

ISSN 2686-9373

**ВЕСТНИК СОВРЕМЕННЫХ ЦИФРОВЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ**

(ВАК – 05.13.00)

9. 2021 (ДЕКАБРЬ)

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

*№9
ДЕКАБРЬ 2021*

ISSN 2686-9373

Издатель: Ассоциация специалистов в области развития криптовалют
и цифровых финансовых активов

Адрес редакции и издателя: 125167, Москва,
Ленинградский пр-т, д.43, к.2, оф. 128

Тел/факс: 8 (499)157-37-34

E-mail: accda@c3da.org
info@c3da.org

Подписано в печать 26.12.2021 г.

Тираж 500 экз.

Подписной индекс в каталоге «Пресса России»: 79111

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

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Главный редактор – Щербаков Андрей Юрьевич, доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник РАН (ИТМиВТ им. С.А. Лебедева), 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 – 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.

Гриняев Сергей Николаевич, доктор технических наук, декан Факультета комплексной безопасности ТЭК РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина.

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.

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.

Гостев Сергей Сергеевич, кандидат технических наук, первый заместитель генерального директора АО «Концерн «Гранит».

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

Правиков Дмитрий Игоревич, кандидат технических наук, директор Научно-образовательного центра новых информационно-аналитических технологий РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина.

Терпугов Артем Евгеньевич, кандидат экономических наук, директор Федерального центра образовательного законодательства.

СОДЕРЖАНИЕ

Редакционное примечание	4
1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	
Д.И. Правиков, А.В. Глейм, В.И. Егоров, А.А. Рязанова, А.Ю. Щербаков – К вопросу о формулировании системного подхода к исследованиям в области цифровых платформ, распределенных реестров и цифровых активов	
D.I. Pravikov, A.V. Gleym, V.I. Egorov, A.A. Ryazanova, A.Yu. Shcherbakov – On the formulating a systematic approach to research in the field of digital platforms, distributed ledgers and digital assets	5
2. ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ	
А.Л. Алексеев, В.И. Егоров, А.Ю.Щербаков – Об одном способе защиты интерфейса взаимодействия квантовой аппаратуры распределения ключей и средств криптографической защиты информации	
A.L. Alekseev, V.I. Egorov, A.Yu. Shcherbakov – On the method of protecting the interface of interaction of quantum key distribution equipment and means of cryptographic information protection	15
3. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	
А.А. Рязанова, П.А. Черкашин, А.Ю. Щербаков – Современные тенденции и актуальные вопросы развития институциональных основ технологий распределенных реестров и цифровых финансовых активов	
A.A. Ryazanova, P.A. Cherkashin, A.Yu. Shcherbakov – Current trends and topical issues in the development of the institutional arrangements in the field of distributed ledger technologies and digital financial assets ...	
.....	19
4. ЛИТЕРАТУРА О ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ	
Егор Федоров – Машина умножения счастья	26

АССОЦИАЦИЯ РКЦФА

Ассоциация специалистов
в области развития криптовалют
и цифровых финансовых активов



*Мы не предсказываем цифровое будущее.
Мы его создаём!*

c3da.org
accda@c3da.org
info@c3da.org

**Ассоциация РКЦФА - объединение
ведущих российских специалистов
в области цифровых технологий.**

В нашем портфолио - целый ряд уникальных успешных проектов в области разработки и сертификации распределенных реестров, цифровых платформ и токенов, высокозащищенных систем технической и финансовой прогностики и мониторинга, а также семантического искусственного интеллекта.

Единственная в России ассоциация, занимающаяся фундаментальными и прикладными аспектами современных цифровых технологий, в первую очередь - распределенными реестрами и цифровыми активами.

Мы ведём авторские обучающие программы и курсы в области цифровых технологий и криптографии для технологических лидеров России.

РЕДАКЦИОННОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

Девятый номер журнала является заключительным в уходящем году и призван подвести итоги научных и практических работ, проводимых близкими к нашей редакции коллективами российских ученых и практиков.

Именно этой задаче в разделе «Фундаментальные проблемы цифровых технологий» посвящена статья коллектива авторов **«К вопросу о формулировании системного подхода к исследованиям в области цифровых платформ, распределенных реестров и цифровых активов»**.

В статье на основе системного подхода к исследованиям в области цифровых платформ, объединяющих технологии распределенных реестров, цифровых активов и других актуальных современных технологий, включая технологии машинного обучения и искусственного интеллекта, показано, что интеграция в рамках платформы возможна от киберфизического уровня и уровня квантовых коммуникаций до уровня систем хранения, реализованных при помощи распределенного реестра, и уровня бизнес-процессов различного рода, связанных с целевой функцией платформы.

Впервые в методологии платформ предложены меры степени интеграции и защищенности платформ.

В разделе «Цифровые технологии в промышленности» представлена статья сотрудников квантовой индустрии Алексея Алексева, Владимира Егорова и Андрея Щербакова **«Об одном способе защиты интерфейса взаимодействия квантовой аппаратуры распределения ключей и средств криптографической защиты информации»**.

В статье сформулирован способ защиты интерфейса взаимодействия квантовой аппаратуры распределения ключей и сопряженного с ней средства криптографической защиты информации. Предложен весьма интересный подход к решению задачи, связанный с использованием реализованной в рамках квантовой аппаратуры хеш-функции. Хеш-функция обычно используется для выработки общего ключа из переданного потока поляризованных фотонов, но в данном случае предложено применить ее также в качестве гаммообразующей функции.

Раздел «Экономические проблемы цифровых технологий» представлен подводящей методологические итоги статьей **«Современные тенденции и актуальные вопросы развития институциональных основ технологий распределенных реестров и цифровых финансовых активов»** Алины Рязановой, Павла Черкашина и Андрея Щербакова.

Статья посвящена рассмотрению основных тенденций в области регулирования обращения криптовалют, вопросов определения статуса и ключевых понятий цифровых технологий, применяемых в финансовой сфере. Приводятся примеры и анализ недостатков институциональных подходов в области использования технологий распределенных реестров и цифровых финансовых активов. Указываются причины отставания уровня правового и экономического осмысления проблемы от реальных потребностей участников систем оборота цифровых валют и от фактического уровня технической проработанности и фундаментального осмысления вопросов цифровых финансовых активов и распределенных реестров.

В разделе «Литература о цифровых технологиях» представлена работа нашего постоянного автора, талантливого белорусского писателя и драматурга Егора Федорова **«Машина умножения счастья»**.

Классический новогодний рассказ в стиле творчества Братьев Стругацких ставит небанальные нравственные проблемы, затрагивающие место счастья и любви в нашем мире.

К вопросу о формулировании системного подхода к исследованиям в области цифровых платформ, распределенных реестров и цифровых активов

D.I. Pravikov, A.V. Gleyim, V.I. Egorov, A.A. Ryazanova, A.Yu. Shcherbakov

On the Formulating a Systematic Approach to Research in the Field of Digital Platforms, Distributed Ledgers and Digital Assets

Abstract. The article is devoted to the formation of a systematic approach to research in the field of digital platforms that combine technologies of distributed ledgers, digital assets and other relevant modern technologies, including machine learning and artificial intelligence technologies. It is shown that the integration of platform levels is possible from the cyber-physical level and the level of quantum communications to the level of storage systems implemented using a distributed ledger and the level of various business processes associated with the target function of the platform. The partial applicability of subject-object models of computer systems for describing platforms and their information security systems is shown, measures of integration level and security degree of platforms are introduced.

Keywords: platform, service model, platform-service model, platform integration, distributed ledger, certification authority, infrastructure, cyber-physical system, quantum network, quantum keys, quantum cryptography, quantum communications, control and monitoring subsystem, trusted nodes, digital coin, zero knowledge, electronic signature, authentication code, blockchain, electronic signature, trusted key storage module, random number generator.

Д.И. Правиков¹

А.В. Глейм²

В.И. Егоров³

А.А. Рязанова⁴

А.Ю. Щербаков⁵

¹Кандидат технических наук, руководитель Научно-образовательного центра новых информационно-аналитических технологий РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина.

E-mail: dip@gubkin.pro

²Кандидат технических наук, начальник Департамента квантовых коммуникаций ОАО «РЖД».

GleyimAV@center.rzd.ru

³Кандидат физико-математических наук, заместитель директора Национального центра квантового Интернета.

E-mail: viegorov@itmo.ru

⁴Научный сотрудник Центра развития криптовалют и цифровых финансовых активов (ЦРКЦФА) ВИНТИ РАН.

E-mail: a.ryazanova@c3da.org

⁵Доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник РАН (ИТМибТ им. С.А. Лебедева), президент Ассоциации специалистов в области развития криптовалют и цифровых финансовых активов.

E-mail: x509@ras.ru

Аннотация. Статья посвящена формированию системного подхода к исследованиям в области цифровых платформ, объединяющих технологии распределенных реестров, цифровых активов и других актуальных современных технологий, включая технологии машинного обучения и искусственного интеллекта. Показано, что интеграция в рамках платформы возможна от киберфизического уровня и уровня квантовых коммуникаций до уровня систем хранения, реализованных при помощи распределенного реестра, и уровня бизнес-процессов различного рода, связанных с целевой функцией платформы. Показана частичная применимость субъектно-объектных моделей компьютерных систем для описания платформ и систем их информационной безопасности, а также введены меры степени интеграции и защищенности платформ.

системного подхода к исследованиям в области цифровых платформ, объединяющих технологии распределенных реестров, цифровых активов и других актуальных современных технологий, включая технологии машинного обучения и искусственного интеллекта. Показано, что интеграция в рамках платформы возможна от киберфизического уровня и уровня квантовых коммуникаций до уровня систем хранения, реализованных при помощи распределенного реестра, и уровня бизнес-процессов различного рода, связанных с целевой функцией платформы. Показана частичная применимость субъектно-объектных моделей компьютерных систем для описания платформ и систем их информационной безопасности, а также введены меры степени интеграции и защищенности платформ.

Ключевые слова: платформа, сервисная модель, платформенно-сервисная модель, интеграция платформ, распределенный реестр, удостоверяющий центр, инфраструктура, киберфизическая система, квантовая сеть, квантовые ключи, квантовая криптография, квантовые коммуникации, подсистема управления и мониторинга, доверенные узлы, цифровая монета, нулевое разглашение, электронная подпись, код аутентификации, блокчейн, модуль доверенного хранения ключей, датчик случайных чисел.

ВВЕДЕНИЕ

В тематике исследований в области цифровой трансформации, связанной не в последнюю очередь с применением механизмов рас-

пределенного реестра для создания системы сбора, хранения и анализа данных от различных отраслей экономики, в настоящее время как в российской, так и мировой науке явно прослеживаются некоторые признаки стагнации. В первую очередь это связано с исчезно-

вением из большинства исследований системного подхода, связанного с диалектическим взглядом на проблемы цифровой сферы как развивающейся сущности, имеющей иерархическую природу.

Существенным индикатором неразработанности фундаментальных основ в области цифровой трансформации является, в том числе, наличие множества отдельных бизнес-моделей, функционирующих на основе современных информационных технологий, которые упрощают доступ потребителей к товарам и услугам, предоставляют возможность извлечения полезных элементов из персональных данных и предпочтений пользователей системы. Однако кардинальные изменения практически во всех областях экономики под влиянием развития цифровых технологий четко выявляют необходимость детального системного осмысления и применения базовых методов фундаментальных научных исследований.

Кроме того, приоритетные направления научно-технологического развития России на ближайшие 10-15 лет, приведенные в указе Президента РФ «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» (с изменениями на 15 марта 2021 года), обуславливают необходимость в исследованиях, которые «позволят получить научные и научно-технические результаты и создать технологии, являющиеся основой инновационного развития внутреннего рынка продуктов и услуг, устойчивого положения России на внешнем рынке, и обеспечат переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта» [1, 2].

Для осмысления природы цифровой трансформации необходимо учитывать основные понятия, описывающие степень влияния информационных технологий на процессы общественного производства. Если цифровизация – это оптимизация бизнес-процессов при помощи цифровых технологий, то цифровая трансформация касается в большей степени уже изменения устоявшихся моделей и форматов

взаимодействия между участниками информационных процессов. Таким образом, наблюдается качественный, иногда кардинальный сдвиг от применения цифровых технологий как вспомогательных инструментов в сторону изменения принципов и основ функционирования системы, для которой они используются.

В данной статье предлагается взглянуть на проблему цифровых платформ и цифровой трансформации с точки зрения «живой» развивающейся системы, подчиненной диалектическим законам, как на синтез различных взаимосвязанных задач, направлений и областей науки и техники.

СВОЙСТВО НЕЗАМКНУТОСТИ СИСТЕМЫ. ПЕРЕХОД К ПЛАТФОРМЕННОЙ МОДЕЛИ И НОВОЙ ПАРАДИГМЕ БЕЗОПАСНОСТИ

В первую очередь хотелось бы отметить, что любая компьютерная система в рамках субъектно-объектной модели представляется совокупностью субъектов и объектов. Принципиальная особенность современных КС – их незамкнутость и переход к платформенной модели, когда эта незамкнутость постулируется особо и в систему включаются средства разработки, предназначенные для ее расширения и совершенствования. В целом к проблематике платформ можно обратиться в классических работах [3, 4].

Таким образом, сейчас происходит смена парадигмы как представления информационной и компьютерной системы, так и информационной безопасности, когда наравне с замкнутыми системами появляются незамкнутые системы, для которых в любой заданный момент времени нельзя однозначно перечислить субъекты и объекты. Как следствие, для незамкнутых (разомкнутых) систем не применимы или не в полной мере применимы субъектно-объектные модели, основой которых является администрирование таблиц разграничения прав доступа (теоретически, например, каждый раз при удалении или добавлении субъекта возможно мгновенно пересматривать таблицу разграничения прав доступа, но, как представляется в случае больших систем, этот процесс относится только к умозрительным сущностям). Поэтому

сейчас основная задача — изменить само понятие безопасности, о чем в частности упоминалось в статьях [5, 6].

ПАРАДИГМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ В РАМКАХ КОНЦЕПЦИИ МНОГОУРОВНЕВОЙ ПЛАТФОРМЫ

Вне зависимости от понимания свойств безопасности любая сложная социотехническая система может быть представлена как многоуровневая система, верхние уровни которой реализуют бизнес-процессы, а более нижние уровни — как обеспечение свойств безопасности, так и обеспечение работоспособности или надежности системы на киберфизическом уровне.

Определим уровень (слой), реализующий правила безопасности, как базовый. Тогда все, что выше данного слоя (бизнес-уровни), не должно противоречить механизмам обеспечения безопасности. Условно говоря, если вводится правило (элемент политики безопасности), что по отношению к сведениям, составляющим коммерческую тайну, есть допущенные или не допущенные лица, то не должно быть бизнес-процесса, передающего коммерческую тайну не допущенным лицам или вовне системы бесконтрольно.

Уровни, расположенные ниже уровня бизнес-процессов, должны обеспечивать механизмы реализации безопасности. Например, таблица разграничения прав доступа не должна находиться в открытом виде на внешних хранилищах данных. Таким образом, появляется стек технологий, в котором уровни более высокого порядка должны быть обеспечены однозначной поддержкой со стороны ниже лежащих уровней.

