знаний обучающихся).

Дистанционное образование — образовательный процесс, организованный в рамках информационно-образовательной среды. Отметим также, что в данной статье термины "системы" и "платформы" используются эквивалентно, хотя платформы обладают некоторыми специфическими свойствами [3].

Организация учебного процесса в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения должна включать внедрение современных активных и интерактивных методов обучения, которые формируют перечень инновационных образовательных технологий. При этом информационно-образовательная среда вуза должна способствовать достижению «максимальной дидактической эффективности образовательного процесса» [4].

Преподаватель, организующий учебный процесс с использованием дистанционных образовательных технологий, должен понимать особенности организации удаленного занятия в режиме реального времени, использования приложений (например, презентаций PowerPoint, рисунков, видео), организации дискуссии с помощью чата или аудиосвязи [5].

В то же время нельзя полностью опираться на электронные технологии при подготовке студентов,

особенно медицинских вузов. Разного рода трудности и неготовность, как студентов, так и педагогов, к применению новых технологий отмечаются во всем мире. Так, по данным социологических исследований, почти 60% немецких студентов сообщили о том, что испытали во время пандемии трудности с мотивацией и концентрацией внимания и 43% — о проблемах, связанных с низкой эффективностью освоения учебных дисциплин [6].

## ОБЗОР ПЛАТФОРМ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**В** Воронежском государственном медицинском университете в начале двухтысячных годов была внедрена электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС), которая постепенно расширялась в направлении развития возможностей информационных и образовательных ресурсов.

В настоящее время ЭИОС в вузе обеспечивает доступ студентов к учебным планам и рабочим программам дисциплин (модулей), к электронным образовательным ресурсам по всем образовательным программам, реализуемым в университете. Программы практик и итоговой аттестации также доступны для студентов.

В ВГМУ базовой образовательной платформой является система Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment, от англ. модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда), которая представляет собой веб-систему для организации дистанционного обучения и управления им, которая была запущена в 2001 году и поддерживает более 120 языков программирования. Moodle обладает вариабельной схемой наполнения. В нее можно загружать как простые объекты — файлы и папки, так и более сложные: ссылки, разделы Wiki, Scorm — файлы-глоссарии (которые могут заполнять студенты), задания и другие формы.

В системе Moodle студенты выполняли тесты и загрузку рефератов в период дистанционного обучения в Воронежском государственном медицинском университете, в частности, на кафедре управления в здравоохранении.

Важной причиной выбора этого продукта является безвозмездность для вуза и наличие открытого исходного кода, что дает возможность расширения функциональности данной среды.

В вузе так же успешно используется платформа ТАНДЕМ.Университет, которая представляет собой комплексное решение для автоматизации управления основной деятельностью высших и средних образовательных учреждений. Начало её использования связано с приемной кампанией в ВГМУ в 2014 году. Простой интерфейс, неограниченное

количество пользователей, независимость от вида и производителя устройств, установленных на рабочих местах, является весомыми преимуществами данной платформы. Кроме того, она является продуктом российской компании «ТАНДЕМ», активно ведущей разработку и внедрение программного обеспечения для автоматизации бюджетных организаций, в т.ч. образовательных учреждений.

На основе данных на платформе ТАНДЕМ.Университет можно распечатать диплом и приложение к диплому при выпуске, что актуально для её использования в реализации Постановления Правительства Российской Федерации от 24.06.2023 №1023 «О проведении эксперимента по формированию цифровых документов об образовании и (или) о квалификации посредством модуля "Единый реестр цифровых документов об образовании" федеральной информационной системы "Федеральный реестр сведений о документах об образовании и (или) о квалификации, документах об обучении в 2023 году».

Внедрение системы ТАНДЕМ.Университет позволяет сформировать полноценную электронную информационно-образовательную среду и обеспечить доработку и расширение функциональности системы в любом нужном вузе направлении и удовлетворяющей всем требованиям Федерального законодательства в сфере образования. Система позволяет организовать информационный обмен между преподавателями и обучающимися по средствам "Модуля мобильного приложения «Личный кабинет студента» в режиме интерактивного взаимодействия и предоставляет оперативный доступ к нужной и полезной информации.

В период карантина в 2020 году в Воронежском государственном медицинском университете имени Н.Н. Бурденко при организации дистанционного обучения также появилась возможность использовать платформу Webinar для образовательных целей и в качестве обмена научным опытом. К преимуществам данной системы относится русскоязычная круглосуточная техническая поддержка. Компания-производитель также является российской. В платформе Webinar существует достаточное количество модификаций семинаров, благодаря чему на разных этапах у студентов могут формироваться такие универсальные компетенции, как умение управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.

Онлайн-мероприятия, которые проводятся на данной платформе, защищены от атак злоумышленников, также обеспечивается надежное хранение данных. Webinar включает различные модули, например Webinar Meetings, при помощи которого проводятся аудио- и видеоконференции до 30 участников (в бесплатной версии, при этом интерфейс модуля будет показывать 9 из них, а остальные будут отражаться путем пролистывания). Самая продвинутая версия Webinar Meetings позволяет проводить вебинары с числом участников до 10000, имеет максимально полный набор инструментов для презентации и коллективного обучения. Этот модуль широко использовался для проведения занятий на кафедре "Управления в здравоохранении" (рис.1).

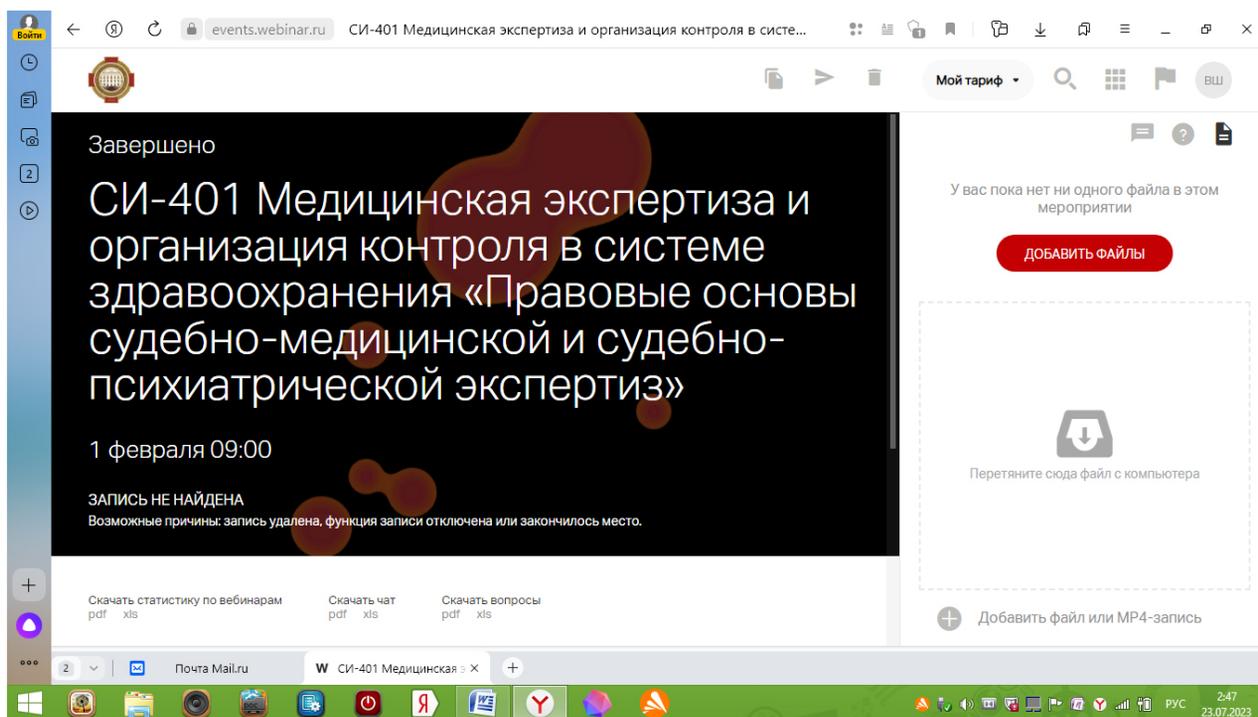


Рис. 1. Интерфейс полной версии Webinar Meetings

Во время встречи общение между студентами и преподавателями проводилось в прямом эфире, были загружены файлы для представления студентам, и в чате могли быть заданы интересующие вопросы, а также представлены нормативные документы, соответствующие теме занятия.