В данной работе системный подход и сервисная модель представлены именно в этом ключе, когда задача обеспечения некоторой функции делится на слои, при этом нижележащий слой предоставляет сервис заданного уровня качества для решения задач более высокого слоя.

При описании некоторого стека технологий, объединенных общим понятием платформы, целесообразно разделить его на смеж-

ные сегменты, представление которых позволит выделить именно понимание платформы как таковой. Итак, как было сказано выше, существует базовый уровень стека, реализующий механизмы обеспечения информационной безопасности. Все, что ниже, будем называть обеспечивающими уровнями, которые на базовом уровне позволяют реализовывать механизмы безопасности и не допускают легальными (штатными) возможностями платформы или ее элементов вмешиваться в работу базового слоя. Говоря другими словами, не существует возможности в рамках стека обратиться к нижестоящим обеспечивающим уровням таким образом, чтобы данное обращение повлияло на обеспечение или управление информационной безопасностью. Выше базового уровня располагаются уровни автоматической реализации функциональных процессов, которые требуют использования механизмов безопасности. Еще выше — уровни автоматизированной реализации, когда часть данных или управляющих воздействий может поступать от операторов или пользователей системы.

Представляется, что в рамках одной платформы могут быть реализованы несколько бизнес-процессов. Более того, свойства платформы должны поддерживать включение и реализацию новых бизнес-процессов, что отражает суть цифровой трансформации.

В качестве примера рассмотрим процесс переписи населения. Ранее гражданами в присутствии переписчиков от руки заполнялись бумажные бланки, после чего данные с этих бланков вводились в различные системы (в том числе автоматизированные) статистического учета. Реализация переписи населения в текущем году, при которой переписчик использует для ввода данных персональный компьютер или мобильное устройство, по сути является автоматизацией функции переписи, а возможность самостоятельного заполнения формы и направления гражданином данных через сайт Госуслуг уже имеет признаки цифровой трансформации, поскольку меняется сама модель бизнес-процесса. В данном случае сайт Госуслуг выступает в качестве цифровой платформы, которая обеспечила реализацию нового бизнес-процесса.

На данном примере хорошо видно, что компьютерная система, в том числе и в понимании платформы, имеет целевую функцию (верхнего уровня), описывающую задачу, для которой она создана. Целевая функция декомпозируется (раскладывается) на целый спектр бизнес-процессов, находящихся уровнем абстракций выше классического прикладного уровня, поскольку прикладная задача как субъект или совокупность субъектов, связанных общими данными-объектами, составляет только часть некоторого бизнес-процесса. Таким образом, БП является совокупностью взаимосвязанных прикладных задач, относящихся к прикладному уровню КС.

В приведенном выше примере целевой функцией является перепись населения. Данная целевая функция разбивается на бизнес-процессы: сбор данных о гражданах, хранение данных, уточнение данных, верификация данных, построение взаимосвязей данных, аналитическая обработка данных. Прикладной задачей в

этом спектре является, например, ввод данных через мобильное устройство переписчика или гражданином через сайт Госуслуг.

Из приведенных рассуждений очевидно, что понятие БП является интегративным. Ниже показано, что интеграция возможна на всех уровнях платформы. В качестве отдельной активной сущности в рамках современных платформ можно рассматривать смарт-контракты, которые, с одной стороны, могут реализовывать свойство расширяемости платформ, а с другой – реализовывать механизмы информационной безопасности и интеграции платформ.

В данном случае смарт-контракты являются интересным примером, как бизнес-процесс из слоя автоматизированной реализации переведен в слой автоматической реализации.

Рассмотрим уровни представления процессов в системе в виде нисходящей схемы (см. рис.1) – уровни абстракций от верхнего – бизнес-процессов до нижнего – аппаратного уровня через прикладной и программный.



Рис. 1. Взаимосвязь тематик исследований в области перспектив развития технологий цифровых финансовых активов и распределенных реестров

Необходимо заметить, что одной из важных методологических проблем является необходимость рассмотрения платформы с функциями обеспечения безопасности, как киберфизической системы. Вопросы описания функционирования киберфизических систем были подробно изучены в работах [7, 8, 9], в которых показано, что негативное воздействие на киберфизическую систему можно выявить по степени отклонения от стационарных характеристик, описываемых квазианалитической зависимостью.

В соответствии с выводами по результатам типового эксперимента, для киберфизических систем характеристики имеют, как правило, периодическую или псевдопериодическую зависимость. «Киберфизичность» системы или платформы важна не только с точки зрения циркуляции или обработки в ней информации. Аппаратная компонента платформы сама является киберфизической системой. Например, сбор, контроль и обработка данных о состоянии питающих трансформаторов ЦОД или источников бесперебойного питания отдельных серверов необходимы для обеспечения надежности и работоспособности платформы в целом, поскольку от стабильности электропитания зависит не только технологическая работоспособность, но и безопасность хранения данных, включая дисковые массивы и криптографические ключи в специальных хранилищах.

Важно отметить, что рассматриваемое ниже квантовое распределение ключей для территориально-распределенной платформы также относится к киберфизическим процессам. Кроме того, работа обозначенной на рис.1 подсистемы управления и мониторинга с одной стороны может быть предназначена для сбора данных киберфизического уровня (например, о пропускной способности каналов оптоволоконной связи), а с другой – для мониторинга и управления другими элементами платформы (возможно и выше киберфизического уровня), в том числе и относящимися к уровням обеспечения безопасности и поддержания функционирования платформы. Наличие подсистемы удаленного управления и мониторинга является важнейшим свойством развитых территориально распределенных платформ.

С правой стороны рисунка расположены уровни обеспечения информационной безопасности платформы. Здесь мы также опускаемся от обеспечения безопасности ИИ и вычислений в недоверенных средах до аппаратно-программных СКЗИ, нижнего уровня аппаратного хранения ключей и их исходного нижеуровневого распределения с использованием квантовых технологий.

Квантовое распределение ключей и их последующее неизвлекаемое хранение как «основа» информационной безопасности были предложены в работах [10, 11, 12, 13] и описывают новый подход к обеспечению ИБ, связанный с квантовым распределением, аппаратным хранением ключей и использованием симметричных криптоалгоритмов.

Метод «подъема» ключей и процедур криптографической защиты на уровень платформы или в прикладные задачи и бизнес-процессы происходит также в рамках новой платформенно-сервисной модели [14], когда процессы квантовой или физической выработки и распределения ключей передают сервисам и бизнес-процессам ключевую информацию в виде различного рода криптографически-защищенных контейнеров.

Сервисная модель позволяет выстроить и основные процессы коммерциализации платформы, обеспечивая в первую очередь процессы биллинга. Вторая, не менее важная задача сервисной модели – обеспечение требований регуляторов по периоду смены ключей по времени и/или объему трафика, либо требованию неповторяемости криптографических ключей для различных сервисов, клиентов или БП. Объединяясь с платформенными компонентами, сервисная модель эволюционирует в настоящее время в платформенно-сервисную [14].

Связь сервисной и платформенно-сервисной модели с бизнес-процессами на платформе в полной мере иллюстрируется работами, касающимися как обеспечения корректности (как расширения понятия безопасности) бизнес-процессов [15], так и прикладными аспектами их реализации в части цифровых активов (токенов и цифровых монет) и цифровых финансов в целом [16].

Позитивный вклад современных техноло-

гий, опирающихся на сервисные модели, в технологии образования достаточно полно проиллюстрирован в работах [17, 18].

ВЗАИМОСВЯЗЬ ТЕХНОЛОГИЙ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ РЕЕСТРОВ С ТЕХНОЛОГИЯМИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И МАШИНОГО ОБУЧЕНИЯ

На современном технологическом уровне весьма важной задачей является синтез технологий хранения данных и их обработки в рамках платформы.

Если говорить о технологиях искусственного интеллекта как максимально перспективных и эффективных процессах обработки информации (бизнес-процесса) на платформе, то их развитие зависит от наличия большого количества данных, необходимых для обучения моделей ИИ [19, 20]. При этом хранение и обработка используемых данных должны производиться с соблюдением требований приватности и конфиденциальности, целостности и достоверности, что обеспечивается применением криптографических инструментов в распределенном реестре [21].

В частности, весьма обоснованно использование доказательств с нулевым разглашением с целью фильтрации и получения бизнесом и учеными нужной информации без раскрытия персональных данных ее владельцев. Применение доказательств с нулевым разглашением детально рассмотрено в статьях [22, 23].

Продолжая тему конструирования хранилищ данных и технологий с минимальным разглашением, нельзя не упомянуть работу в области развития методологии создания доверенных и защищенных информационных систем, построенных с использованием технологии распределенных реестров [24], а также статью [25], иллюстрирующую подход, близкий к задачам «нулевого» разглашения.

Один из лидеров в области технологий искусственного интеллекта Трент МакКонахи в своей статье [26] отметил, что синтез технологий распределенных реестров и искусственного интеллекта является сочетанием надежного и корректного хранения данных с алгоритмами

их превращения в ценный продукт (то есть их анализа) как необходимого условия функционирования рынка данных на основе распределенной базы данных планетарного масштаба.

Поскольку решения, принимаемые системой искусственного интеллекта, до сих пор часто не поддаются четкому объяснению, необходима возможность возвращаться в исходную точку неизменяемых данных, которые в ней используются, т.е. отслеживать работу алгоритма последовательно от решения вниз к исходным данным. Распределенный реестр позволяет в неизменном виде фиксировать путь к решению задачи и, таким образом, повысить доверие к технологиям и моделям искусственного интеллекта.

На наш взгляд, одной из основных задач, которую может решить распределенный реестр в сочетании с технологиями ИИ, является обеспечение надежности его работы и формирование технологических подходов к обеспечению его безопасности. На рис. 1 в правой верхней части схемы проиллюстрирована взаимосвязь технологий безопасности искусственного интеллекта, вычислений в недоверенных средах и семантических технологий.

Обратимся к теме семантических технологий. На сегодняшний день понятие семантической технологии в первую очередь отождествляется с технологиями семантического поиска, связанными с качественной обработкой поисковых запросов и разрабатываемыми, в том числе, такими лидерами в области информационных технологий, как Google. Эти технологии интерпретируют поисковые запросы пользователей, упрощая их, затем применяют их к базам данных, то есть система автоматической обработки поисковых произвольных запросов переводит их в вид, понятный для базы данных.

Однако на современном уровне техники небезосновательно утверждение, что назначением семантических технологий является переход от извлечения данных и документов к извлечению знаний и их автоматической обработке [27].

Данное утверждение отражает новый подход к развитию семантических технологий в качестве инструментов интеллектуальной обработки информации. В частности, целесоо-

бразно включать в область семантических технологий семейство алгоритмов обработки текстовой информации различного уровня структурированности, связанные с индексированием и сравнением текстов независимо от языка представления, статистическим анализом текстов, выявлением смысла и в перспективе – созданием систем искусственного интеллекта.

В процессе работы семантических алгоритмов с целью оптимизации поиска и отбора релевантной информации происходят семантические преобразования фрагментов текстов. Семантические инструменты предлагают эффективный способ интеграции информационных процессов (передачи потоков данных, распознавания языка представления данных, трансформации и преобразования данных) в рамках платформы и платформ между собой.

Для достижения высокой степени соответствия заданным критериям запрашиваемой участником платформы информации, в целях общего повышения эффективности процессов обработки информации может использоваться методика выделения семантического ядра массива неструктурированных данных. При этом уровень соответствия запросу определяется мерой конгруэнтности, или мощностью пересечения текстов, детально рассмотренной в работе [28]. Анализ частоты встречаемости слов, их соответствия тематике, совместного употребления и вероятностного распределения, может дать корректные результаты в рамках масштабируемой, тиражируемой и расширяемой платформы.

Семантические алгоритмы вполне могут рассматриваться как отдельный слой бизнес-процессов, связанный с реализацией технологий искусственного интеллекта [29].

Как было отмечено выше, одной из основных проблем функционирования ИИ является его «непрозрачность», а, следовательно, отсутствие полного доверия к принятым с его помощью решениям, в том числе с точки зрения управления бизнес-процессами. Сочетание ИИ с распределенным реестром позволит провести обучение ИИ в рамках процедуры записи в РР данных на основании консенсуса. На начальном этапе решения о подтверждении записи в РР принимаются группой экспертов и

ИИ, который должен «попадать» в совокупное мнение экспертов. По мере увеличения количества внесенных в РР данных предполагается, что доля решений, совпадающих у ИИ и группы экспертов, будет увеличиваться. По достижении определенного уровня группа экспертов может полностью передать свои полномочия ИИ, при этом в РР останется последовательность принятых решений по различным вопросам, а значит, появится возможность оценить качество и корректность его обучения.

В заключение данного раздела необходимо заметить, что затронутая проблема «непрозрачности» работы ИИ, в первую очередь реализованного в виде нейросетей и нейросетевых технологий, во-первых, методологически связана с парадигмой «имитации» [30], а во-вторых, по меньшей мере частично решается при помощи семантических технологий. Например, параметры процедур сравнения семантических конструкций, лежащие в основе семантического ИИ, могут быть рассмотрены экспертами в рамках описанного выше консенсуального обучения ИИ, либо наоборот деконструированы при анализе работы систем ИИ.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНТЕГРАЦИИ ПОДСИСТЕМ ПЛАТФОРМЫ

Обратимся снова к рис. 1. Каждый элемент рисунка, представляющий собой подсистему (подмножество) всей платформы, может иметь связи по передаче информации между другими подсистемами или бизнес-процессами. В общем случае связь представляет собой поток информации, направленный к подсистеме или от нее. В некоторых случаях поток принципиально отсутствует. Например, для пары элементов «Квантовые выработка и распределение ключей» и «Аппаратные хранилища ключей» поток возможен только от первого элемента ко второму, если учитывать постулат о свойстве технической сингулярности, при котором загрузка криптографических ключей и криптографически значимой информации происходит только внутрь аппаратного хранилища.

Предположим, что в платформе имеется N подсистем. Тогда параметр $S = N(N-1)$ оценива-

ет сложность или «насыщенность» платформы, он оценивает сверху максимально возможное количество связей между подсистемами платформы (как было отмечено ранее, реальное число связей, зависящее от свойств подсистем или бизнес-процессов, во всех случаях не будет превосходить этой величины, а практически всегда будет меньше).

Пусть $\{T\}$ – множество реально существующих связей между подсистемами платформы, а мощность этого множества T – число реально существующих связей между подсистемами платформы, $T = |\{T\}|$. Тогда соотношение $K_p = T/S$ назовем коэффициентом насыщенности платформы. Из общих соображений можно считать, что коэффициент насыщенности оценивает эффективность интеграции подсистем одной и той же платформы между собой. Например, при низком коэффициенте насыщенности можно полагать, что большая часть подсистем не связана и не интегрирована между собой, что указывает на необходимость пересмотра и доработки архитектуры платформы, которая с точки зрения системного анализа как раз представляет совокупность подсистем и их взаимосвязей.

Нельзя также оставить без внимания тот факт, что связи подсистем могут быть направлены вовне или извне, соединяя данную платформу с другими.

СТЕПЕНЬ ЗАЩИЩЕННОСТИ ПЛАТФОРМЫ

С точки зрения информационной безопасности часть связей из множества реально существующих может быть описана свойством «быть защищенным». Например, связь может быть криптографически защищенной или контролироваться правилами разграничения доступа, либо должны быть выполнены разрешения связи подсистем при выполнении некоторых условий.

Пусть $\{Z\}$ – множество защищенных связей, а Z – количество таких связей, $Z = |\{Z\}|$.

Из технического задания на платформу или требований регулирующего органа может вытекать необходимость обязательной защиты подмножества $\{R\}$ связей подсистем платфор-

мы. При этом можно постулировать, что если $\{R\}$ является подмножеством $\{Z\}$, то платформа может быть названа защищенной при требованиях R .

В противном случае платформа будет являться частично защищенной. Разность множества $\{R\}$ и пересечения $\{Z\}$ и $\{R\}$ в этом случае опишет подмножество незащищенных связей платформы.

Надо отметить, что подход, предложенный в новом документе ФСТЭК [31], методологически достаточно близок к описанному в данной статье. С точки зрения применения криптографических механизмов в рамках платформ подход описан также в [32].

ВЫВОДЫ

Предлагаемая интеграционная модель защищенной цифровой платформы, включающая вертикальное разделение по уровням абстракций представления данных и уровням обеспечения информационной безопасности и содержащая основной стек технологий, определенных Направлениями стратегического развития РФ, а также оценки уровня интеграции и защищенности предлагаемой модели, может служить основой построения и развития технологий цифровых платформ в целях их применения для цифровой трансформации и цифровизации различных отраслей экономики и общественного производства Российской Федерации.

В данной статье взаимодействие предметных областей научных исследований с отсылками к публикациям описано в соответствии с результатами работ по теме 0003-2019-007 (государственное задание Министерства науки и образования РФ (2019-2021гг.): «Исследования в области перспектив развития технологий цифровых финансовых активов (криптовалют) и распределенных реестров (блокчейн) для их применения в сфере цифровой трансформации технологий и экономики Российской Федерации».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Указ Президента РФ «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации». URL: <http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201612010007.pdf> (Дата обращения: 27.11.2021).
2. Указ Президента РФ от 15.03.2021 N 143 "О мерах по повышению эффективности государственной научно-технической политики". URL: https://inecon.org/docs/2021/Ukazy_GNTP_20210315.pdf (Дата обращения: 27.11.2021).
3. Рязанова А.А. Обоснование свойств цифровых платформ в рамках субъектно-объектной модели компьютерных систем // Вестник современных цифровых технологий. 2021. № 7. С. 26-33.
4. 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.
5. Правиков Д.И., Щербаков А.Ю. Изменение парадигмы информационной безопасности // Системы высокой доступности. 2018. Т. 14. № 2. С. 35-39.
6. Правиков Д.И., Щербаков А.Ю. Концепция информационной безопасности «роя» киберфизических систем // Вестник современных цифровых технологий. 2021. №7. С. 39-44.
7. Правиков Д.И., Тихоненко О.О., Щербаков А.Ю. Прогностика и предиктивная аналитика технических систем как элемент технологической безопасности. Новые подходы // Вестник современных цифровых технологий. 2020. № 3. С. 22-30.
8. Гриняев С.Н., Правиков Д.И., Щербаков А.Ю., Фомин А.Н. Основы общей теории киберпространства // Электронные финансы и новая экономика. Автономная некоммерческая организация "Центр стратегических оценок и прогнозов", Москва. ISBN: 978-5-906661-22-7
9. Правиков Д.И., Щербаков А.Ю., Корнеев Н.В., Тихоненко О.О. Комплексная безопасность систем промышленного оборудования // Вестник современных цифровых технологий. 2020. № 2. С. 30-35.
10. Разгуляев К.А., Рязанова А.А., Хан Д.В., Щербаков А.Ю. Об одном способе хранения и управления ключами в системах квантовых коммуникаций // Вестник современных цифровых технологий. 2020. № 2. С. 14-20.
11. Гриняев С.Н., Правиков Д.И., Разгуляев К.А., Рязанова А.А., Хан Д.В., Щербаков А.Ю. Основные методологические подходы к формированию и обоснованию архитектуры и протокола квантового распределенного реестра // Научно-техническая информация, сер. 2 Информационные процессы и системы. 2020. №1. С. 11-18.
12. Верещагина Е.В., Егоров В.И., Сантьев А.А., Хоружников С.Э., Щербаков А.Ю. Современное состояние методологии построения защищенной квантовой сети // Вестник современных цифровых технологий. 2021. № 7. С. 6-14.
13. Володин А.И., Разгуляев К.А., Хан Д.В., Щербаков А.Ю. Принципы и протокол регистрации и распределения квантовых ключей в мультинодовых квантовых сетях // Вестник современных цифровых технологий. 2021. №8. С. 17-22.
14. Рязанова А.А., Щербаков А.Ю. К формулированию положений платформенно-сервисной модели для информационно-телекоммуникационных систем // Научно-технический сборник "Научно-техническая информация", сер. 2 Информационные процессы и системы, 2021. № 5. С.17-20.
15. Касперская Н.И., Кузьменко В.В., Мананников Д.А., Хайретдинов Р.Н., Щербаков А.Ю. К проблеме оценки и обеспечения корректности бизнес-процессов // Безопасность информационных технологий, том 26. № 3. 2019. С. 8-21.
16. Бородулина С.А., Селионов И.А., Тюменцев А.А., Черкашин П.А., Щербаков А.Ю. Принципы создания прототипа универсальной цифровой монеты // Вестник современных цифровых технологий. 2021. № 7. С. 34-38.
17. Щербаков А.Ю., Булыгин А.И., Рябков В.Е., Елизарова А.С. Исследование вопросов применения технологий цифровизации на примере цифрового рейтинга студента // Вопросы кибербезопасности. 2019. №3 (30). С. 33-38.

18. Рязанова А.А., Анисимова А.Э. О методике сравнительного квалификационного анализа требований к профессиональным навыкам с целью коррекции национальных образовательных программ // Научно-технический сборник "Научно-техническая информация", сер. 2 Информационный процессы и системы, 2019. № 2. С. 29-35.
19. Николаев А. Блокчейн и искусственный интеллект. URL: <https://vc.ru/u/739868-andrey-nikolaev/238947-blokcheyn-i-iskusstvennyy-intellekt> (Дата обращения: 24.11.2021).
20. Привалов А. Блокчейн стартапы в области искусственного интеллекта <https://cryptochill.ru/ai-blockchain-cryptocurrency/> (Дата обращения: 24.11.2021).
21. Танг Динх, Ми Тай. Искусственный интеллект и блокчейн: идеальная пара. URL: <https://www.osp.ru/os/2018/04/13054611> (Дата обращения: 24.11.2021).
22. Запечников С.В. Доказательства с нулевым разглашением и их применения при обработке информации в недоверенных средах // Вестник современных цифровых технологий. 2021. № 6. С. 11-22.
23. Запечников С.В., Щербаков А.Ю. Конфиденциальное машинное обучение с нулевым разглашением // Вестник современных цифровых технологий. 2021. № 7. С. 15-25.
24. Гостев С.С., Гриняев С.Н., Щербаков А.Ю., Правиков Д.И. К развитию методологии создания доверенных и защищенных информационных систем, построенных с использованием технологии распределенных реестров // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. 2019. № 3-2. С. 10-15.
25. Касперская Н.И., Кузьменко В.В., Хайретдинов Р.Н., Щербаков А.Ю. О подходах к созданию универсального доверенного распределенного реестра, обеспечивающего неразглашение данных о системе // Безопасность информационных технологий = IT Security. Том 26. № 1. 2019. С. 6-19.
26. Трент МакКонахи. Чем может блокчейн помочь искусственному интеллекту? https://bitjournal.media/28-09-2017/ot_ii_do_blokcheyna_ot_blokcheyna_k_dannym_vstrechajte_ocean/ (Дата обращения: 24.11.2021).
27. Berners-Lee T., Hendler J., Lassila O. The Semantic Web // Scientific American Magazine. – May, 2001.
28. Рязанова А.А., Щербаков А.Ю. К вопросу о метриках сходства текстов для методов их автоматизированного сравнения // Приоритетные задачи и стратегии развития технических наук. Выпуск II. Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции (25 мая 2017 г.), г. Тольятти. С. 66-69.
29. Рязанова А.А., Щербаков А.Ю. Архитектура искусственных интеллект-помощников и мега-интернет // Актуальные проблемы технических наук в России и за рубежом Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. 2016. С. 172-175.
30. Рязанова А.А., Щербаков А.Ю. Искусственный интеллект как феномен имитации // Вестник современных цифровых технологий. 2019. №1. С. 56-61.
31. Методический документ. Методика оценки угроз безопасности информации. URL: <https://fstec.ru/component/attachments/download/2919> (Дата обращения: 27.11.2021).
32. Щербаков А.Ю. Перспективы современной криптографии // Проектирование будущего. Проблемы цифровой реальности. 2020. № 1 (3). С. 227-233.

УДК: 004.056

Об одном способе защиты интерфейса взаимодействия квантовой аппаратуры распределения ключей и средств криптографической защиты информации

A.L. Alekseev, V.I. Egorov, A.Yu. Shcherbakov

On the Method of Protecting the Interface of Interaction of Quantum Key Distribution Equipment and Means of Cryptographic Information Protection

Abstract. The article is devoted to the formulation of a method for protecting the interface of interaction between quantum distribution equipment and means of cryptographic protection of information, which consists in using a hash function implemented within the framework of quantum equipment.

Keywords: quantum key distribution, random number generator (RNG), means of cryptographic information protection, interfaces, controlled area, hash function.

А.Л. Алексеев¹В.И. Егоров²А.Ю. Щербаков³¹Генеральный директор

ООО "Смартс-Кванттелеком".

E-mail: a.alekseev@quanttelecom.ru

²Кандидат физико-математических наук,

заместитель директора Национального центра квантового Интернета.

E-mail: viegorov@itmo.ru

³Доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник РАН (ИТМиВТ им. С.А. Лебедева),

президент Ассоциации специалистов в области развития криптовалют и цифровых финансовых

активов.

E-mail: x509@ras.ru

Аннотация. Статья посвящена формулированию способа защиты интерфейса взаимодействия квантовой аппаратуры распределения и средства криптографической защиты информации, который заключается в использовании реализованной в рамках квантовой аппаратуры хеш-функции.

Ключевые слова: квантовое распределение ключей, датчик случайных чисел (ДСЧ), средство криптографической защиты информации (СКЗИ), интерфейсы, контролируемая зона, хеш-функция.

ВВЕДЕНИЕ

На современном уровне техники определилась тенденция использования аппаратуры квантовой выработки и распределения ключей (КВРК или КРК) в целях построения защищенных систем связи и передачи данных. Как правило, аппаратура КРК представляет собой пару территориально удаленных связанных оптическим каналом блоков, которые обмениваются поляризованными квантами. Целью такого обмена является формирование в обоих устройствах одинаковых цифровых последовательностей, которые в том или ином виде используются для порождения одинаковых симметричных ключей, используемых уже аппаратурой (либо программными средствами) криптографической защиты данных (шифраторами).

В силу исторических и технических закономерностей средства шифрования информации (особенно аппаратные СКЗИ) проектируются одними группами коллективов и компаний, а процедуры квантового обмена ключами сосре-

доточены в ведущих исследовательских центрах, глубоко погруженных в оптику и физику (ИТМО, МГУ) [1, 2].

Таким образом, мы наблюдаем разделение «зон ответственности»: СКЗИ, как правило, проектируется, реализуется и поставляется одними компаниями, а КРК – другими. В результате возникает задача аппаратного сопряжения аппаратуры выработки квантовых ключей и СКЗИ, используемых для шифрования информации, в первую очередь сетевого трафика.

ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ

Согласно действующим регламентам проектирования и разработки КРК для СКЗИ действуют "Временные требования к квантовым криптографическим системам выработки и распределения ключей для средств криптографической защиты информации, не содержащей сведений, составляющих государственную тайну" (ВТ ККС ВРК СКЗИ), утвержденные 20 июля 2017 г. Непосредственно разработка

СКЗИ регулируется ПКЗ-2005 [3].

Аппаратура КРК, как правило, имеет два логических интерфейса – по одному она получает случайные числа для образования канала передачи поляризованных фотонов, по другому передает ключи, выработанные в процессе квантового обмена, в сторону СКЗИ.

Например, в аппаратуре, упомянутой в [1], имеется два Ethernet-интерфейса (Eth1 и Eth2). По интерфейсу Eth1 происходит обмен ключами с СКЗИ, а также через СКЗИ передаются данные служебного канала, необходимого для обмена информацией между модулями КРК, по интерфейсу Eth2 подаются случайные числа от СКЗИ.

Проблема безопасного сопряжения КРК и СКЗИ состоит из целого ряда аспектов.

Первый состоит в том, что разработка и сертификация СКЗИ является технически и организационно непростой задачей и производится в соответствии с достаточно сложным набором требований и процедур [3]. Аппаратура КРК пока фактически носит вспомогательный характер и по таким сложным и регламентированным процедурам, как СКЗИ, не разрабатывается и не сертифицируется. Разработчики КРК пока стараются избегать сложных вопросов криптографической разработки и не реализуют внутри даже датчиков случайных чисел (ДСЧ) – как мы видим, случайные числа подаются по отдельному каналу от СКЗИ.

Далее, нам необходимо учесть модель нарушителя, для чего важно понимать, как именно монтируется аппаратура КРК относительно СКЗИ, какие и насколько длинные кабели их соединяют и возможно ли подключение нарушителя к ним? Возможно ли подключение к разъемам Ethernet КРК каких-либо дополнительных разветвителей для съема информации?

Как правило, КРК и СКЗИ монтируется в одном телекоммуникационном шкафу и естественным организационно-техническим требованием является ограничение доступа в помещения, где установлены шкафы, закрывание шкафов на замки и прохождение всех коммутационных и интерфейсных кабелей внутри шкафа.

В этом случае необходимо учитывать возможность перехвата передаваемой между КРК и СКЗИ информации по каналу побочных элек-

тромагнитных излучений (ПЭМИ) (здесь и далее использован материал [4]).

Напомним читателям, что в свое время участники Международного конгресса по вопросам безопасности ЭВМ, проходившего в Каннах, были весьма удивлены тем, что с помощью простого приемного устройства, размещенного в припаркованном на улице автомобиле, была снята информация с дисплея, находящегося на восьмом этаже здания. Причина утечки информации – ПЭМИ, а именно – луч развертки электронно-лучевой трубки дисплея.

История ПЭМИ своими корнями уходит в начало XX века, когда инженер Герберт Ярдли (Herbert Yardley) со своей командой был привлечен армией США для исследования методов обнаружения, перехвата и анализа сигналов военных телефонов и радиостанций. Исследования показали, что оборудование имеет различные демаскирующие излучения, которые могут быть использованы для перехвата информации.

Для перехвата побочного электромагнитного излучения средства вычислительной техники нарушителем могут использоваться как обычные приемные средства, так и технические средства разведки (ТСР) побочных электромагнитных излучений и наводок (ПЭМИН). Как правило, ТСР ПЭМИН располагаются за пределами объекта информатизации (контролируемой зоны объекта).