Встреча и вебинар имеет одинаковое количество инструментов, из особенностей можно выделить, что вебинары позволяют проводить автовебинары, то есть мероприятие на основе уже проведенных ранее вебинаров. Встречи регулярно использовались для проведения занятий на кафедре "Управления в здравоохранении" в период дистанционного обучения.

Webinar и Webinar Meetings имеют функции "лента" и "календарь", которые отображают проведенные и запланированные мероприятия пользователя системы, организатором или участником которых он являлся. Возможно использовать функции демонстрации экрана, инструменты рисования, а так же удалять рисунки при помощи инструмента «ластик». Имеется возможность продемонстрировать весь экран или при необходимости отдельное окно открытого приложения. Разрешается в рамках вебинара разделять участников на команды для совместной работы и выполнения каких-либо заданий. Функция паузы позволяет сделать перерыв без отключения чата и без прерывания запланированной встречи или вебинара, что является очень удобной функцией при длительном проведении мероприятий.

Преподаватель может выгрузить заранее в формате XLS-файла список всех приглашенных на встречу. В данной системе есть возможность выгружать полную статистику, скачивать и просматривать запись встречи, если она не была отключена заранее, сохранять адреса приглашенных на мероприятие участников, запрашивать отчет по активности пользователей и географии подключений, а также данные по участникам.

В системе можно осуществлять контроль присутствия на занятии, в том числе путем вывода на экран диалогового окна. Оценить усвоение знаний участников, которые они получают в ходе мероприятия, позволяют инструменты для голосования и прохождения тестов.

Также отметим в платформе Webinar наличие функции, которая может пригодиться при проведении обучающих семинаров — это использование баннеров. Работая с ними, можно продемонстрировать текст или изображения, являющиеся ссылками. Кроме того, доступны инструменты доски Miro (интерактивный инструмент), так как доска интегри-

рована с системой Webinar. На доске Miro можно рисовать, добавлять файлы и писать, ее можно наполнить методическими материалами для занятия. При этом она может быть отображена не только на занятии в аудитории, но и в любой точке мира.

Доска Miro позволяет сочетать онлайн- и офлайн-обучение. Интерфейс доски выполнен на английском языке, панель инструментов включает элементы нового слайда, запуска режима презентации, просмотр комментариев, режим чата, карточки, скриншотинг (режим, в котором участники могут следовать за экраном преподавателя), голосование (например, можно выбирать учебный материал, за который будут голосовать участники). Особое внимание уделяется конфиденциальности, целостности и безопасности данных в системе.

Таким образом, используя платформу Webinar, ВГМУ реализует цели цифровой трансформации образовательных учреждений, такие как информационная поддержка участников процессов получения знаний и управления образовательной деятельностью. Однако необходимо заметить, что в ряде случаев оправдано использование всех трех рассмотренных платформ.

## НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Необходимо заметить, что электронно-дистанционные средства целесообразно применять при обучении теоретическим основам в медицинском вузе, при этом на практических занятиях будущий врач должен иметь опыт общения с пациентами.

Подготовка специалистов, владеющих специальными знаниями и цифровыми технологиями, требует соответствующих образовательных информационных инструментов для обеспечения учебного и научного процессов. Для этого, как указано выше, формируется электронная информационная образовательная среда. В связи с актуальностью темы электронного образования для современного этапа развития российского общества были подготовлены и утверждены ряд нормативных актов, регламентирующих направления модернизации отдельных сфер экономики, в том числе и высшего образования. [1,7].

В 2017 году Приказом Министерства образования и науки России №816 [8] были установлены правила применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации основных образовательных

программ и/или дополнительных образовательных программ. Учреждения, осуществляющие такого рода деятельность должны быть обеспечены соответствующими технологиями и уровнем подготовки педагогических, научных, учебно-вспомогательных, административно-хозяйственных работников организации.

К нормативным документам Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н. Бурденко относятся:

- Положение о проведении государственной итоговой аттестации с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава России» (утверждено приказом ректора №462 от 25.05.2020);
- Положение об электронном учебно-методическом комплексе дисциплины (модуля) Воронежского государственного медицинского университета им.Н.Н. Бурденко (утверждено приказом ректора № 1043 от 24.11.2017);
- Положение об электронно-образовательной среде ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава России (утверждено приказом ректора №1141 от 24.12.2020);
- Положение о применении электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ высшего образования и среднего профессионального

образования в ФГБОУ ВО ВГМУ им.Н.Н. Бурденко Минздрава России (утверждено приказом ректора №1141 от 24.12.2020).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современные цифровые и информационно-коммуникационные технологии вуза – один из способов повышения эффективности качества образования в образовательных организациях высшего образования без увеличения времени на аудиторные занятия.

Цифровые технологии расширяют возможности получения универсальных компетенций, заложенных в образовательных стандартах. Поскольку целью цифровой трансформации является эффективная поддержка участников образовательных процессов для получения образования и в целях управления образовательной деятельностью, опыт, полученный в процессе дистанционного проведения занятий, приобретенные знания, навыки являются своевременными и необходимыми, а так же стимулируют педагогов и студентов к развитию и самостоятельной работе. Дальнейшее совершенствование системы дистанционного обучения позволит специалистам приобрести необходимые навыки и компетенции для реализации процессов цифровой трансформации.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лазаренко В. А., Калуцкий П.В., Дрёмова Н. Б., Овод А. И. Адаптация высшего медицинского образования к условиям цифровизации здравоохранения // Высшее образование в России. 2020. № 1. С. 105-115.
2. E-Learning Statistics 2022: What the Data Show. URL: <https://al-fanarmedia.org/2022/10/e-learning-statistics-2022-what-thedata-show/> (дата обращения: 16.09.2023)
3. Рязанова А.А. Концепция цифровых платформ как подход к интеграции научно-информационных процессов // Научно-техническая информация, сер. 2 Информационные процессы и системы. 2020. №12. С. 9-15.
4. Федоров А.И., Логинов В.В. Методологические особенности применения электронных образовательных изданий в учебном процессе // Вестник Южно-Уральского государственного университета. 2008. № 4. С. 72-76.
5. Крутий И.А., Шестак Н.В. Готовность профессорско-преподавательского состава медицинских образовательных организаций к использованию дистанционных образовательных технологий // Медицинское образование и профессиональное развитие. 2017. № 4. С. 35–41.
6. Was waren die größten Herausforderungen für Dich während der Corona-Pandemie? <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1238192/umfrage/corona-krise-groesste-herausforderungen-fuer-studierende/> (дата обращения: 16.09.2023)
7. Лазаренко В.А., Калуцкий П.В., Дрёмова Н.Б., Овод А.И. Первостепенные задачи высшего медицинского образования в процессе формирования цифровой экономики и здравоохранения // Подготовка медицинских кадров и цифровая образовательная среда: Материалы международной научно-практической конференции. Курск: Курский государственный медицинский университет, 2019. С. 17–25.
8. Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/436767209> (дата обращения: 16.09.2023)