Согласно [4] пространство вокруг средства вычислительной техники (в нашем случае – шкафа, где установлены сопряженные средства КРК и СКЗИ), в пределах которого напряженность электромагнитного поля превышает допустимое (нормированное) значение, называется зоной 2 (R2). Фактически зона R2 – это зона, в пределах которой возможен перехват побочных электромагнитных излучений с требуемым качеством. Объектом перехвата ПЭМИ в анализируемом случае будут являться Ethernet интерфейсы сопряжения КРК-СКЗИ.

Зона R2 для каждого средства вычислительной техники определяется инструментально-расчетным методом при проведении специальных исследований технических средств на ПЭМИ. В данном случае можно предполагать, что размер R2 составит несколько десятков ме-

тров.

Модель нарушителя может быть и более жесткой – персонал, имеющий доступ к помещениям, потенциально может установить устройства контактного или бесконтактного съема с интерфейсов КРК-СКЗИ.

Но все-таки более реалистично в том числе и для практических проектов («Стрела»), которые, например, ведет ОАО «РЖД», рассматривать случай нахождения нарушителя с ТСП за пределами помещений, в которых установлены телекоммуникационные шкафы.

Принципиально возможны три пути решения задачи – либо уменьшить электромагнитный сигнал от интерфейса (применить экранирование или отнести помещение далеко от возможной точки приема), либо увеличить шум (снабдить помещение генераторами электромагнитного шума, как это и рекомендуется в [4]), либо сделать интерфейс обмена криптографически защищенным.

Примем во внимание, что в аппаратуре КРК обязательно реализована хеш-функция (обозначим ее $H(X)=h$) для процедур выработки общего ключа, либо для контроля целостности программного обеспечения, реализованного в КРК.

Основная идея метода – использовать хеш-функцию для генерации последовательностей для защиты интерфейса взаимодействия.

Предположим, что такая же хеш-функция реализована и в СКЗИ, а также и у КРК и у СКЗИ имеется общий, неизвестный нарушителю элемент S .

ОПИСАНИЕ ПРОТОКОЛА ЗАЩИЩЕННОГО ОБМЕНА КРК-СКЗИ

Пусть имеется блок цифровой информации X длины m байт, который необходимо передать в интерфейсе между КРК и СКЗИ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Защищенная квантовая коммуникация в оптических сетях. URL: <https://quanttelecom.ru/new/wp-content/uploads/2021/06/zashhishhennaya-quantovaya-kommunikacziya-v-opticheskikh-setyah.pdf> (Дата обращения: 27.11.2021).
2. Квантовая криптография в продуктах ИнфоТекС. URL: https://infotecs.ru/upload/iblock/4b7/Vebinar_

1. Первоначально вычисляем $H(X)=h$ и выбираем из него k байт для контроля целостности и проверки правильности расшифрования, H - алгоритм хеширования.

2. Формируем блок z конкатенацией ключа связи КРК-СКЗИ S и синхросылки P , $z=S|P$.

3. Выполняем t раз операцию $G_i=H(z^{\wedge}G_{i-1})$, где G_0 - начальный, возможно нулевой вектор, t - целая часть от деления m на длину хеша плюс один, если остаток от этого же деления не равен 0, \wedge - операция суммирования по модулю 2.

4. Используем блоки G_i для наложения гаммы на X (например, по модулю 2), получая информацию для передачи в интерфейс КРК-СКЗИ Y .

5. К Y добавляем P и k байт от h .

6. На приеме из P и S вычисляем гамму G_i , снимаем с Y , проверяем h .

Тогда в КРК нет необходимости в полноценной реализации СКЗИ, и получаем универсальный интерфейс взаимодействия с любым СКЗИ.

ОБСУЖДЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Необходимо отметить, что в защите нуждается как канал (интерфейс) получения ключей от КРК к СКЗИ, так и канал получения случайных чисел от СКЗИ.

Необходимо обеспечить загрузку S как в КРК, так и в СКЗИ.

Такого рода защищенный интерфейс решает задачу защиты от ПЭМИ и помогает при более жестких моделях нарушителя.

Применение хеш-функции как гаммообразующего процесса позволяет универсально сопрягать КРК и СКЗИ различных производителей (в том числе и зарубежные блоки КРК с минимальной их доработкой).

Протокол является более легким, чем описанные в [5] протоколы семейства «Протока».

Pozdnyakov_03.10.pdf (Дата обращения: 27.11.2021).

3. Приказ ФСБ РФ от 9 февраля 2005 г. N 66 "Об утверждении Положения о разработке, производстве, реализации и эксплуатации шифровальных (криптографических) средств защиты информации (Положение ПКЗ-2005)" (с изменениями и дополнениями). URL: <https://base.garant.ru/187947/> (Дата обращения: 27.11.2021).
4. Артамошин С.А. Защита информации от утечки по каналу побочных электромагнитных излучений // Правовая информатика. № 3. 2016. С.4-12.
5. Защищенный протокол взаимодействия квантово-криптографической аппаратуры выработки и распределения ключей и средства криптографической защиты информации. URL: https://www.ruscrypto.ru/resource/archive/rc2021/files/07_borodin_naumenko.pdf (Дата обращения: 27.11.2021).

УДК: 336.1

Современные тенденции и актуальные вопросы развития институциональных основ технологий распределенных реестров и цифровых финансовых активов

A.A. Ryazanova, P.A. Cherkashin, A.Yu. Shcherbakov

Current Trends and Topical Issues in the Development of the Institutional Arrangements in the Field of Distributed Ledger Technologies and Digital Financial Assets

Abstract. The article is devoted to the main trends in the regulation of cryptocurrency circulation in the world and in Russia, the issues of determining the status and main concepts of digital technologies used in the financial sector. Examples and analysis of the shortcomings in institutional approaches in the issues of using technologies of distributed ledgers and digital financial assets are given. The reasons for the lag of the level of legal and economic understanding of the problem from the real needs of participants in the cryptocurrency circulation systems, as well as from the actual level of engineering achievements and fundamental understanding in the issues of digital financial assets and distributed ledgers, are indicated.

Keywords: distributed ledger, digital financial asset, digital right, cryptocurrency, cryptocurrency exchange, central bank digital currency, information system operator.

А.А. Рязанова¹

П.А. Черкашин²

А.Ю. Щербаков³

¹Научный сотрудник ВИНТИ РАН, Центр развития криптовалют и цифровых финансовых активов (ЦРКЦФА).

E-mail: a.ryazanova@c3da.org

²Научный сотрудник Ассоциации РКЦФА.

E-mail: pcherkashin@gmail.com

³Доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник РАН (ИТМиВТ им.С.А.Лебедева), президент Ассоциации специалистов в области развития криптовалют и цифровых финансовых активов.

E-mail: x509@ras.ru

Аннотация. Статья посвящена рассмотрению основных тенденций в области регулирования обращения криптовалют в мире и в России, вопросам определения статуса и ключевых понятий цифровых технологий, применяемых в финансовой сфере. Приводятся примеры и анализ недостатков институциональных подходов в области использования техно-

логий распределенных реестров и цифровых финансовых активов. Указываются причины отставания уровня правового и экономического осмысления проблемы от реальных потребностей участников систем оборота криптовалют, а также от фактического уровня технической проработанности и фундаментального осмысления вопросов цифровых финансовых активов и распределенных реестров.

Ключевые слова: распределенный реестр, цифровой финансовый актив, цифровое право, криптовалюта, криптовалютная биржа, цифровая валюта центрального банка, оператор информационной системы.

ВВЕДЕНИЕ. ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

Проблема регулирования использования технологий цифровых финансовых активов и распределенных реестров, несмотря на довольно обширный эмпирический опыт, накопленный за два десятилетия, до сих пор не имеет единого подхода к решению. Об этом свидетельствует противоречивость мер, принимаемых разными странами с целью усиления контроля за развитием криптоиндустрии. Такими мерами являются, например, полный законодательный запрет криптовалют, либо эмиссия национальной криптовалюты на основе блокчейна.

В последние годы все чаще можно наблюдать общие тенденции в мировой практике

регулирования криптовалют, которые в целом связаны с ужесточением правил их использования. Причинами жесткой политики со стороны мировых регуляторов являются высокая волатильность частных криптовалют и высокие риски их использования в схемах легализации доходов, полученных преступным путем. В странах, в которых эти вопросы изучаются детально и на протяжении продолжительного времени, нормативные решения прежде всего принимаются в рамках противодействия финансовым преступлениям, финансированию терроризма, коррупции. Так, с начала 2021 года регуляторами Китая, Индии, Европейского союза, Бразилии, США, Великобритании, Южной Кореи, Гонконга, Канады, Турции и некоторых других стран вводятся дополнительные требования и

ограничения, касающиеся выпуска и обращения криптовалют [1].

Например, центральный банк Турции, выпустил постановление, в соответствии с которым запрещается использовать криптовалюты для оплаты товаров и услуг, а регуляторы Китая опубликовали совместную позицию, обозначающую деятельность, связанную с криптовалютами (в том числе оказание услуг иностранными криптовалютными биржами гражданам Китая), как незаконную.

Нерешенной проблемой остается и возможность совершения злоумышленных действий, которая ставит под вопрос надежность владения криптовалютами. По данным лидера в области кибербезопасности компании CipherTrace объем украденных криптовалютных средств за 2019 год вырос более чем в два раза по сравнению с предыдущим годом и составил 4,52 млрд долл. США. Также известно, что только в результате мошеннических действий руководства турецкой криптовалютной компании Thodex к началу 2021 года было утрачено криптовалюты на сумму около 2 млрд долл. США.

В отдельных штатах США регулирование даже на местном уровне в различной степени может отличаться от федеральных актов. Так, в штате Аризона в 2020 г. был принят Криптовалютный акт, в котором указывались три вида цифровых активов – «товары», «ценные бумаги» и «криптовалюты», и который предполагал для регистрации и учета каждого вида цифровых активов ведение специальным контрольно-надзорным органом отдельного реестра [2].

В целом же, как показывает опыт Канады, активное регулирование криптовалют может иметь следствием их признание не в качестве средства платежа, а в качестве товара, свободно обмениваемого на другие товары.

Напротив, биткоин считается валютой и средством платежа в Европейском союзе. Так, еще в 2018 г. Министерство финансов Германии определило биткоин как денежное средство, то есть операции по купле и продаже биткоинов за традиционные фиатные валюты не подлежат обложению налогом на добавленную стоимость.

В ЕС акцент делается прежде всего на регулировании деятельности криптовалютных

бирж и компаний, которые предоставляют клиентам криптовалютные кошельки, в частности, с позиции их регистрации или лицензирования, поскольку на биржах происходит обмен криптовалют на фиатные деньги и наоборот. Таким образом, в некоторых странах действуют правила, запрещающие незарегистрированным криптокомпаниям работать на их территории. Среди мер, направленных на регулирование рынка криптовалют, также можно выделить решение об обязательной идентификации пользователей криптовалютных бирж.

Кроме того, на обеспечение прозрачности рынка криптовалют направлена Пятая директива о борьбе с отмыванием денег (январь 2020 года), в соответствии с которой компании обязаны хранить информацию об использовании клиентами криптовалюты. Регистрация компании у государственного регулятора и предоставление информации о ее клиентах в соответствующие органы, а также наложение запрета на использование поставщиками услуг анонимных криптокошельков должны предотвратить использование токенов для нелегальной деятельности.

Несмотря на то, что иностранные регуляторы учитывают риски, связанные с обращением криптовалют, их подходы к регулированию рынка криптовалют отличаются. Это способствует приобретению услуг (например, в части идентификации) у поставщиков из стран с более мягким законодательством.

Следует отметить, что потребность в безопасном цифровом платежном средстве на фоне высокой волатильности и анонимности частных цифровых валют стимулировала исследования в области цифровой валюты центрального банка (ЦВЦБ), являющейся новой формой денег, эмиссия которых производится центральными банками некоторых стран в ходе пилотных проектов.

По данным опроса, проведенного в 2020 году Банком международных расчетов, 86% центральных банков из 65 стран рассматривают возможность выпуска ЦВЦБ. Из них более половины проводят эксперименты или создают прототипы цифровой валюты и около 15% разрабатывают или тестируют ЦВЦБ. Большинство центральных банков ориентируются

на двухуровневую розничную модель ЦВЦБ, в которой ЦБ осуществляет эмиссию и является оператором платежной инфраструктуры для ЦВЦБ. Посредством платежной системы цифровая валюта центрального банка распределяется среди финансовых посредников, которые выполняют обслуживание конечных пользователей.

Основными задачами регуляторов при внедрении розничной ЦВЦБ являются повышение финансовой доступности и эффективности денежно-кредитной политики, стимулирование конкуренции, предоставление альтернативы наличности и модернизация платежной системы.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РЕГУЛИРОВАНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ТЕХНОЛОГИЙ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ РЕЕСТРОВ И ЦИФРОВЫХ ФИНАНСОВЫХ АКТИВОВ В РОССИИ

По итогам совещания по цифровым технологиям в финансовой сфере (10.10.2017 г.) Президент Российской Федерации поручил Правительству обеспечить, совместно с Банком России, внесение изменений в законодательство Российской Федерации, предусматривающих в том числе: определение понятий и статуса цифровых технологий, применяемых в финансовой сфере, при сохранении рубля в качестве единственного законного платежного средства в РФ; установление требований к организациям, осуществляющим производства, основанные на принципах криптографии в среде распределённых реестров, включая порядок их регистрации и налогообложения; формирование единого платёжного пространства государств – членов Евразийского экономического союза (Пр-2132 от 21.10.2017 г.) [3, 4]. Эти поручения должны были быть выполнены до 01.07.2018 г.

Отметим, что капитализация рынка криптовалют на момент публикации Поручений составляла чуть более \$200 млрд. За четырехлетний период рынок криптовалют не только ощутимо увеличился количественно, составляя сегодня свыше \$2 трлн. [5, 6], но и существенно трансформировался качественно. Активно развивается система финансовых приложений на

основе публичных блокчейн-сетей (Децентрализованные финансы, DeFi), которая способствует появлению принципиально новых видов финансовых рынков, продуктов и услуг.

Однако, в области регулирования криптоиндустрии в России, по мнению ее профессиональных представителей, практически отсутствует какое-либо продвижение, прежде всего с точки зрения вывода из тени отечественного сегмента этого рынка (составляющего более 10% от мирового), несмотря на то, что его обороты практически достигли объемов годового дохода федерального бюджета (~ \$270 млрд.) [7]. Можно констатировать, что действия регулирующих органов не имеют четкой направленности на системное формирование государственной политики в области цифровых технологий, применяемых в финансовой сфере.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ КЛЮЧЕВЫХ ПОНЯТИЙ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ С ПОЗИЦИИ РЕГУЛЯТОРА

До сих пор нет четкого определения статуса цифровых технологий и ключевых понятий, применяемых в финансовой сфере, таких как «криптовалюта» и «смарт-контракт». Предложенная в Законе № 259-ФЗ «О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» формулировка определения криптовалюты оказалась как минимум неполной. [8].

С одной стороны, криптовалюта в России легализована: дано ее законодательное определение, как совокупности данных в цифровом виде (цифрового кода или обозначения), содержащихся в информационной системе. Криптовалюта служит средством платежа, инвестиций, но не является денежной единицей какого-либо государства или международной денежной единицей. В отношении криптовалют отсутствует лицо, имеющее обязательства перед их обладателями, а оператор и узлы информационной системы только осуществляют действия по внесению и изменению записей в такую информационную систему в соответствии с ее правилами.