## Мода на творческие специальности в сети

### Как она меняется, и с чем это связано

**Варвара Ахремко**

Архитектор, художник, дизайнер, преподаватель  
Республика Беларусь

#### ЧТО ПОБУЖДАЕТ ЛЮДЕЙ УХОДИТЬ В ТВОРЧЕСКИЕ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

«Найди любимое дело, и тебе больше никогда не придется работать». В том или ином виде подобное высказывание встречается во многих языках. И до сих пор множество взрослых людей верят в то, что так бывает. Читая в сети историю про очередного иллюстратора, открывшего собственную школу, или ремесленника, основавшего производство, они часто не знают того, что первый учился чуть меньше двадцати лет, а у второго квартира находится в залоге и близкие работают без выходных. Даже сейчас, когда социальные сети дают возможность заглянуть «за ширму» и увидеть кропотливый и сложный процесс работы, творческие профессии по-прежнему воспринимаются как элемент эскапизма и шанс на счастливую жизнь.

Происходит это во многом по той причине, что у среднестатистического человека профессиональная деятельность предполагает довольно мало инициативы и креативной составляющей. Бухгалтеру, который работает с однотипными формами и данными, действительно может показаться, что дизайнер интерьера постоянно общается с интересными людьми, смотрит на красивую мебель и «фонтанирует» идеями. А еще, что ему не грозит профессиональное выгорание. Но одно дело мечтать, а другое – делать решительные шаги по направлению к собственной цели.

#### КАК ПРОИСХОДИТ УХОД В ТВОРЧЕСТВО

Чаще всего к радикальному изменению карьеры приходят сложившиеся специалисты среднего возраста. Те, у кого уже есть жилье, какие-то сбережения, более или менее устроены дети. Такие люди чувствуют себя «выгоревшими», им не дают повышения или их профессиональная позиция в принципе не предполагает дальнейшего роста и развития. Второй случай более драматичный: на кардинальные изменения легко идут те, кому нечего терять. Обычно это работники после сокраще-

ний, бизнесмены, потерпевшие банкротство, и те, кто пережил тяжелую болезнь. Отдельно можно упомянуть всевозможных авантюристов и совсем молодых людей, которые находятся в поиске себя.

Но почему люди, не имеющие глубоких знаний о написании текстов, дизайне или музыке, хотят стать творческими работниками? Появилось огромное количество курсов продолжительностью от трех дней до нескольких лет, которые обещают не только переквалифицировать любого желающего, но и подарить волшебный алгоритм успешного трудоустройства. Вероятно, поэтому многим стало казаться, что эти специальности требуют значительно меньшей подготовки, чем, например, инженерное дело или бухгалтерский учет. Чаще всего понимание ошибочности этого мнения приходит в первые месяцы после окончания курсов. Кто-то продолжает учиться, но большинство оставляют полученные знания «для себя», в качестве хобби. Однако, есть небольшой процент людей с хорошим чутьем, которые попадают в узкие востребованные ниши, способные долгое время приносить доход. Именно их успех и вселяет надежду в тех, кто устал от своей работы.

#### ТЕ, КТО ПИШЕТ ТЕКСТЫ

На сегодняшний день самый большой кластер творческих профессий связан с интернетом. Чаще всего это торговля или продвижение. Однако еще 10-12 лет назад механизмы работали иначе. В моде были сложные сайты с ветвистой структурой и большим количеством текстов, которые кто-то должен был писать. Как ни странно, учителя иностранных языков и в целом филологи не слишком стремились в сферу копирайтинга, и нишу начали заполнять любители. В этой сфере можно было наблюдать как продукты графомании, которой на досуге занимались школьники и студенты, так и профессиональные тексты от узких специалистов – медиков, ученых и инженеров.

Многие из тех, кто писал тексты десять лет назад, вышли на новый уровень: кто-то стал блогером и имеет доход от рекламы, кого-то заметили изда-

тельства и предложили написать научно-популярную книгу, кто-то ушел в «самиздат». Несколько лет назад интернет буквально заполонила площадка, где каждый мог попробовать себя в роли коммерческого писателя. Самые удачливые, такие как Лия Арден или Алиса Чернышова, буквально за пару лет прошли путь от реализации своих книг по подписке за сто рублей до серий романов в твердом переплете.

Еще один своеобразный вид заработка – сетевое мошенничество через переписку (скам). Как правило, скамерством занимались женщины между 30 и 45 годами. Чаще всего они переписывались с мужчинами из Западной Европы и США. Основной доход приносили переводы пространственных писем, которые «влюбленные» слали друг другу. В последние годы, в том числе по мере возникновения встроенных переводчиков в мессенджерах, заработки таких «специалистов» пошли на убыль.

Копирайтеров на сегодняшний день стало значительно меньше. Простые задачи наподобие написания небольших текстов для упаковок косметики или карточек маркетплейсов все чаще поручают искусственному интеллекту.

## СПЕЦИАЛИСТЫ ПО ПРОДВИЖЕНИЮ

По мере развития социальных сетей и перехода от разрозненных интернет-магазинов к маркетплейсам задачи по продвижению стали унифицироваться и увеличиваться в объеме. У рынка возникла потребность в большом количестве администраторов, интернет-маркетологов, SMM-специалистов. Ниша разрасталась, а с ней – количество курсов, на которых обучали маркетологов.

Пандемия также изменила рынок, заставив многие компании отказаться от офисных помещений и торговых точек. Социальные сети наращивали обороты. Vk и Instagram из вспомогательных рекламных ресурсов превратились в мощный инструмент продаж. Причем предлагали теперь не только товары, но и навыки. Курсы переключались на интернет-платформы, а любое хоть сколько-нибудь интересное занятие пытались монетизировать. Социальные сети на каждом шагу предлагали рекламу очередного марафона или мастер-класса. И теперь уже мало было просто запустить привлекательную рекламу с приятной картинкой и правильным текстом. Для продвижения нужно было регулярно создавать визуальный контент и монтировать видео. На этот раз рынок заполнили дизайнеры. Основным требованием к новым специалистам была способность производить большое количество контента в сжатые сроки. Многие умельцы даже не садились

за компьютер, ограничиваясь приложениями на смартфоне.

## ИЛЛЮСТРАТОРЫ

Специалисты, которым было некомфортно в узких рамках, стремились найти другую нишу. И также, как десять лет назад всех желающих учили «создавать тексты», после пандемии и всевозможных клубов по интересам появилось огромное количество коммерческих иллюстраторов, использующих два-три программных пакета на планшете. Скорее всего, некоторые из них пройдут свой квест через соцсети, Patreon и прочие профессиональные площадки и дойдут до публикации нескольких детских книжек или постоянной работы в каком-нибудь интернет-издании. Прочие перекавалифицируются, как это произошло с копирайтерами.

## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ

На сегодняшний день перспективными представляются моушн-дизайн и работа с искусственным интеллектом. Умение использовать его в качестве инструмента для создания стоящего визуального контента далеко не так просто, как может показаться на первый взгляд. Как правило, полученным изображениям нужна редакция, с которой нейросеть не всегда справляется.

Популярность видео-контента набирает обороты. Причем от обстоятельных постановочных роликов в YouTube с длительной проработкой сценария и кропотливым монтажом мы сегодня пришли к коротким Reels, постоянно создающимся «по горячим следам» в режиме репортажа. А это означает не только умение снимать, но и навык работы со звуком, светом и монтажом. И также, как несколько лет назад все учились создавать привлекательные кадры для Историй в Facebook и Instagram, сегодня блогеры и рекламщики активно осваивают операторские, осветительские и звукорежиссерские навыки применительно к съемке на смартфон.

В отдельную рубрику выбилась сегодня работа со звуком. Появилось огромное количество школ радиоведущих, студий постановки речи и просто курсов вокала. Это позволяет предположить, что вскоре появится множество самодельных музыкантов с хорошо оформленными страницами. Возможно, нас ждет какой-то интересный виток и в развитии подкастов, а также станет значительно больше любительских озвучек сериалов и книг.

# Интервью с Виктором Пелевиным. А может быть, не совсем с ним... А может быть, вовсе и не с ним Продолжение

**Егор Федоров**

Республика Беларусь,  
писатель, сценарист, драматург

51. Еще в начале нашей беседы\* мы коснулись темы иллюзорности многих представлений, которые человек имеет в молодости. Кажется, иллюзии нас окружают с самого детства и в процессе взросления они постепенно, одна за другой покидают человека. Так ли это? Или в возрасте пяти лет любой человек живет в более реальном мире, чем тот же человек в возрасте 25 или 50 лет? А может быть, человек вообще не способен существовать без иллюзий, а их количество является величиной постоянной и с течением жизни новые иллюзии вырастают на месте старых, сознательно или неосознанно утраченных?

Это очень интересный и непростой вопрос. Он такой же глубокий, как вопрос «Что есть Истина?» Что же есть иллюзия? Это наше восприятие некоторого явления внешнего для нас мира, которое само может быть иллюзией, то есть не тем, что оно на самом деле или вообще не существующим. Мне кажется, что ребенок живет в мире с меньшим количеством иллюзий. А взрослый по мере того самого «взросления» начинает впускать в свою жизнь иллюзии счастья, любви, дружбы, успеха.

Можно ли жить без иллюзий? Если Вы готовы увидеть мир в виде бесконечного пространства розовых пузырьков разного размера, то тогда, конечно, да. Возможно, именно иллюзиям мы должны быть благодарны за то, что видим мир каким-то определенным образом, а не иначе.

52. В «Институте Пчеловодства» занимались тем, что создавали иллюзию существования политиков. Пелевин – это тоже в некотором смысле иллюзия, которую в последние годы даже перестали уже, кажется, прорисовывать. Потому что фотографии Пелевина в интернете – это фотографии разных людей. И если Пелевин – это

иллюзия, то какой институт занимался производством этой иллюзии и зачем?

Тоже хороший, я бы даже сказал, в чем-то очень милый вопрос. Иллюзия, которую перестали прорисовывать – уже почти не иллюзия. Помните мысль о том, что усилиями миллиарда зрителей можно создать мир футбольного матча?

Если Пелевина перестали прорисовывать, может быть, он из иллюзии становится полноценным явлением, существующим в себе?

53. Можно ли считать категории Любви и Дружбы иллюзиями, которые объясняются, например, действием гормонов? А мы вокруг этого нагородили целые замки из песка. Книг об этом написали, песен спели и множество фильмов сняли.

Категории вообще принципиально иллюзорны, поскольку описывают слишком общие явления. Древние греки, более внимательные к себе и своему внутреннему миру люди, выделяли восемь категорий любви (основные – эрос, людус, сторге и филиа). Каждый человек сам дает оценку своей иллюзии. Вот вчера он просто смотрел на девушку, а сегодня он ду-

мает, что он ее любит. Что будет завтра? Знает ли девушка, что о ней думают и представляют? Вот она – полноценная иллюзия, причем умело и уверенно созданная одним человеком.

54. Вы много пишете неприятных слов про женщин. С чем это связано?

Не знаю, не знаю... Может быть, я пишу как раз важные слова, не позволяющие создать иллюзии из важного слова Любовь?

55. Алкоголь – это, бесспорно, великий иллюзионист. Но не лучше ли порой человеку пребывать в иллюзиях, вызванных алкоголем, чем постоянно страдать от несовершенства этого мира? В чем вред от алкоголя в этом разрезе, если он есть?



Рисунок заимствован из общедоступного ресурса Интернет

\*Интервью с Виктором Пелевиным. А может быть, не совсем с ним... А может быть, вовсе и не с ним. Федоров Е. Вестник современных цифровых технологий. 2023. № 14. С. 54-61

Это в полной мере вопрос личного выбора. Если человек страдает от дефицита иллюзий – это то, что мы называем «несовершенством мира», то у него, по меньшей мере, три выхода – перестать страдать, убрать дефицит, то есть создать новые иллюзии, либо перестать видеть иллюзии и верить в них.

**56. Помогал ли Вам хоть когда-нибудь создавать тексты (скорее, конечно, черновики текстов) алкоголь? Ну или не алкоголь, а что-то иное, более дефицитное?**

Скажем так – алкоголь и другие химические соединения, попав внутрь иллюзии, именуемой Виктором Пелевиным, не мешают его иллюзии, что он думает и создает другие иллюзии-тексты, которые иллюзии-читатели читают, а потом дают иллюзорные оценки их свойств.

**57. То есть, по Вашему опыту, оцутимого влияния на творчество алкоголь и прочие средства не оказывают? Кажется, у Вас и вовсе нет потребности в них.**

Вы правы, алкоголь – это не то, что постоянно может быть в жизни. Переносить его малое присутствие совсем не сложно.

**58. Вы говорите о том, что «приоткрываете чуть-чуть покрывало тайны с механизмов, которые движут нашим миром». Можно узнать, откуда вы сами черпаете информацию об этих механизмах?**

У меня были и остаются очень хорошие Учителя. Они присутствуют иногда личной иллюзией, а иногда своими текстами, опытом или методиками.

**59. Совершенно очевидно по Вашим книгам, что Вы обладаете некими Знаниями, которыми не обладает большинство людей. Можно сказать, их по этой причине и читают. Но насколько верно изречение «От многих знаний многие печали» в данном случае? Чем Вы расплачиваетесь (расплатились) за это знание? И почему не расплачиваетесь, если не расплачиваетесь?**

Понимаете, в моих книгах нет ничего, что уже не было бы написано или сказано. Тут речь идет только об акцентах или компоновке иллюзий смыслов. Если они что-то пробуждают в той части читателя, которую мы называем душой, то мне кажется это бесполезным. Каждый человек расплачивается за знания, любые знания самым ценным – временем и местом, которое эти знания занимают в сознании.

**60. Ну и в этом же контексте давайте вернёмся к душе. Почему некоторые прямо от рождения имеют высокий уровень доступа к неким Знаниям, а для некоторых эти дороги либо закрыты, либо просто не существуют в их тоннеле реальности?**

*Кажется, единственный правильный ответ здесь будет о том, что какие-то души накопили некий багаж за предыдущие существования, чему-то научились. А некоторые совсем недавно ушли от животных в своих устремлениях, чаяниях или мечтах. Не потому, что они плохие, просто эта душа ещё совсем недавно была, например, в обезьяне. Вместе с этим багаж можно накопить, только если все не обнуляется после смерти. А даже читая это интервью, сложно усомниться в существовании души и её путешествия.*

Мы все уверенно говорим о душе. И нам кажется, что мы понимаем это слово одинаково. Но это тоже иллюзия, это попытки понять целое в терминах частного. В рассуждениях о душе слишком много простого страха смерти, страха исчезновения. Отвлекитесь от него – и вы увидите гораздо больше! Вероятно, именно эти страхи блокируют доступ к Знаниям, а дороги на самом деле открыты каждому, кто только захочет от них освободиться и ступить на путь познания тайн.