Кроме того, в ряд отраслевых законов (№

115-ФЗ от 7.08.2001 г. "О противодействии легализации (отмыванию) доходов...", № 127-ФЗ от 26.10.2002 г. "О несостоятельности (банкротстве)", № 229-ФЗ от 2 октября 2007 г. "Об исполнительном производстве", № 273-ФЗ от 25 декабря 2008 г. "О противодействии коррупции" ...) включены положения о признании цифровой валюты в качестве имущества.

О ПРАВИЛАХ ВЫПУСКА И ОБРАЩЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ФИНАНСОВЫХ АКТИВОВ

Относительно правил выпуска и обращения цифровой валюты указано, что "организация выпуска и (или) выпуск, организация обращения цифровой валюты в Российской Федерации регулируются в соответствии с федеральными законами", из чего следует, что для получения разъяснений практически необходимо ожидать их принятия в неопределенном будущем.

Понятие смарт-контракта, являющееся одним из основных понятий цифровых финансов, не раскрыто ни в принятых законах, ни в законопроектах. Однако в научных работах, в частности, выполненных по государственному заданию, было подробно изучено данное понятие и все ключевые термины в области цифровых финансов [9, 10, 11].

С технической и юридической точки зрения не вполне корректно использовать для информационной системы, предназначенной для обращения и хранения ЦФА, некоторых ключевых определений, данных в Федеральном законе № 149-ФЗ "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" от 27 июля 2006 г.

Например, выпуск ЦФА возможен по решению оператора ИС, включенного Банком России в реестр операторов ИС (п. 1 ст. 5 Закона) и осуществляющего обработку информации в базах данных. Соответственно, кроме разрешительных процедур Минсвязи, оператору необходимо будет включение в реестр Банка России, для которого не определены сроки и процедуры. Данное требование делает практически невозможным и достаточно бессмысленным работу оператора ЦФА, поскольку оператор, как правило, реализует комплексный набор услуг на базе своей платформы, включая услуги свя-

зи, хранение информации, работу социальной сети. Хорошим примером является Telegram с собственным ЦФА.

Закон № 259-ФЗ «О ЦФА...», не смотря на отсутствие прямого запрета на майнинг, этот вид деятельности никак не определяет. До сих пор никак не обозначены ни требования, ни порядок регистрации хозяйствующих субъектов, осуществляющих такую деятельность, ни порядок их налогообложения.

Противоречия присутствуют и в базовых аспектах, касающихся определений цифровых финансовых активов, которые, в соответствии с Законом № 259-ФЗ «О ЦФА...», относятся к цифровым правам. Поскольку ЦФА наряду с правами по эмиссионным ценным бумагам, правом участия в капитале непубличного АО и правом по передаче эмиссионных ценных бумаг включают денежные требования, Закон, следовательно, должен распространяться на требования передачи денег. Однако российским законодательством в качестве денежных средств признаются рубли РФ или иностранная валюта, но не признаются ЦФА, такие, как Биткоин.

О КОРРЕКТНОСТИ ТЕРМИНОВ ТЕХНОЛОГИЙ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ РЕЕСТРОВ

Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «Системы распределенного реестра (ТРР)» [12], была впервые утверждена в 2019 г. и подразумевала затраты на ее реализацию в объеме 78,3 млрд. р. в период до 2024 г. Затем последовало несколько коррекций дорожной карты с последовательным уменьшением финансирования: до 35,45 млрд. р., а затем до 15,7 млрд.

В итоге, в отличие от других «сквозных» технологий, определенных в Программе «Цифровая экономика Российской Федерации» (Распоряжение Правительства РФ от 28.07.2017 г № 1632-р), судьба и объем финансирования развития ТРР в России, также как формирование профильного Координационного центра, до сих пор находится в стадии обсуждения, что, безусловно, негативно влияет на научную работанность вопросов, связанных в том числе со сквозной технологией РР.

Следует отметить, что закрепление в зако-

нодательстве новых явлений и сущностей обусловлено в первую очередь применением и выбором правильной терминологии. Однако как видно из работ, публикуемых в рецензируемых научных журналах [13], именно неверное определение основных терминов, касающихся РР и ЦФА, порождает практическую слабую применимость закона в области их развития и использования.

Например, распределенным реестром, в соответствии с п. 7 ст. 1 Закона, является совокупность баз данных, тождественность содержащейся информации в которых обеспечивается на основе установленных алгоритмов (алгоритма). т.е. формально РР можно назвать любую совокупность баз данных, в которых осуществляется репликация, синхронизация, бэкап. Кроме того, для программного обеспечения в целом характерна работа на основе установленных алгоритмов, что также лишает понятие конкретности.

Данная трактовка входит в противоречие с общепринятым понятием РР, отраженным в стандарте ISO 22739:2020, как реестра записей, распределенного в узлах сети и синхронизированного между узлами с использованием механизма консенсуса. Определение ISO предполагает недопущение изменения записей при наличии возможности записи проверять, подтверждать и добавлять [14].

Таким образом, практически по всем пунктам указанного выше Поручения отсутствуют позитивные для цифровой индустрии результаты. Несмотря на сформированную в 2018 г регулятивную «песочницу», из-за непримиримой позиции Банка России к криптовалютам практически ни один проект в области публичного блокчейна, поданный на тестирование, не получил однозначного одобрения со стороны главного финансового регулятора страны [15].

Отметим, что игнорирование актуальных вопросов регулирования криптовалют не отменяет лидирующих позиций России с точки зрения проникновения криптовалют. Около 12 % населения (17,3 млн. человек) имеют криптокошельки [16], в чем втрое превосходят среднемировой уровень - 4%. По разным оценкам доля российских пользователей на крупнейших зарубежных криптовалютных площад-

ках составляет не менее 10 %. С учетом того, что объемы торгов только на биткоин-биржах в 2021 году превысили \$2 трлн., капитализация всего рынка на сегодня, приходящаяся на российский сегмент, как было указано выше, составляет не менее \$200 млрд. в месяц или более \$2,4 трлн. в год.

Иными словами, из-за недостаточной проработанности текущих законодательных актов в области криптовалют российские пользователи вынуждены участвовать в обороте криптовалютных средств вне национальной экономики в размерах, эквивалентных \$250 млрд. (~18 трлн. р.), что сопоставимо суммой доходов всего федерального бюджета России за весь 2020 г. (20 трлн. р.).

Изменится ли в ближайшем будущем позиция регуляторов в области цифровой экономики, и будут ли выполнены поручения Президента Российской Федерации от 21.10.2017 г., остается неясным для представителей отрасли в России и потенциальных зарубежных инвесторов, и при существующей правовой неопределенности вносимые в законодательные акты поправки носят скорее запретительный характер, практически препятствующий развитию не только оборота криптовалют, но и базисных инфраструктурных технологий, определяющих будущее место России в формирующемся цифровом мире.

При этом существует объективная потребность развития технологий распределенных реестров, как базисных цифровых технологий для многих областей общественного производства. Так, в 2021 году инициирован проект по созданию виртуального оператора полного цикла для развития трех направлений – миграции, образования и телемедицины.

ВЫВОДЫ

Приведенные примеры и анализ недостатков институциональных подходов в сочетании с достаточно детальной технической проработкой де-факто технологий ЦФА и РР свидетельствует о том, что происходит вполне ожидаемое отставание уровня правового и экономического осмысления проблемы от реальных потребно-

стей и технической готовности.

Этим объясняется, кроме явного негативного иностранного влияния, и запретительная политика Банка России, и нерешительная позиция государственных ведомств. По результатам исследований по тематике ЦФА и РР предложена интеграционная модель защищенной цифровой платформы, включающая вертикальное разделение по уровням абстракций представления данных и уровням обеспечения информационной безопасности и содержащая основной стек технологий, определенных Направлениями стратегического развития РФ, включая цифровые активы и распределенные реестры [17]. Предложенные концепции вполне можно взять за основу при формулировании институциональных требований и описании процедур регулирования.

Оценки уровня интеграции и защищенно-

сти в интеграционной модели защищенной ЦП могут служить основой построения и развития технологий цифровых платформ в целях их применения для цифровой трансформации и цифровизации различных отраслей экономики и общественного производства Российской Федерации.

Технические подходы, включая способы управления движением ЦФА, описаны в отчетах и публикациях соответствии с результатами работ по теме 0003-2019-007 (государственное задание Министерства науки и образования РФ (2019-2021гг.): «Исследования в области перспектив развития технологий цифровых финансовых активов (криптовалют) и распределенных реестров (блокчейн) для их применения в сфере цифровой трансформации технологий и экономики Российской Федерации».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Проект основных направлений цифровизации финансового рынка на период 2022 – 2024 годов. URL: https://static.consultant.ru/obj/file/doc/bank_101221-tsifr.pdf (Дата обращения: 19.12.2021).
2. Как в разных странах регулируют криптовалюту: обзор законов в 2020 году. URL: <https://habr.com/ru/company/moneypipe/blog/523354/> (Дата обращения: 04.12.2021).
3. Перечень поручений по итогам совещания по вопросу использования цифровых технологий в финансовой сфере. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/55899> (Дата обращения: 04.12.2021).
4. Информационное сообщение о проекте федерального закона «О цифровых финансовых активах». URL: https://minfin.gov.ru/ru/press-center/?id_4=35001-informatsionnoe_soobshchenie (Дата обращения: 04.12.2021).
5. Рынок криптовалют и ICO в цифрах. URL: <https://vc.ru/flood/27263-rynok-kriptoalyut-i-ico-v-cifrah#:~:text=В%20августе%202017%20года%20общая,банка%20Goldman%20Sachs%3A%20%24198%20млрд> (Дата обращения: 04.12.2021).
6. Капитализация рынка криптовалют превысила \$2 трлн. URL: <https://www.vedomosti.ru/opinion/articles/2021/04/06/864875-kapitalizatsiya-rinka> (Дата обращения: 04.12.2021).
7. Глава РАКИБ раскритиковал политику властей РФ в отношении криптовалют. URL: <https://www.rbc.ru/crypto/news/617177cc9a7947d14f43e8a6> (Дата обращения: 04.12.2021).
8. Федеральный закон от 31.07.2020 г. № 259-ФЗ «О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45766> (Дата обращения: 04.12.2021).
9. Бородулина С.А., Селионов И.А., Тюменцев А.А., Черкашин П.А., Щербаков А.Ю. Принципы создания прототипа универсальной цифровой монеты // Вестник современных цифровых технологий. 2021. № 7. С. 34-38.
10. Гостев С.С., Гриняев С.Н., Щербаков А.Ю., Правиков Д.И. К развитию методологии создания доверенных и защищенных информационных систем, построенных с использованием технологии распределенных реестров // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия:

Естественные и технические науки. 2019. № 3-2. С. 10-15.

11. Гриняев С.Н., Злотин Р.А., Милушкин А.И., Правиков Д.И., Селионов И.А., Щербаков А.Ю., Щуко Ю.Н. К вопросу о создании универсального защищенного доверенного цифрового актива (токена) // Научно-техническая информация. Серия 2: Информационные процессы и системы. 2018. № 10. С. 20-28.
12. Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «системы распределенного реестра». URL: <https://digital.gov.ru/uploaded/files/07102019srr.pdf> (Дата обращения: 06.12.2021).
13. Агеев В. Н., Власов А. В. Потенциал применения цифровых финансовых активов // Финансовый журнал. 2020. Т. 12. № 6. С. 100–112. DOI: 10.31107/2075-1990-2020-6-100-112.
14. ISO 22739:2020 (en) Blockchain and distributed ledger technologies — Vocabulary. URL: <https://www.iso.org/obp/ui/ru/#iso:std:iso:22739:ed-1:v1:en:e>
15. <https://www.forbes.ru/finansy-i-investicii/430777-my-hoteli-byt-ledokolom-kotoryy-lomaet-led-mezhdu-regulyatorom-i> (Дата обращения: 06.12.2021).
16. Россия входит в ТОП-3 стран по количеству пользователей криптовалют.
URL: <https://mining-cryptocurrency.ru/rossiya-vhodit-v-top-3-stran-po-kolichestvu-polzovatelej-kriptoalyut/> (Дата обращения: 06.12.2021).
17. Правиков Д.И., Глейм А.В., Егоров В.И., Рязанова А.А., Щербаков А.Ю. К вопросу о формулировании системного подхода к исследованиям в области цифровых платформ, распределенных реестров и цифровых активов // Вестник современных цифровых технологий. 2021. №9. С. 5-14.

Машина умножения счастья

Егор Федоров

Республика Беларусь,
писатель, сценарист, драматург

1.

– Ты бы лучше такую машину придумал, которая бы деньги удваивала, – сказал Борода. – Кладу я, к примеру, в твою машину кошелечек, достал через час, а там вдвое больше. Чем было.

Лёша Лазарчук по прозвищу Борода был обычным слесарем на СТО. С простыми и понятными желаниями. Так что какой-то такой реакции я от него и ожидал. Специально ответа на такой его аргумент я не готовил, но примерно представлял, что буду отвечать.

– Ну во-первых, посодют, – ответил я. – Государственная это монополия, деньги умножать. А во-вторых – ты ведь знаешь, чем наш НИИ занимается. А я оттуда финансирование получаю, оборудование и прочее.

– Не знаю я, чем ваш институт занимается, – ответил Борода и зевнул. – Знаю, что чем-то темным. Неужели ты вот так вот свой проект и подавал – буду, мол, машину умножения счастья изобретать?

– Да, – ответил я. – Именно так и подавал. И да, учти. О том, что я такую машину изобретаю, знают всего три человека. Директор, мой лаборант и я. Теперь вот ещё ты.

– Наверное, это почетно? – Борода снова зевнул. – Что ещё и я... В общем не знаю, Гарик, что тебе и сказать. Мне кажется, я и так счастливый человек.

«Вот оно, Леша, – подумал я. – Вот оно. То, из-за чего так нужно, чтобы в эксперименте участвовал именно ты».

– Денег вот – да. Денег у меня вечно не хватает, – продолжил Борода. – Ремонт этот ещё в квартире затеял... Пропади он пропадом. Это же пол дня на тебя убить придется? Не меньше. Слушай, а ты сам-то в эту машину залазил?

– Конечно, – ответил я. – Сначала мыши были, потом собачки. А потом уже я.

– О, – сказал Алексей. – А чего с мышами

было. И с собачками?

– А ничего не было, – ответил я. – То есть физиологически с ними никаких отклонений не происходило – и хорошо. А про то, добавилось у них счастья или нет – у них ведь не спросишь.

– Ясно, – сказал Борода. – Ну, а ты? Что с твоим счастьем было?

– Моё счастье удваивать, Лёша, – это как небо красить.

– В смысле? – не понял меня Борода.

У меня был ответ и на этот его вопрос. Звучал он примерно так: «Многие знания – многие печали». Только объяснять Бороде связь между знаниями и печалью было утомительно. Тем более, что сам я эту связь понимал очень смутно. Поэтому объяснения я сильно упростил.

– Если ноль целых, одну десятую моего счастья умножить на два, получится ноль целых две десятых, – ответил я. – То есть, как было мало, так и останется мало, понимаешь?