**61. Есть ли рецепты «отвлечения» от страха смерти? Страх смерти – это какая-то очень базовая эмоция. Легко не думать о смерти, когда тебе пять лет или даже двадцать и она где-то далеко. А вот уже в среднем возрасте, когда становится очевидным, что умирать всё-таки придется, отвлечься от страха смерти, кажется, гораздо сложнее.**

Однако Вы, безусловно, правы в том, что отвлечься от этого страха – большое дело и всем такое отвлечение только пойдет на пользу. Потому что страх смерти ничего, кажется, не дает, кроме депрессивного состояния. Но что нужно делать, чтобы максимально изжить из себя этот страх?

Рецепты против страха, в том числе, и против страха смерти, конечно, есть. Вспомните хороший советский детектив «Лекарство против страха». Там был великолепный рецепт – совершенно чудесное лекарство, триумф советской фармакологии. То есть, записываем первое – лекарственные средства. Кто-то пользуется синтетическими, кто-то – натуральными. Но я бы предостерег всех от лекарств, которые вызывают привыкание к себе. Вдруг захочется каких-то еще средств?

Второе средство – безусловно, Религии или Традиции, которые обещают бессмертие души, следовательно, должны в идеале лечить страх смерти.

Потом, я не соглашусь с Вами, Егор, что в 5 лет или 20 отвлечься от страха смерти легче. Это вывод для спокойного, мирного времени. Вряд ли, когда

Смерть каждый день ходит рядом и выбирает независимо от возраста, молодому человеку легче с Ней смириться.

Наоборот, кажется, к полувеку жизни человек много попробовал и испытал, чего-то возможно, добился по своей шкале ценностей. Пора бы и честь знать? Не согласны?

Наконец, третий рецепт... А помните, Егор, как было в фильме-пародии на «Матрицу»: «У нас тут три уровня. Первый – просто симулятор кунг-фу. Второй – смертельная битва в монастыре Шао-Линь. И наконец, самый сложный – пьяная драка в коммунальной квартире». Доля шутки в этом есть. Надо просто задуматься об изначальной бессмысленности Бытия с точки зрения человека и страх смерти совершенно растворится в ароматах коммунальной квартиры.

**62. Согласно буддистским представлениям душа преходяща, иллюзорна и лишена подлинной реальности. Кажется, Вы согласны с такой постановкой вопроса? Если да, то мне сложно понять тогда, о каком путешествии души (из тела в тело) может вообще идти речь, если душа такая вот нереальная.**

**Если бы вы описывали душу, как бы Вы её описали? Имеет ли она какое-то проявление в материальном мире? Где находится в теле? Как связана с умом?**

По буддистским представлениям мало что имеет подлинную реальность, Вы же тоже с этим согласитесь? Итак, мы имеем дело с иллюзией. Но любая иллюзия реализуется (программист сказал бы «эмулируется») более абстрактной иллюзией – например, вода в мираже в пустыне обычно эмулируется движениями горячего воздуха, который преломляет свет, поступающий в глаз такой иллюзии, как «наблюдатель». То есть, свет есть всегда, а глаз наблюдателя – нет. Когда мы говорим о Душе, мы имеем дело с большим количеством сущностей, которые наш ум (вот и связь с душой) не фиксирует совсем или относит к реальным. Например, так называемый «посмертный опыт», который кладут в копилку, на которой написано «Бессмертие Души». Это когда «Душа» выходит из «Тела» и что-то там видит в «Окружающем мире». Мы, видимо, полагаем, что душа выходит из тела вместе с глазами, или эмулирует способ восприятия окружающего мира, который человек называет «зрением». Вот такого рода множество небольших нестыковок и мешает нам понять целое.

Честно говоря, не знаю, где находится душа в теле. Когда я был ребенком, мне казалось, что она

где-то в середине груди, сантиметров на 10 выше солнечного сплетения. И всегда смотрит на меня, на мой ум, который находится между глазами, осудительно, если я делаю что-то не то, и никогда не объясняет, почему я делаю не то или почему мне стало стыдно.

Я вырос и мало что изменилось, просто я намного реже слышу душу, да и ум стал отдыхать подолгу, а мое Яа живет социальными привычками и неплохо себя чувствует.

**63. В прошлой беседе Вы уже говорили о шаре Яа как противовесе человеческой души («Я»). Расскажите немного подробнее, что это за сущности, как можно описать их и в каждом ли человеке присутствуют Я и Яа? Что характеризует Я, какие качества? Что характеризует Яа, какие качества?**

Помните, первично в «Жизни насекомых» Яа — это навозный шар, который катит жук-скарабей. Эта аллегория много объясняет: Я — это сущность, ссылка на Абсолют, а Яа — это то, что налипло за время жизни, либо бремя, которое человек несет добровольно или волею судеб.

**64. Является ли задачей человека "прокачать" Я в процессе жизни? То есть сделать Я больше, шире, выпуклее (быстрее, выше, сильнее)? Может быть, это вообще главная задача?**

Может быть, такую задачу можно ставить самому себе, но никак не человеку в целом. Если уж мы заговорили о категориях спорта («быстрее, выше, сильнее»), то я бы предложил для жизни олимпийский принцип «Главное не победа, а участие».

**65. Какую задачу вообще в жизни человека можно считать главной? Вряд ли это размножение, хотя отчасти это именно так. Но мы ведь должны в чем-то уйти от животных, особенно в этом, самом важном вопросе.**

Да, размножение — вряд ли. По крайней мере, молодое поколение такую задачу не ставит, что вызывает легкую, небольшую такую тревогу за существование человечества.

А если совсем несерьезно, то мне очень нравилась прежняя советская песня «Главное, ребята, сердцем не стареть». Это ведь и афоризм, и притча, и рецепт вечной молодости!

**66. Как широко известно, человек полностью меняется за 7 лет. Ничего от прежнего человека не остается, все клетки обновляются. Может**



Рисунок заимствован из  
общедоступного ресурса Интернет

*быть, и с так называемой душой происходит что-то подобное? И именно поэтому можно говорить о том, что душа иллюзорна?*

Понимаете, говорить, что то-то полностью меняется за сколько-то лет, не совсем корректно. Во-первых, мы часто другие уже в следующий миг, когда совершаем необратимые поступки, а во-вторых, меняются клетки тела, но не информация в нейронах мозга, а уж тем более, не ссылка на Абсолют, которой является Душа. Можно ли испортить свою душу? Да, способы есть, но не читайте «Фауста», там написана неправда.

**67. Давайте применим парадокс о «Корабле Тессея» к человеку. Осталось ли в Вас что-то, что было в Вас в 20-и летнем возрасте? Если осталось, то что?**

Егор, давайте для начала вместе оставим мысль о том, что изменения в человеке (неважно, внешние или внутренние) – это плохо. Может быть, тот вектор, который есть наша жизнь во времени, преследует какую-то благую цель? Вот я смотрю в зеркало и не вижу своей лысины, которая сзади, и мне кажется, что во мне все равно живет тот юный неплохой человек, который был и в 16, и в 20 лет.

**68. В одном из интервью Вы говорили о том, что человек по многим принципам функционирования схож с работой ЭВМ. Нельзя ли ещё раз повторить, о каких принципах шла речь и можно ли в этот контекст как-то вписать душу человека?**

Да, в некоторых моделях искусственного интеллекта проскальзывает недурная идея о том, что мысль относится к мозгу так же, как компьютерная программа относится к компьютеру. Мы, конечно, опять упускаем множество малозаметных деталей, таких, например, что программа состоит из элементарных команд, а из чего состоит мысль мы совершенно не представляем. Но мысль – это команда ума, а что же у нас с душой?

Наверное, как мы говорили, Душа- это что-то вроде ссылки. Либо содержание каких-то «заоблачных» хранилищ.

А теперь я обращаю внимание вот на что – когда программист пишет программу или хотя бы пользователь запускает игру «Танки», они любят ее, программу или игру? А испытывает ли программа благодарность или хоть какие-то чувства к тому, кто ее запустил?

И понимаем ли мы, что есть «запуск», то есть порождение новых сущностей в нашем мире? И кто вообще может заниматься этим порождением?

**69. Ещё хотелось бы понять эту фразу: «Но это тоже иллюзия, это попытки понять целое в терминах частного».**

*Можно ли говорить о такой простой аналогии, что есть некий океан жизни. И мы все – живые существа – просто его капли, совершающие круговорот практически такой же, который совершает в природе вода. То есть время от времени мы из океана поднимаемся вверх, затем падаем каплями дождя вниз и время этого падения и есть то, что мы называем жизнь?*

Океан жизни – это хорошая мысль и добрая аналогия. Спасибо Вам, Егор! Это гораздо лучше, чем представлять наш мир станцией для сжигания мусора. Но все равно – это, увы, просто аналогия. Океан жизни относится к недоступному нам понятию и смыслу Бытия, как капля к океану. Я еще вспоминаю фразу: В чем смысл моста с точки зрения рыбы?

**70. Ну и завершая разговор о душе, как Вы считаете, по силам ли человеку в каком-то, скажем, отдаленном будущем, научиться превращать мертвое в живое? То есть «одухотворять», «одушевлять» мертвую материю?**

Мне бы не хотелось это увидеть. Почему-то перспективы вдохнуть жизнь в неживую материю не кажется мне удачной. И в первую очередь из соображения – а достоин ли человек так делать?

**71. Вспомним «мысль о том, что усилиями миллиарда зрителей можно создать мир футбольного матча». Как Вы считаете, обретают ли собственное существование миры, которые создают писатели? И если это возможно, какие условия нужны для этого? Может быть, для того, чтобы начал самостоятельно существовать мир, который описал писатель N, нужно всего-то ничего – чтобы о нём узнали M читатели? Ну и поверили, конечно, в этот мир.**

В принципе, устройство нашего мира не противоречит тому, что создаются и умирают миры, вызванные чьим-то массовым или коллективным сознанием. Но, давайте вспомним, что в мире больше миллиарда христиан-католиков и также больше миллиарда канонических буддистов. Так где же их миры? Значит ли это, они не верят, либо представляют себе разное, либо их усилия направлены не совсем в одну сторону. Либо кто-то еще не разрешает создать такие миры. А еще вопрос – что будет с миром, который лишился поддержки коллективного создателя? В ответах на эти вопросы на самом деле много смысла.

Например, мы с Вами живем и практически не думаем, взойдет ли Солнце завтра утром. Значит, наш мир кто-то поддерживает. Два следующих важных вопроса – Зачем и Почему Он это делает. Вспомните основные вопросы при анкетировании в СССР: «Есть ли родственники за Границей? Если

есть, то почему? Если нет, то почему?». Если Границей назвать рамки нашего Метагалактического Домена, этот Вопрос становится очень важным и интересным.

Есть еще важная категория, которую мы, не вдумываясь, повторяем – «по образу и подобию». Хорошо ли будет то, что сотворит наше коллективное сознание или коллективное бессознательное? А вот человек, то есть мы – тоже ведь созданы по образу и подобию, и мы получились хорошо!

**72. Здесь же нельзя не вспомнить ваш «S.N.U.F.F.». Не стало ли возможным существование мира, описанного в этом романе только благодаря тому, что этот мир прочло М читателей? Не просто прочло, но и поверило в этот мир?**

Нет, я бы не ставил в заслугу ни себе, ни читателям того, что реализовалась недобрая пародия на то, что происходит сейчас. Это скорее «эффект больной совести» о которой говорили герои следующего вопроса. Больная совесть ни к чему не взывает, она просто болит. Юлиус Фучик писал «Люди, будьте бдительны». О той же бдительности говорил Феликс Дзержинский или о какой-то другой? Давайте будем бдительны в создании наших новых миров!

**73. Как Вы относитесь к идее Храма Искусства (братьев Стругацких «Град Обреченный»)? Являетесь ли Вы строителем этого Храма?**

Рассмеюсь немного, с Вашего позволения, Егор! Опять вопрос, как в советской анкете.

Я бы спросил так: есть ли смысл строить храм на территории станции для сжигания мусора?

Или так: что наши потомки будут делать в этом храме?

Но при этом и я, и Вы, Егор и много кто еще понемногу – мы ведь строим, и у нас получается!

**74. «Но давайте вспомним, что в мире больше миллиарда христиан-католиков и также больше миллиарда канонических буддистов». Относительно этих миллиардов у меня вот какой вопрос: работают ли молитвы и мантры, которые начитывают ежедневно эти миллиарды? И если работают, то как?**

Думаю, что молитвы и мантры работают. Вспомните, что и Буддизм, и Христианство ориентируют верующего на индивидуальное спасение. Вот верующий и просит здоровья и денег побольше, ой, то есть благополучия. Иногда вспомнит про мир во всем мире и рассмеется потихоньку, чтобы не услышали Высшие Силы.

Был хороший анекдот про то, что человек молился, а облака вдруг раздвинулись и молящийся услышал Глас с неба, который сказал: Ну что же

это такое?! Я устроил так, что заряженные частицы порождают прекрасные северные сияния, черные дыры всю поглощают материю... И что же я слышу? «Дай сто долларов...».

**75. Что можно сказать о том, что человек – венец творения? Муравей, скажем, примерно также далеко ушел в развитии от бактерии, как человек в своём развитии превосходит муравья. Можно ли говорить о том, что обязательно есть сущности, точно также далеко отстоящие от человека? И когда и на чем эта цепочка все более развитых сущностей должна закончиться?**

К сожалению, я твердо уверен, что человек не является венцом творения. Когда мы говорим о непрерывной биологической эволюции, то это просто милая спекуляция. Помните – «давайте выстроим в ряд всех наших предков вплотную и через километр увидим кистеперую рыбу, которая вылезла на сушу». Даже ребенок рассмеется над этим творением британских ученых. К сожалению или к счастью, развитие прерывно, как и учат нас неумолимо действующие законы диалектики – закон перехода количественных изменений в качественные и закон отрицания отрицания. У меня даже нет уверенности, что в более ранней истории не было существ совершеннее человека.

**76. В процессе подготовки к нашему интервью прослушал «Омон Ра» и «Жизнь насекомых», которые читал много лет назад. Обратил внимание на то, что эти первые романы совершенно выбиваются из ряда других Ваших романов. В них, насколько я вижу, совершенно нет обращения к устройству человека или устройству Мироздания. Хотя полет фантазии очень впечатляющий, но это не тот, на мой взгляд, Пелевин, который начался уже примерно с «Чапаева и пустоты». Почему так произошло?**

Да, я слышал такую точку зрения. Я и сам думаю, что мои произведения неоднородны. Во-первых, авторский стиль вырабатывается не сразу. Простите за отсылку (надеюсь, читатель не увидит здесь завышенной самооценки), но ведь и Чехов ранний и поздний – совершенно разные авторы. Сравните, например, рассказы «Архиерей» и «Хамелеон».