На меня машина и правда почти никак не действовала. Если говорить честно, я совершенно не представлял причину, по которой так происходило. Думать о том, что машина не работает, я не хотел. И причину я придумал такую, что у меня действительно было совсем мало этого самого счастья. Моя же машина могла только умножить количество имеющегося у индивида счастья на два. Оттого и название такое – «Машина умножения счастья». Аббревиатура же моей машины – МУСС. С двумя «с» в конце. Именно оттого, что счастье удваивалось.

– Тебя, Алекс, я знаю, как действительно счастливого человека, – продолжил я увещивать. – И мне нужно как раз что-то такое. Показательное, понимаешь? То есть если твой индекс счастья, который по сравнению с моим будет, к примеру... ммм... ну три, ещё умножить вдвое. Крайне любопытно посмотреть, что произойдёт. Понимаешь?

– Понимаю, – ответил Борода. – А финансирования на своих...эээ... подопытных у тебя

нет?

– Было бы финансирование, Лёша, я бы тебе об этом сказал сразу. Можем сделать так... Ты соглашаешься на опыт, я прощаю тебе те 50 долларов, что ты мне должен.

– Нет, – Алекс как-то вдруг распрямылся на своём стуле. Он как будто вспомнил о том, что у него есть достоинство. А достоинство у Бороды было. – Этого не надо, деньги я тебе пятнадцатого отдам, как договаривались.

Договаривались мы на «пятнадцатое» того месяца, который уже прошел, но Борода есть Борода. Ничего и никогда он не умел делать в срок.

– Ладно, когда ты хочешь? – спросил Алексей. Видимо такой аргумент, что я готов вложиться своими деньгами ради дела, его таки убедил. Он понял, насколько это для меня важно.

– Так, когда ты сможешь, – ответил я. – У меня-то все готово.

2.

Вы будете смеяться, но НИИ ЧАВО Стругацких действительно существует.

Только сейчас Институт Чародейства сильно выродился и обмельчал. Впрочем, о том, каким он был раньше, я сказать почти ничего не могу. Люди, которые обладают информацией о том, каким был НИИ ЧАВО в стране СССР, где он в этой стране располагался географически и куда уходили разработки этого института, на мои вопросы о НИИ ЧАВО или отшучивались, или отмалчивались. Мои сведения об Институте Чародейства того времени скудны и обрывочны. Конечно же, и назывался он по-другому, и располагался никак не на крайнем севере, а гораздо более центрально, и никаких «волшебных палочек» там не изобретали. Братья Стругацкие, я думаю, имели о том институте гораздо более чёткое, полное и ясное представление, чем я. Но переписывали они тот НИИ в НИИ ЧАВО просто потому, что сюжет, который они сочиняли, требовал от них именно НИИ ЧАВО, а не какого-нибудь другого исследовательского института, допустим, более солидного и важного.

Я, впрочем, не могу сказать, что в нашем НИИ все преисполнены важности. Но и ничего

такого веселого, как в «Понедельнике...» у нас, кажется, не происходит. Или проходит мимо меня. Впрочем, это вряд ли. В НИИ нашем работает всего порядка двадцати ученых и лиц, к ним приравненных. Ещё человек тридцать лаборантов и младших научных сотрудников. Да-да, весь институт – всего пятьдесят человек. Я же говорю – обмельчали и выродились. Здания у нас своего теперь нет (впрочем, я не уверен, было ли отдельное здание у НИИ ЧАВО), мы занимаем один этаж у более важного НИИ, который относится к оборонной промышленности. И потому уровень секретности того, чем занимаемся мы, достаточно высок. Что, в общем-то, естественно. Потому что разрабатываем мы, конечно, хоть и не «волшебные палочки», однако вещи, о которых широкую общественность информировать не принято. Я и сейчас не стану этого делать. Ну, говорить о чужих разработках. Они, конечно, очень занимательны. Но даже то, что я сел писать этот рассказ – это ведь прямое указание «товарища капитана рейда». То есть задание писать все это дал мне человек, который служит в ...mmm... курирующем нас ведомстве и у него, очевидно, есть ясное понимание того, зачем он это делает. Он, конечно, и так обрежет всё то лишнее, что я сообщу в своём повествовании. Но зачем же его обременять лишней работой? Если я сам понимаю, что есть вещи, которые очевидно не следует писать.

Зачем им понадобилась эта утечка, я понимаю плохо. Но ведь зачем-то понадобилась и утечка о НИИ ЧАВО в своё время. Мне кажется, и книгу, и кино по Стругацким внимательно изучили конкурирующие конфессии. И сделали какие-то выводы. Впрочем, может быть, я напишу чего-то такого, что потом никто и не опубликует. Но эту свою работу я все равно буду сдавать своему... mmmm.... куратору. А там уже они сами решат, надо ли такое публиковать. И зачем им это надо.

Возможно, они вообще дали мне это задание не для публикации, а чтобы посмотреть на настроения внутри коллектива? Или я лично им чем-то интересен? А может быть, наоборот, кажусь неверным или не совсем верным. Вероятно, с точки зрения ступни.

Не исключено, что дело в самой машине умножения счастья. Может быть, если я что-то

утаиваю о ней, если я чего-то не договариваю с каким-то умыслом, это будет очевидно в моем рассказе и выпрется уродливым прыщом?

Ведь с машиной моей все оказалось совсем непросто.

3.

Две недели назад меня вызвал к себе директор нашего НИИ.

– Прошу вас взглянуть на наш новогодний календарь, Игорь, – Андрей Георгиевич Оспенников вызывал меня к себе нечасто. И потому я прекрасно понимал, что вряд ли сейчас со мной хотят поделиться дизайном нового календаря.

Я склонился над макетом. Сразу стало понятно, что меня календарь касался напрямую.

В центре календаря красовалась надпись «С новым 2022 годом! С годом умножения счастья!»

– Очень лестно, Андрей Георгиевич, – проблеял я. – Но моя машина ещё...эээ... не совсем готова. Ну и во всяком уж случае, никаких клинических испытаний я не проводил. Впрочем, если речь идёт о том, что МУСС должна появиться в течении 2022 года, то... Вполне может быть, и справлюсь.

– Игорь Егорович, конечно же справитесь! – воскликнул Каракал. За нашим директором закрепилось именно такое рабочее имя. Это произошло уже очень давно и толком никто мне не мог сказать, почему. Вида Оспенников был совершенно мирного и если и походил на кошачьего, то сравнить я его мог только с Котом Бегемотом из известного произведения, – Кто же лучше вас справится?

Каракал дал паузу, приобрел таинственный вид и сказал:

– И знаете ещё, что?

– Что? – спросил я и понял, что сейчас грянет гром.

– Вы справитесь и предоставите нам МУСС прямо на празднование наступления Нового, 2022 года! – урезал марш Оспенников. – На нашем торжественном корпоративе, будь неладно это слово! Но других сейчас никаких, кажется, уже и нет.

– Помилуйте, Андрей Георгиевич, – если бы где-то проводился конкурс на лучшее блеяние, я, несомненно, сейчас был бы в нём лидером.

– Ведь уже начало ноября. До Нового Года два месяца. А я ещё только собак завтра планировал тестировать.

– Ну все верно! – Каракал был воодушевлен, щедр и не скупился сейчас на планы. – Завтра собаки, послезавтра первый человек, а через неделю уже и я, глядишь, стану удваивать счастье в вашей машине, Игорь Егорович!

– Но у меня финансирование на этот год уже вышло, – я сопротивлялся, как мог. – Оборудование ведь закупали. Где я возьму людей для проведения опытов?

– Вы не представляете, Игорь, сколько в нашей стране энтузиастов! – воодушевлению Андрея Георгиевича не было конца. – Вы просто себе этого не можете вообразить!

– Но ведь с ними сначала нужно проводить длительное тестирование! Вы поймите, ещё не разработаны даже тесты, которые определяли бы индекс счастья. Такого индекса счастья, по которому можно было бы судить о работоспособности МУСС!

– Игорь Егорович, – Оспенников посмотрел на меня с состраданием. – Страна – и я в лице страны – мы верим в вас. Мы знаем, что вы не подведете.

Каракал прошелся по кабинету, остановился у окна и, не глядя на меня, сказал:

– Ладно, Збруев, – Оспенников вдруг, кажется, прекратил лицедействовать и стал внезапно таким, каким был на самом деле – серьёзным и усталым. – Скажу вам, как есть. Вчера мне звонили из такого «сверху», что вы себе не можете даже этого вообразить. Из космоса мне вчера звонили, скажем так. И поделились открытием.

– Каким?

– А таким. Что если загрузить в регистр АХ число 1011. В шестнадцатеричном коде это "В" – символ биткойна. Затем умножить АХ на 2 – получится десятичный номер года. Знаете, что получится?

– Не имею понятия, – я действительно был далек от регистров и команд на ассемблере.

– Получится 2022, Игорь. Кажется, несложно догадаться, что 2022 – это цифра, которая обозначает год появления Машины Умножения Счастья. А в космосе, как вы, наверное, прекрасно понимаете, осведомлены обо всех наших разработках. В том числе и о том, что по

проекту ваша МУСС умножает индекс счастья на два. Все сходится до мелочей, Игорь Егорович, вы понимаете?

Я выпал в осадок. Действительно, сходилось все просто феноменально. Тем более, что моя машина уже была почти готова. И дата «2022 год» была вполне приемлема. Скажем, в каком-нибудь 10 месяце 2022 года. Но никак не в канун Нового Года.

– Андрей Георгиевич, – я уже понял, что если звонили из космоса, то отбиться будет невозможно. – Но финансирование? Давайте тогда профинансируем проект из бюджета будущего года, раз у нас такой аврал! Мне совершенно необходимы средства для привлечения нужных специалистов и людей, которые согласятся быть подопытными! Мне медики ещё нужны, масса анализов, вы ведь понимаете, что нужно провести замеры по эндорфинам, дофаминам, по серотонину, наконец! И одних проб для таких анализов требуются сотни, если не тысячи!

– А где же я их вам возьму, средства из бюджета следующего года, Игорь? – укоризненно спросил Каракал. – Да и потом, не нужно этого ничего, что вы перечислили. Это все уже можно сделать потом, после Демонстрации. Нам от вас нужна Демонстрация, вы меня понимаете? Ничего, кроме Демонстрации работы МУСС на первое число 2022 года нам не нужно.

– Но последствия, Андрей Георгиевич! Последствия применения машины – мы же вообще ничего про это не знаем!

– Ваши мыши уже три месяца регулярно помещаются в МУСС?

– Три с половиной.

– И все физиологические параметры у них в норме?

– Если честно, то даже улучшились.

– Ну вот видите, Игорь. Счастливое существо – это здоровое существо. О чем мы тогда с вами говорим?

4.

Вообще-то насчет того, что моя машина не сработала, когда я испытывал её на себе, я Бороде несколько приврал. Но для того, чтобы объяснить, что же тогда произошло, надо, видимо, кое-что рассказать о себе.

Мне 30 лет, меня зовут Игорь Збруев и рабо-

чее имя в нашем НИИ у меня «Гений». Вполне может быть, что я и есть гений. Уж совершенно точно – талант. Но у меня есть одна черта характера, которая всё компенсирует и делает меня почти обычным человеком. Я невообразимо, чудовищно ленив.

В детстве, когда я полностью зависел от родителей и им подчинялся, я выигрывал школьные и городские олимпиады по физике – выигрывал легко, будто баловался. Мне действительно почти не приходилось прикладывать усилий для того, чтобы решать сложнейшие задачи – решение порой находилось само, мне следовало его только правильно записать, потом объяснить – с этим уже иногда возникали сложности. После школы я точно также легко поступил в университет на физмат. Там уже дела у меня пошли не так блистательно – но не оттого, что я перестал понимать что-то в физике процессов – с этим у меня всё так и было хорошо.

Тут было другое – я стал гораздо меньше зависеть от родителей. Столовался я по-прежнему дома, квартиры отдельной не снял – на стипендию особенно не разгуляешься. Но уже где-то к третьему курсу и родители, и я прекрасно понимали – если на меня давить, то я попросту уйду из института и устройусь, скажем, хотя бы тестировщиком куда-то в сферу IT. Где требовались физики. А потом, глядишь и разработчиком. Тогда в институте я занимался квантовой физикой, и такие предложения у меня уже были. Отец о них знал. Отец не знал другого – я уже тогда не переносил мысли о том, что мне надо было бы «работать». Учиться еще куда ни шло. Но работать? Нет, я совершенно четко уже понимал, работать – это не для меня. Если бы Мироздание хотело, чтобы я работал, оно бы создало меня муравьем или, скажем, пчелой, вывел однажды я. А так как я у Мироздания получился человеком, да ещё человеком с такими вот способностями – работать мне казалось чем-то абсурдным.

Физику-то на самом деле я тоже не очень любил. Знаете, как встречаются гениальные шахматисты, которых совершенно невозможно усадить играть в шахматы? Я был примерно таким же. С той разницей, что в свои шахматы я все же садился играть. Время от времени. Выи-

грывал свои 9 очков из 10ти возможных и снова бросал это дело. До той поры, пока не нужно было подтвердить свой класс снова.

Университет я закончил, закончил без отличия, но с репутацией очень одаренного человека. У меня был десяток предложений по работе, всех их я проигнорировал. Я полагал, что в состоянии открыть что-то такое, что может сразу мне дать звание гроссмейстера, если уж продолжать аналогию с шахматами. Ну и после этого пользоваться всеми теми профитами, которые полагаются господину гроссмейстеру. Пусть меня носят в паланкине и славят, подают деликатесы прямо в паланкин. А на ночь приво-дят мне девицу, на которую я укажу. Неплохая, по-моему, рисовалась перспектива. Меня она вполне устраивала. А не какая-то работа в команде, скучные проекты, начальство.

Не.

Не надо ничего этого.

Поэтому после университета я сразу взялся за наиболее насущные проблемы человечества. Взаялся с некоторой ленцой гения. Стал работать над вопросами получения пищи из чего угодно. Следом за этим – над разработкой мощных и недорогих источников энергии. Когда не получилось и там, полез ненадолго в совершенствование 3D-принтеров – в то время они только начали появляться. И вы знаете, везде я круто обломался. Где-то нужно было получать специальные знания, одной физики, тем более моей специальной, квантовой, не хватало. Где-то разработки заходили в тупик, и я узнавал об этом, только когда тратил месяцы на исследования и вычисления. В каких-то разработках нужна была большая материальная база под исследования, которую мог предоставить только крупный инвестор. Походил я и по инвесторам – хотя вы сами, наверное, понимаете, какой это для меня был тяжкий труд. Но там, где речь идёт о больших вложениях, почти никогда не имеют дело с одиночкой. И уж тем более, с одиночкой – теоретиком. В общем, после двух лет моих мытарств отец сказал мне примерно следующее:

– Игорь. Через неделю на еду и проживание ты зарабатываешь деньги сам.

Вот так-то. Лузга, старики сказали, что больше они тебя кормить не будут. Отца своего я

знал отлично – если он что-то говорил, то делал следом сказанное с неотвратимостью надвигающегося ледника.

Ничего не оставалось, как только поднять старые контакты. В половине мест мне, конечно же, уже отказали. Ещё в четверти сказали прийти на собеседование (Мне? На собеседование? Ого!).