Еще замечу, что подавать читателю сразу устройство Мироздания – не лучшая идея. И тем не менее, в «Чапаеве» есть немного такого устройства. Вспомните костры в темной Пустоте, между которыми перемещает Петра барон Унгерн? Что же до «Омона» – это аллюзии на воспоминания одного моего доброго знакомого об обучении в весьма специфическом ВУЗе. «Жизнь насекомых»

и «Желтая стрела» я бы назвал пародиями на социальные конструкты. Но ведь и «Затворник» отчасти о том же, о социальном конструкте, но и о возможности для каждого летать.

**77. Какое произведение Вы сами считаете самым Пелевинским? Так сказать, самым аутентичным?**

Опять вспомню, что писатель в разные периоды своей творческой жизни, или лучше сказать, биографии – это совсем разные люди. И для разных периодов я бы выбрал – «Затворника», «Чапаева», «Поколение П», «Искусство легких касаний», «Трансгуманизм». А иногда мне нравится и роман про Лисичку А.

**78. Мы живем в такое время, когда миллионы людей ежедневно думают о том, что для всего человечества и для них лично все может кончиться в один миг ядерным ударом. Как Вы считаете, насколько такая угроза реальна? Есть ли такое ощущение лично у Вас? И что Вы делаете, если такое ощущение есть?**

Начну чуть издали. Недавно один из читателей оставил мне визитку, в которой было указано в качестве места работы «Мировое правительство». Когда мы говорим об угрозе типа падения астероида, ядерного конфликта, пандемии, мы в первую очередь имеем дело с дискурсом в СМИ, который инициирован определенной группой лиц. Помните, как говорил профессор Преображенский доктору Борменталю? «Никогда не читайте за завтраком советских газет! – Так ведь других же нет! – Вот никаких и не читайте!»

К сожалению, реальные угрозы не обсуждают в публичном дискурсе. Много ли мы слышим о лавинообразном сокращении населения, новых болезнях, перегреве океана, кризисе современной науки и промышленности? Как в той истории – «Ты видишь суслика? – Нет. – А он есть...»

**79. Кстати, о мировом Правительстве. Существует ли в действительности какая-то группа лиц, которая занимается регулированием вопросов "в целом по Земле"? Что представляет из себя эта группа: какая у неё численность, откуда она взялась, сколько времени существует? Откуда Вам известно про неё?**

Тут вообще все просто – делаете поиск по словам «Бильдербергский клуб» и пожалуйста – можете читать и удивляться. Но вот скажите мне, знаете ли Вы, кто конкретно начисляет Вам плату за квартиру, отопление и воду? Точно скажу, что не Мировое Правительство. Но про них Вы также очень мало знаете.

**80. Если мы переживем новый Карибский кризис, человечество в целом чему-то научится? И учится ли человечество в целом чему-то, проходя большие войны?**

Нет, не думаю. В первую очередь потому, что человечество, как мы говорили в одном из вопросов вначале, не есть однородная сущность. И есть еще «парадокс Моисея» – примерно через два поколения люди полностью забывают уроки истории. И это мы как раз видим сейчас.

**81. Можно ли считать, что Мироздание присылает войны человечеству, чтобы каким-то образом его «улучшить»? Дать ему урок, который приподнимет человечество немного в развитии? Вообще, как Вы относитесь к тому тезису, что все мы здесь на земле проходим уроки? И всем человечеством, и по индивидуальной программе? Если да, то вернемся к вопросу, который звучал уже несколько раз в этом интервью – кто проходит этот урок? Ведь смысл ходить в школу есть только тогда, когда точно знаешь, что после школы тебя не поставят к стенке и не расстреляют. Мне кажется, примерно это иногда и происходит. Человек духовно растет всю жизнь, учится в школе, а потом приходит расстрельная бригада и увозит человека с собой. И больше никто и никогда этого человека не увидит.**

Увы, к человеку может прийти расстрельная бригада, даже если он не учился в школе. Один раз я услышал про эпизод из работы экскурсовода-араба в Каире, выпускника одесского военного училища. Когда его спросили: «Будут ли пирамиды, если мы пойдем по этому переулку?», он дал великолепный ответ: «Если вы даже туда не пойдете, пирамиды там таки будут все равно!»

Проходим мы уроки или нет, есть события, которые от нас не зависят. Все-таки жизнь не надо воспринимать как урок. Еще раз повторюсь – в шаге только шаг, в кошке – только кошка.

**82. За последний год политики столько раз угрожали ядерной войной, что невольно на ум приходят мысли о том, что это просто нагнетание истерии во всем мире – и не больше. Все эти переводы стрелок в Часах Судного дня, новостные ленты, передачи о том, что будет после ядерного удара и прочее. Кому и зачем могло бы понадобиться такое нагнетание, если предположить, что дело обстоит так?**

Мне кажется, я уже почти ответил на этот вопрос. Пространство публичного дискурса – очень туманная и непредсказуемая вещь.

**83. Есть ли у Вас какой-то прогноз, когда закончатся события на Украине?**

В настоящее время в мире идет около тридцати военных конфликтов, и даже – Вы не поверите – официальная война между Камбоджей и Таиландом, что не мешает обеим странам отправлять друг другу туристов и много другое. Так же и инцидент, который Вы имеете в виду, не мешает транзиту газа в Европу и другому важному бизнесу. Поэтому ответ такой – когда на улицах стоят танки, революция уже закончилась. Иначе говоря, ключевые события этого романа уже произошли или даже закончились.

**84. Если развитие многих реальных событий, так явно описанных в предшествующих этим событиям книгах, не поддается управлению, то нельзя ли будет сочинить такую книгу, в которой победят добро и справедливость и не пострадает ни одно животное? Назовем это попыткой белой магии.**

Идея на самом деле хорошая... Вот только есть один минус – к сожалению, события развиваются независимо от нашей воли, и Вы это прекрасно видите. И это будет не белая магия, а чистое вранье.

Помните: Я не волшебник... - Что, ты не волшебник, а только учишься?! – Нет, я не волшебник, я Маг-оператор запрещенной реальности!

**85. Сейчас часто обсуждают нейросети и, в том числе их развитие в виде художественного продукта. Результаты, и вправду, впечатляют. Кое-где начались даже забастовки художников. Нейросети быстро обучаются писать также и тексты. Конечно, ни у кого не хватит наглости ожидать, что какой-нибудь алгоритм ИИ станет вторым Пелевиным, но попытки его создать будут точно. Лично я вижу будущую занятость в основном в сельском хозяйстве: главное – уметь сажать репу. А Виктор Олегович не мог бы что-нибудь на эту тему сказать?**

Конечно, мог бы! Умение сажать репу – максимально ценно во все века. Именно поэтому человечество до сих пор живо. Также умение сажать репу не отвлекает от медитации и высоких размышлений, а писание картин и забастовки разного цвета жилетов – отвлекают. Именно потому, что не соглашаются с текущим ходом бытия. И так, нейросети приходят и уходят, а репа и ее адепты – вечны!

**86. У Пелевина в текстах просто невероятное количество отсылок к малоизвестным вещам. Как говорится, не отличая пали от санскрита, половину не воспринять. Не планируются ли издания с развернутыми комментариями? Было бы интересно, если бы авторы были знающими людьми.**

Согласен с вопрошающим. Был бы рад, если бы буддологи и египтологи, а также специалисты

по Среднему и Позднему Риму прокомментировали мои тексты. Беда одна – им это совершенно не нужно. Остается одна надежда – вот я умру... А все закричат: Не умирай, дедушка Ананий! Ой, нет! Дедушка Пелевин! Тем более, Вы же знаете, что это псевдоним.

**87. Бывает ли самому смешно, когда сочиняете свои истории? Какие у Вас любимые смешные моменты?**

Ужасно бывает смешно, так же как и невероятно грустно в некоторые моменты. Больше всего я смеялся, когда писал «Т». Осваивал заклинательные практики с сжиганием записок и выпиванием воды с ними. Несколько раз чуть не подавился.

**88. Если можно, расскажите о самом смешном случае из жизни, который запомнился.**

«В Баден-баден? Можно-можно!» Пусть это будет тень моей мании величия. Стою я однажды в Успенском соборе Московского Кремля. Вдруг подходят две дамы, из таких театральных завсегдаев, смотрят на меня, выпучив глаза: «Он, точно он!». Я мысленно вознесся к Всемирному Славе, ой, то есть всемирной славе. Но тут вторая: «Маша, да кто!?» Маша (страшным шепотом): «Солженицын!» А самый смех был, когда я обернулся и увидел у себя за спиной Александра Исаевича собственной персоной.

**89. У Бориса Гребенщикова было: "Каждый раз написанное только тень того, что дышит внутри... и это надоедает". Я бы спросил: Виктор Олегович, а у Вас так? Если да – что там дышит?**

Знаете, вертится из Окуджавы: каждый пишет, как он дышит... А также еще вспоминается «тень на плетень». Увы, литература – довольно мучительный процесс. Да Вы у Федора Михайловича спросите! Ну, когда будете там, у него... Заодно уточните про истоки его трагического гения.

**90. Как Вы сами оцениваете свою аудиторию, это вообще что за люди (вопрос прозвучал дважды от разных читателей)?**

Если честно, никак не оцениваю. Умение читать – это в наше время большая редкость и заслуга, да и только! Так что хорошо оцениваю, не обижайтесь!

**91. Как Вы относитесь к знакомствам через Интернет? Есть ли в этом промысел?**

Отношусь с пониманием. А Промысел есть во всем, даже, не поверите, в этих вот знакомствах и в самом Интернете тоже.

**92. Бывает ли Вам скучно? Что Вы делаете, если бывает?**

Знаете, что хотел написать сначала? Правильно – сажусь читать Пелевина! Но это не всегда. Чем

дальше, тем меньше мне бывает скучно! Еще Корней И. Чуковский писал, что в России надо жить долго – скучно не будет.

**93. Видите ли Вы сны, верите ли в них?**

Тут у нас, как говорит нам наука комбинаторика, четыре сочетания – «Не вижу, не верю», «Не вижу, верю», «Видю, не верю» и наконец «Видю, верю». Вот и я также – просыпаюсь, выбираю цифру от нуля до трех и ей следую.

**94. У Тарантино как-то спросили, почему он не снял ничего лучше фильма «Криминальное чтиво». Он ответил: так и никто не снял. Считайте, это мой вопрос Виктору Олеговичу про «Generation «П».**

А почему Эйнштейн не предложил ничего лучше электродинамики движущихся сред (которые мы по недомыслию называем «Теорией относительности»), да и ту списал у Лоренца!? У каждого свои границы и свое Предназначение. Хотя Поколение П мне тоже нравится, даже сейчас.

**95. Как только кто-то решает, что он Виктор Олегович Пелевин, он тут же в значительной степени перестаёт быть. Пелевин – это социальный конструкт, который создало общество, чтобы вокруг него мог бы существовать дискурс. Если кто-то добровольно решил, что он и есть этот конструкт, то он фактически отрёкся от того, чтобы быть, заменил содержимое на форму. По-настоящему существующее не может быть выражено языком, потому что язык – это средство обмена иллюзиями.**

Скажу иначе: «быть Пелевиным» сущностно ничем не отличается от «быть Егором Небо», это то же самое, что надеть другую маску. Разница есть лишь для других, для внешнего наблюдателя. Для того же, кто надевает маску, разница будет лишь в том случае, если он поверил, будто он и есть маска – дичайшая иллюзия, которой я никому не желаю. То, к чему относительно честно может быть применён глагол "быть", не дифференцируется на тебя и меня. Поэтому ты уже знаешь, что значит «быть мной».

"Быть Пелевиным" — лишь синтаксически верная конструкция лишённая сущностного содержания. Любая попытка ответа будет подобна реакции чат-бота, нейросети, генерирующей синтаксически верный текст со словами в ожидаемых местах, но без тени смысла. Нечто, находящееся с истиной в

таких же отношениях, как тень от ветки, похожая на птицу, и живая птица.

**96. А как Вы относитесь к плагиату?**

Стараюсь сам к нему, к плагиату, не относиться. Но буду рад, если кто-то проверит мои тексты через «Антиплагиат» и сообщит мне результаты для смеха.

**97. Почему по книгам самого Пелевина снимают такие никчемные фильмы, и имеет ли он к этому какое-либо отношение?**

Не был. Нет. Не состоялся. Даже рядом не стоял (а вот это плагиат, не удержался). Но уж больно хорошо сказано.

**98. Как Вы додумались до такого?**

Как только на меня падает Отблеск Всемирной Гармонии (Вы же помните! – там, на облаках огромный Мужичок в ушанке играет на Метагалактической Гармонии и от нее на всех нас падают отблески, которые многие ищут как гравитационные волны), так мне сразу приходит Мысль и я Додумываюсь до

Такого. Но не всегда пишу на эту тему роман. Иначе их, романов, было бы ужасно много, как Родственников и Знакомых Кролика в «Винни-Пухе».

**99. Давайте поговорим о цифровых технологиях и о том, куда они заведут человечество? И если все уходит в «цифру», не появится ли в итоге некая цифровая религия, и как это все будет выглядеть?**

Конечно, давайте поговорим. Тем более, что нам ничего больше не остается, кроме как поговорить, поскольку мы не управляем про-

цессами, а только участвуем или в лучшем случае их наблюдаем. Цифровые Технологии — это в первую очередь великое отчуждение, а потом такое же великое обеднение. Помните – «Пролетариату нечего терять, кроме своих цепей»? Так вот — цифровые технологии лишают нас и не только нас, но даже и творцов этих технологий, и самих цепей тоже. А когда совсем нечего терять — история завершается. Когда Волк отбирает у Красной Шапочки пирожки, его судьба незавидна — придут охотники, и дальше мы знаем, что будет... «Но берегись, твой след в навозе уж увидал Начальник Морга».

Что же до Цифровой Религии, то это совсем не то, чтобы отправлять слова Исповеди по смс. Думаю, Религия, или скорее Традиция будущего — это Торжество Благодарности, Благодарности Творцу и друг другу.



Олег Силантьев. Отблеск всемирной гармонии  
(рисунок заимствован из общедоступного ресурса Интернет)

*100. Как Вы думаете, какие виды специальностей останутся востребованными лет через пять? Куда сейчас пойти учиться тем, кто выпускается из школ, чтобы не оказаться с никому не нужным дипломом на руках?*

Роберт Бернс писал «Король лакея своего назначит генералом, но он не может никого назначить честным малым». В этом и ответ на вопрос — никто, в том числе и руководство наших и зарубежных ВУЗов, не знает, что будет через три, пять и десять

лет, кого готовить и как их, этих людей, учить. Но честность, уверенность, трезвомыслие, старательность, добросовестность, умение думать, спорить, убеждать и убеждаться будут нужны всегда. Уметь писать, читать и считать тоже неплохо во все времена.

Желаю нашим читателям крепкого здоровья, душевного спокойствия, умения не принимать всерьез неважного, в том числе и моих ответов, а также всего самого доброго!

## 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](mailto:info@c3da.org), [a.gyazanova@c3da.org](mailto:a.gyazanova@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](mailto:accda@c3da.org), [info@c3da.org](mailto: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.