Однако в двух организациях для меня все-таки нашлось место. Я немного между ними выбирал и как раз к следующей неделе стал ходить на службу.

Боже мой, вы не представляете, как мне это давалось. Вставать по расписанию, подчиняться директивам и каким-то проверкам, участвовать в пустых заседаниях, которые меня почти не касались, работать на брифингах вместо кого-то ещё или вместе с кем-то ещё. Мука это адова, танталова.

По горну вставать, по свистку купаться, под барабан строем шагать, под баян обедать. А если все это будешь делать хорошо, то в гробу будешь лежать под оркестр.

Но я терпел. Мне сейчас уже ничего не оставалось, только терпеть. Через год моей каторги я заработал на первый взнос на жилье, съехал от родителей, а ещё через три года это жильё стало моим. Только тогда я позволил себе выдохнуть и понемногу начать забивать на свою работу. Хоть и оставался я таким же лентяем – но лень уже была здесь ни при чем.

Просто я стал снова стремиться к какому-то своему проекту. Тем более, что база моих знаний и пониманий людей сильно расширилась за последние годы. И к тому моменту, когда мои оплошности на текущей работе стали такими, что я уже держался там на соплях, я наконец родил то, что могло быть нужным и полезным для миллионов людей.

Я собрал все свои исследования и пришел к отцу. Я сказал ему.

– Папа, мне нужны твои связи. У меня есть один отличный проект, который я хочу продать.

Связи такие у папы, конечно же были.

И ещё через несколько дней я стоял в кабине Каракала с двумя тетрадами расчетов в руках.

– Что ж, молодой человек, – сказал Андрей Георгиевич. – Давайте взглянем на ваши рас-

четы по вихревым полям и на ... у-и переходы, кажется, так?

– Боюсь, вы в этом ничего не поймете, – всю спесь с меня сбить ещё не удалось. – Для понимания моих выкладок нужны специалисты по квантовой физике, причем специалисты ...эээ... очень высокого уровня.

– Это ничего, Игорь, ничего, – ответил Оспенников. – Я буду очень стараться. Вы начинайте.

Я пожал плечами, открыл свои тетради и стал рассказывать. Сначала я испытывал глухое раздражение оттого, что мне приходилось распинаться не перед ученым, а перед функционером, так как директор НИИ – это всегда в первую очередь функционер. Но где-то через минут двадцать рассказа я понял – директор этого не самого обычного Института тоже не был обычным директором.

Он не вникал в физику процессов, которые я ему описывал. Он ловил суть – по каким-то совершенно мне неясным, необъяснимым признакам. Он считывал, может ли получиться что-то из того, что я сейчас рассказывал, или нет.

– Сколько вы хотите времени на разработку? – спросил Каракал, когда я закончил.

– Ну... не меньше года.

– Финансирование в месяц?

Я назвал сумму. Её я примерно тоже уже посчитал. Не обидел и себя, хотя основные профиты я собирался получать не с работы над машиной, а непосредственно с продаж своего аппарата. Который, мне казалось, понадобится всем и каждому.

Андрей Георгиевич немного подумал и назвал сумму вдвое меньшую той, что я запросил. А потом назвал такой головокружительный процент с продаж установки, что я, не задумываясь, согласился. Год можно и потерпеть. Зато потом... Зато потом, судя по всему, будет и паланкин, и все деликатесы мира. Будет любая девочка на ночь, какую я захочу. Да-да. Несмотря на то, что я гений, я обычный человек с обычными желаниями.

5.

Когда Борода вышел из МУСС, вид он имел озадаченный. Кажется, со счастьем не сложилось и у него. У меня немного похолодели ноги. Если моя машина не работала, меня ждали се-

рьёзные проблемы. Самая главная проблема заключалась в том, что со мной, как с изобретателем, после такого провала попросту никто не захотел бы иметь дело. Сведения о моём фиаско распространились бы из нашего НИИ далеко за его пределы.

– Ну как? – спросил я без энтузиазма и надежды. – Ты счастлив, Олёша?

Борода взглянул на меня как-то отсутствующе. Потом присел за стол.

– Ты знаешь, да, – ответил он. – То есть я очень спокоен, вот как я бы сказал. Ремонт этот дома... Машины эти, что висят сейчас на подъемниках. Меня ждут. Звонки эти, от которых прятаться приходится. Долги. Знаешь, все это сейчас совершенно не кажется важным.

Я немного воспрял духом. Похоже, дело было в том, что счастье – оно было у каждого своё. И ещё вполне возможно, мало кто осознавал до конца, какое оно именно – его счастье.

– Так. Что ещё, рассказывай, – взбодрил я Лазарчука. – Повторить хочется?

– Да зачем же мне что-то повторять, если у меня сейчас все есть? – улыбнулся Борода какой-то не своей, очень спокойной и даже странной какой-то улыбкой. Так улыбался, кажется, Василий Блаженный в фильме Тарковского. – Ты знаешь, ещё что... Денег больше не хочется. У меня в голове кроме этих чертовых денег в последнее время ведь ничего почти и не было. Там заткнуть дыру, там купить материалы, тут косяк залепить, а тут, ититская сила, шланги ещё надо покупать, оказывается! И все вот это вот меня за деньгами гнало. Понаберу машин – и не справляюсь. И нервы. И люди нервничают. А сейчас думаю – да что же я, в унитаз старый не сходил бы? Да легко. Или двери эти – зачем я их менял за тысячу долларов почти, в ванную и туалет? Шланги какие-то... Таким идиотом сейчас себя чувствую...

– В два раза меньше денег-то надо? – улыбнулся я.

– Да черт его знает, – ответил Борода. – Я тебе посчитаю сейчас разве?

Совершенно внезапно в коридоре НИИ возле наших дверей послышалась странная возня и звуки, которых я не смог идентифицировать. Так, кажется, хлопает калитка. Только звук был от десятка или даже больше калиток.

– Стой! Куда, – донеслось сразу следом за этим. – Нет, о господи, нет, стойте, стойте!

Мы с Бородой синхронно поднялись, пошли к двери, я её открыл. В коридоре творилось что-то невообразимое. Там сейчас в сумятице и страшном беспорядке летала, кажется, сотня или больше летучих мышей. Они облепили уже потолок, бросались на стекла, вылетали в рукава коридоров, несколько из них сразу же кинулись в мою комнату и стремглав пролетели внутрь. Через секунд десять я понял, что произошло. Петрович, личный помощник Каракала, транспортировал на электрокаре ёмкость с летучими мышами для опытов. И сейчас эта ёмкость была настезь открыта. Все ячейки, а было их там с полсотни. Как это произошло, я не понял, но Петровича было очень жаль. Возни с мышами в перспективе предстояло на несколько дней. Премии Петровичу явно было не видать. А видать выговор, и хорошо ещё, если без занесения.

– Поможем, может? – спросил Борода.

Он, в общем-то, всегда был такой. Никому хотел не отказать в помощи, а чаще наоборот – её предложить. Оттого нигде и никогда Борода не успевал и ничего не делал в срок. Бестолковый он был. Но очень добрый.

– Чем ты ему сейчас поможешь? – спросил я. – Голыми руками будешь мышей ловить? Тут МЧС, скорее всего, вызывать надо.

Борода промолчал. К нам в комнату влетело ещё несколько летучих мышей и я, наконец, закрыл дверь.

6.

Два дня от Бороды не было никаких известий, и я решил позвонить сам.

Ты что, какой приехать ещё, – разочаровал он меня ответом. – Ты понимаешь, какая сейчас предновогодняя суета? Это же подарки всем купить надо, а заработать на эти подарки? На работе рвут на части – заканчивай, чего расковырял, и каждому чтоб непременно до нового года. Исключено, Гарри!

– Надо ли тебя понять так, что тебе не понравился эксперимент? – решил уточнить я.

– Да нет, так меня понять не надо, – ответил Олеша. – Все мне понравилось. И желание приехать у меня есть – у меня времени нет.

– Ты же знаешь, – я уже Бороде как-то при случае говорил это, но решил повторить. – Когда мне говорят «у меня нет времени», я всегда знаю, что причина не во времени, а в чем-то другом.

– Все, не могу говорить, – этот поганец чашенько заканчивал разговор именно так, когда я ему надоедал с какими-то своими нравоучениями. – Давай, снова на части рвут, перезвоню.

Он повесил трубку. На то, что Олеша перезвонит, я не рассчитывал. Он не перезванивал почти никогда.

Реакция Бороды на эксперимент была неважной.

Признаться, я сам залазил в аппарат без особенного энтузиазма.

Потому что моим счастьем, как выяснилось, была моя лень.

Ничего другого мне в жизни и не было нужно для счастья. Просто лежать, ничего не делать и созерцать. Наблюдать эту жизнь, не принимая в ней никакого участия. После процедуры в МУССе я, можно сказать, превращался в кота. Сытого и довольного своим бытом. С одной поправкой – я не спал день напролет, как это делают коты, а размышлял о всякой ерунде, делал какие-то философские построения о жизни. И если бы меня тянуло это записывать, человечеству была бы от меня хоть какая-то польза. Но я просто размышлял, делал какие-то выводы, построения, а потом все это бросал в воду. И оно растворялось в ней бесследно. Как будто и не было этих моих размышлений никогда.

Признаться, до эксперимента я полагал, будто бы после эксперимента я получу состояние, близкое к наркотическому опьянению. Когда я производил расчет вихревых полей и у-и перехода нейронов, у меня был именно такой прицел. Однако, очевидно, что-то пошло не так. Я точно знал, что после МУССа был несколько счастливее, чем до МУССа. Однако повторять свой опыт мне отчего-то не хотелось. И я залазил в аппарат почти насильно каждый день – ведь на ком-то нужно было экспериментировать. Совершенно ясно, что одних таких данных было недостаточно для Демонстрации. Каракал меня выставил бы с ними за дверь, и, я думаю, карьера моя на этом бы закончилась –

всего два человека с клиническими испытаниями? И я хочу, чтобы мой аппарат демонстрировался людям из космоса? Я уже приготовился отчаяться, но тут дверь открылась и на пороге появился мой сосед из лаборатории математики, Холмски.

– Гарри Егорович, а что говорят, будто бы у вас можно счастьем разжиться?

– Эээ... – очевидно, слух о моей машине пустил Каракал. У него у одного были такие полномочия. Отвечать надо было максимально честно. – Можно, Сергей Саныч. Только есть такой нюанс, что это... эээ... первые испытания. Никаких гарантий безопасности.

7.

После того, как счастьем у меня отоварился лаборант Холмски, было как совсем как в одной из песен Ва-Банка, в которой пелось «потом был Коля Пират, потом Алёша Безухий, Потом – Танкист, Акробат, Корявый, Чекуха»,

Директор видимо совершенно ясно осознал всю бедственность моего положения и запустил слух, который очень играл на меня. Все коллеги по НИИ отчего-то решили, что МУСС совершенно безопасна и повалили за счастьем если не толпой, то хорошим таким ручьем.

Данных о работе МУСС на меня теперь сыпалось столько, что я в них не успевал разобраться и оставался в своей лаборатории до позднего вечера.

– Полное ФИО?

– Тынов. Алексей Григорьевич. Инженер.

– Что почувствовали после процедуры?

– Гармонию какую-то с миром, единение с ним, что ли.

– Как долго длилось?

– По-моему и сейчас длится. Но я не уверен.

– Барский, Виктор. Лаборант.

– Что почувствовали?

– Всемогущество. Сначала, когда из коробки вашей вышел, решил, что все могу. Как бог, что ли.

– Неберов, Савелий. Бухгалтер.

– ?

– Ну как вам сказать. Меня охватило какое-то осознание того, что счастье – оно вот вокруг уже есть. Что за ним бегать никуда и не надо. Суетность пропала какая-то. Захотелось просто

жить, наслаждаться тем, что есть.

– Следующий.

– Вы знаете. Моим счастьем оказалось то, что я почти забыл свою жену и боль, которая у меня приключилась из-за наших отношений, – математик Литицкий несмело улыбнулся. – И я, кажется, снова сейчас верю женщинам. А как вы думаете, счастье может состоять в том, чтобы не помнить о том, каково испытывать боль?

– Анисимов, Иван... Что почувствовал... Почувствовал, что работу свою надо довести до конца. И тут же понял, как клево мне станет оттого, что сделал, оттого, что наконец довел, долепил свой проект. А ведь знаете, что было? Я его откладывал уже месяца три, перекидывал папки с места на место и все. А тут стало ясно, как стать счастливым... Нет, даже не так – я уже стал счастливым оттого, что столько всего сделано! Нет-нет, я так и не понял, в каком повороте своего лабиринта надо свернуть... Но я прямо физически ощутил, как мне здорово сделается, если я решу эту задачу. До сих пор не отпускает.

Очень скоро стало очевидным, что счастье было у всех совершенно разным. Но машина работала, это было очевидно. Из вот этого вот вала, который организовал директор, я наконец смог делать аналитику, строить графики и давать выкладки. У меня, наконец, появились данные. И я тоже вполне мог бы сделаться счастливым.

Если бы не одно «но».

Одно очень большое «НО».

8.

Всю пятидесятую и пятьдесят первую, предпоследнюю неделю 2020 года меня беспрерывно колбасило.

Меня крутило, вертело, подкидывало, штурмило, шатало и швыряло.

Причины, по которым это происходило, были покрыты для меня полным, непроницаемым мраком.

Сначала у меня стала проявляться холодная аллергия. Это такие разводы и вздутия на человеческой коже, которая не защищена одеждой от мороза. Ладно, руки, но лицо при этом становится достаточно... ммм... комичным, если у вас есть силы на то, чтобы относиться к этому с

юмором. Тогда, когда все это началось, силы у меня были.

Аллергия не прошла, но к ней внезапно добавились носовые кровотечения. Из ниоткуда. Стоишь себе на остановке автобуса, закурил, и тут на те здасьте, потекло. Сначала это не напрягало – ну я же мужчина, чего мне напрягаться из-за какого-то там кровотечения из носу. Но когда однажды мне пришлось шествовать пару километров по улице под взглядами прохожих и неловко сдерживать кровь пальцами (тогда я ещё не знал, как это делать правильно), мне это стало казаться не таким безобидным.

Здесь, наверное, нужно оговориться – кроме простуды в жизни я никогда и ничем особенно не болел. И привык относиться к своему организму с доверием. А тут наступило полное ощущение того, что он, мой организм, против меня восстал. А это для меня значило то, что против меня восстал весь мир.

Муки, которые я от этого испытывал, были каждодневными и порой невыносимыми, потому что ко всему этому у меня стало болеть что-то в боку, болеть нудно и долго. Знаете, иногда в детстве на физкультуре пробежишь дистанцию метров в сто, а потом начинает колоть что-то в правом боку? Так вот, у меня колело не какое-то время, а постоянно. Я чувствовал, что там происходит какой-то процесс – и вряд ли позитивный. Тогда я уж струхнул не на шутку и после нескольких суток такого трипа обратился в скорую. Но там ничего не обнаружили и отправили к районным врачам. Я уже тогда начал что-то подозревать и не сильно удивился тому, что ни ФГДС, ни УЗИ тоже ничего не показало. Физически я был здоров.

Уже тогда во мне шевельнулось какое-то понимание.

Потому что кроме физиологических проблем, ко мне пришли и проблемы совсем уж странные – постоянно бьющаяся посуда, упавшая ночью со стены картина, косяки с платежами – пару раз я отправлял деньги не туда, куда надо. Потерянные ключи, ссора с таксистом, ссора с соседями, ссора с вахтером на работе, и все это увенчал безвозвратно поломавшийся холодильник.

Когда меня ударило током от электрочайника, на меня сошло нечто вроде прозрения.

Но процесс моего понимания завершили два случая на работе.

Сначала COVID-19 заболела моя лаборантка Марина, при этом заболела тяжело, с пневмонией и серьезными поражениями легких.

А потом из МУССа после удвоения своего счастья вышел Гулевский, наш талант в области биологии. Он расправил плечи, вид имел бодрый и явно собирался меня посвятить в то, каким было его счастье – все сотрудники нашего НИИ уже знали правила игры. Как вдруг в коридоре раздался лязг, шум бьющегося стекла и горестный мат. Мы с Гулевским переглянулись и пошли в коридор. Прямо напротив нашей двери в совершенной растерянности стоял Бобур Ибрагим, лаборант химлаборатории. Перед ним лежала перевернутая тележка, а под ней растекалась и пенилась лужа из сотен проб, которые Бобур должен был доставить в архив. Штативы и пробирки, колбы, чашки и мерная посуда – все это теперь лежало бесполезной кучей. Бобур что-то горестно лепетал на таджикском, от произошедшего он перешел на родной язык. Из соседней лаборатории к нам уже подходили сотрудники, среди которых был и начальник отдела химиков.

– Бобур, – тихо в ужасе сказал химик. – Это же квартальный отчет был. Результат нашей работы за четыре месяца. Ты что наделал, Бобур?

Ибрагим стал оправдываться. Он не мог понять, как это все произошло, он был предельно осторожен. Да и как она могла перевернуться, эту шайтан-тележку специально нужно было бы перевернуть, что бы вот так вот все закончилось! Он, Бобур, совершенно ничего не понимает.

И вид у Ибрагима был именно такой – полностью растерянный.

Я стоял, смотрел на Бобура и понимал, что накрылся его перевод маме на Новый Год и совсем маленькие его братья останутся без подарков.

И только тогда мне пришло в голову слово «страдание».

А следом за словом «страдание» пришло слово «искупление».

А потом, в довершение к этому я вспомнил летучих мышей, которые необъяснимым образом вырвались на свободу из клетки Петрови-

ча. Петровича, который, как и Бобур Ибрагим очень не своевременно проходил около моей лаборатории.

Я зашел к себе и примерно оценил расстояние от МУССа до коридора. Шкаф МУССа стоял у стены, которая была общей с коридором. Все сходилось. До общего коридора от МУССа было даже меньшее расстояние, чем от МУССа до моего стола.

Просто в коридоре после эксперимента появлялся кто-то совсем нечасто.

И потому основные страдания.

И потому основное искупление.

За то счастье, которое давала моя машина – доставалось мне. Или моей лаборантке, Марине.

9.

Как только пришло осознание и понимание того, что происходит, стало легче. Человек так устроен – без привешивания бирок и ярлыков ему сложно. Особенно, когда бирок нет у явлений, которые сильно отравляют ему жизнь. Теперь же было совершенно ясное понимание того, что все это временно. И что процессами, которые приносили в мою жизнь столько страданий, можно управлять.

Для верности, на пятьдесят второй, предновогодней неделе я прекратил всякую работу с МУССом, хоть и было у меня записано ещё человек десять наших сотрудников. Все были уже просто убеждены – вредных последствий у МУСС нет, а вот счастьем в машине разжиться можно. Ну и у каждого работника было естественное любопытство – какое же оно, его счастье?

После прекращения опытов Мироздание действительно угомонилось. Боевые действия против меня прекратились. Для того, чтобы быть уверенным совсем уж до конца, 29-го числа я наметил сам несколько раз испытать аппарат, чтобы удвоить своё личное счастье. И в отсутствие своей лаборантки просил проконтролировать сеансы младшего научного сотрудника Федякина из лаборатории «Грез». Да-да, есть у нас и такая лаборатория. Если её для вас не должно существовать – куратор подчистит. Но по-моему нестрашно.

Федякина я выбирал специально – то был

самый, кажется, неприятный мне тип из всего нашего НИИ. Он вечно уклонялся от работы, вечно пытался сжулить чьи-то чужие результаты трудов и выдать их за свои, а ещё постоянно на всех стучал Каракалу. Был Федякин каким-то родственником важного человека. В общем, уволить его было нельзя, оставалось только терпеть и минимизировать урон, который он наносил Институту.

На то, чтобы помочь мне, Федякин пошел охотно – делать не надо было ровным счетом ничего, просто сидеть возле МУССа во время моего там нахождения и контролировать процесс. Ну мало ли, что-то пойдет не так. За это я обещал Федякину удвоить его счастье вне всякой очереди. Но выполнить своё обещание мне не удалось. После двух дней работы в моем кабинете Федякин страшно разругался со своим могущественным родственником, после чего этот родственник сам позвонил Каракале и попросил, нет, даже потребовал уволить Федякина, и сделать это как можно скорее! Оспенников на следующий же день с чувством большого облегчения повиновался этому эмоциональному распоряжению.

Для меня же теперь было понятно совершенно все.

Мироздание компенсировало работу моей Машины. И делало это практически моментально.

Только не было понятно, что же со всем этим делать.

10.

31-го декабря 2021 года я сидел в своей лаборатории.

Единственное окно в моем помещении было открыто настежь, в комнату врывался бодрящий морозный воздух.

Обратно в мир из моей комнаты медленно выплывали клубы сигаретного дыма. Ноги мои лежали прямо на столе. Там же, на столе, стояла уже полупустая бутылка «Белуги», стакан, пепельница и тарелка с бутербродами с красной икрой.

Напротив меня, у стены, которая отгораживала общий коридор, весело искрила и потрескивала МУСС – Машина Умножения Счастья. Из одного из центральных блоков машины тор-

чал топор. Рядом к кабинке была прислонена кувалда.

Я затынулся и подумал, что сейчас вполне можно было бы написать заявление об увольнении. Но для этого надо было встать, сходить к секретарю, взять образец. Лень. Успеется.

Я ждал Каракала.

Сегодня я пришел пораньше, хорошо потрудились над МУСС, потом удостоверился, что восстановить её будет невозможно, сел за стол, неспешно сделал себе бутербродов, налил сразу полстакана водки и, разогнав поднявшуюся пыль мощным «ху», выпил. Также неспешно закусил. Пил я редко и потому минут через десять почувствовал, что порядком уже был пьян. Да и наплевать. Имею право. После таких-то трудов.

– Свою юность буду хоронить, – пропел я негромко бог весть из какого угла памяти вылезшую песню. Усмехнулся той жалости к себе, которую так часто испытывал в последнее время, и налил себе ещё водки.

Все было кончено.

Год трудов над МУСС, мои мечты о паланкине и красивых девицах из эскорт-услуг. Работа в этом прекрасном НИИ тоже, естественно, была закончена. Хорошо ещё, если дадут уйти без треска. Хотя тут же я с тоской подумал: «Не дадут». И потому сейчас можно совсем не стесняться. От этих, из космоса, за отсутствие машины теперь крепко влетит Каракалу. Если его вообще не снимут с поста директора. Но даже если снимут – Каракал успеет так испортить мне биографию, что больше со мной не захочет работать, я думаю, никто в этой стране. Конечно, я имею в виду крупных игроков. Игроков моего таланта и масштаба. Моей, ****, гениальности. Мне захотелось заплакать. Я понял это, понял силу своей жалости к себе и рассмеялся. Выпил, закусил, и очень быстро мне снова стало хорошо.

В начале десятого дверь открылась, и на пороге я увидел Андрея Георгиевича Оспенникова. Видимо, ему уже кто-то рассказал о том, что у меня в лаборатории творится что-то странное. А может он и сам, когда шел к кабинету, услышал запах сигаретного дыма – в НИИ никто не позволял себе курить на рабочем месте.

– Добрый день, Игорь, – Каракал вошел, посмотрел на разрушения, которые я причинил

машине, потом на бесчинство на столе.

– Здравствуйте, – ответил я.

Возникла небольшая пауза, директор внимательно ещё раз осмотрел машину и сказал:

– Трудитесь, Збруев? – его голос был, кажется, даже участлив.

– В поте лица, – кивнул я. – Устал вот. Сел передохнуть.

– Ясно, – сказал Каракал. – Водку все же приберите. Как-то вы совсем, Игорь Егорович... Не скромно. И вот что. Через минуты десять заходите ко мне.

– Слушаюсь, – развязно протянул я. Ноги все также были у меня на столе, водку я тоже прибирать не кинулся. Оспенников развернулся и вышел из лаборатории.

Несколько минут я ещё посидел, потом подумал, что надо было уточнить у Каракала, сразу ли заходить к нему с заявлением. Потом подумал, что будет эффектнее, если я приду сразу с ним, и пошел умываться в туалет.

11.

«В августе 2022 года в НИИ будет сдана проектная установка МУСС-1 (далее – Машина), а уже в октябре начнётся массовое производство Машины в России. К ноябрю 2022 года завод по производству Машин выйдет на проектную мощность. В декабре Машина станет широко экспортироваться в страны Европы и Северной Америки. Примерно к середине 2023 года из-за последствий использования Машин широкими слоями населения начнётся Пандемия, которая повлечет за собой смерть от 150 до 800 миллионов человек в странах указанного региона. Население России из-за Пандемии сократится вдвое. Дальнейшие построения контуров будущего в указанном варианте считаю нецелесообразными из-за очевидной недопустимости такого развития событий».

У меня пересохло во рту. Вся влага, которой полагалось находиться сейчас там, кажется, выступила крупными каплями пота у меня на лбу.

– Что это? – кажется, я в точности повторил свой вопрос. В первый раз я задал его тогда, когда ввалился в кабинет Оспенникова, расселся на стуле и положил перед ним своё заявление об увольнении. Андрей Георгиевич даже не взглянул на бумагу, которую я ему так эффек-

тно подал, поверх неё он положил документ с оглушительной какой-то «шапкой» и десятком печатей и подписей.

– Просто ознакомьтесь, – сказал мне тогда Каракал. – А потом мы поговорим.

Я ознакомился.

На мой повторенный вопрос Оспенников ответил теперь более информативно.

– Это – один из вариантов развития будущего, – сказал он. Каракал встал и прошелся по кабинету. – Сейчас вы знакомитесь с секретными документами – надеюсь нет нужды разъяснять вам, что...

– Вы же только что были у меня в кабинете! – перебил я своего директора. – Никакой машины больше нет! И ещё очень долго не будет. По крайней мере до тех пор, пока не появится такой же одаренный в области квантовой физики человек, как я!

– Не торопитесь, Збруев, – ответил Оспенников. – Куда вы гоните коней? Неужели вы куда-то сейчас спешите?

– Да нет, – ответил я. – Просто...

– Вот и не торопитесь, – ещё раз повторил Оспенников. Он достал из папки ещё один документ и положил передо мной.

– Теперь вот это.

Я снова пробежал глазами «шапку», в которой значились совсем уж какие-то страшные ведомства, прочел какое-то неважное вступление, которое было и в предыдущем документе, и стал читать суть:

«...После наложения запрета на дальнейшую разработку и производство Машины, Збруев И. Е. совершит поездку в США, где проживает его брат и попросит там политического убежища. Соединённые Штаты примут Збруева И.Е., и там он снова продолжит работу над Машиной. Сценарий, предоставленный в варианте 1 данного документа, повторится почти полностью с той разницей, что сроки Пандемии сместятся на 3-4 месяца. Так же изменится размах Пандемии вследствие того, что поставки машины из США охватят все континенты, кроме Африки. Предполагаемое количество жертв Пандемии в этом варианте развития событий – 2,5- 4 миллиарда человек. В приложении указаны мероприятия, которые предлагает отдел «Даллет» по пресечению развития варианта 2».

В конце документа стояла подпись какого-то Линкси.

Кажется, во рту у меня стало теперь ещё суше. Также я почувствовал, как холодеют мои ноги.

– Мероприятия... эти, из приложения... я правильно понимаю, что они касаются меня? – спросил я.

– Да, Игорь. Вы правильно понимаете, – ответил Каракал.

– Можно ли взглянуть и на этот документ?

– Нет, – ответил директор. – Вот на этот документ взглянуть уже нельзя. Да и поверьте мне на слово – это совершенно ни к чему. Настроение он вам не улучшит.

– Но ведь вы все видели! – в какой-то панике пискнул я. – Машины нет! Я больше не собираюсь её делать ещё раз, если сам, своими руками её уничтожил! Я все понял сам, Андрей Георгиевич! Ну я не видел, так, как тут написано, конечно! Мне грезились войны, конфликты, беженцы, голод и разруха. Я понял все, я осознал, как она действует, Андрей, ну? Давайте им позвоним, объяснимся, это ведь, наверное, можно сделать?

– Делать ничего не нужно, Игорь, – ответил мягко Каракал. – Вы уже все сделали. Успокойтесь. Давайте коньяку, по пятьдесят грамм, м? Для гармонии? Новый год, все-таки.

Я посмотрел на директора, и до меня стало доходить.

– Вы... Это были вы.... Никакого звонка из космоса не было?

– Звонка из космоса не было, – улыбнулся Каракал. Он что-то нажал на своем селекторе и шепнул своей секретарше что-то о коньяке. Я молчал. Я пытался собрать все воедино. Мысли суетно бегали и не могли выстроить логические цепочки. Через буквально минуту секретарша принесла дымящийся кофе на подносе и бутылку коньяка.

– То есть вы получили этот документ... И решили дать мне шанс? Шанс понять все самому? – спросил, наконец, я. – Поэтому потребовалось так...эээ... форсировать события? Ведь если бы я просто спокойно продолжал исследования... Я мог бы вовсе ничего не заметить, так?

– Вы, безусловно, талантливый человек, – ответил Оспенников. Он разлил коньяк по бока-

лам. – Ну что ж, за следующий год, который все равно останется в истории нашего института, как год умножения счастья?

Я в задумчивости смотрел на Оспенникова каким-то теперь другими глазами. Не исключено, что этому человеку я обязан если не жизнью... То чем? Я был единственным человеком в мире, кто мог сделать МУСС. И потому меня уж во всяком случае бы изолировали. Во избежание развития вариантов 1 и 2.

Андрей Георгиевич протянул мне бокал. Я принял. Он легонько ткнул своим бокалом в бок моего.

– Спасибо вам, Андрей, – сказал я.

– Спасибо много, – Андрей улыбнулся.

Мы выпили.

И только тогда я сообразил, что должен уточнить, отчего этого «спасибо» вдруг много.

– Почему? – спросил я.

– Потому что я хотел бы от вас немного другого, Игорь. Сущего пустяка.

– Да, конечно, – для Каракала я был сейчас готов на всё.

– Мне нужен от вас всего лишь ответ на такой вопрос, – Оспенников протянул мне пельницу. – Как вы думаете, Игорь, имеет ли право на существование мысль о том, что в любом человеке можно удвоить Любовь, которая в нём уже есть?

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 accda@c3da.org, info@c3da.org следующие материалы в электронном виде:

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

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ:

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

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

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

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

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

ТРЕБОВАНИЯ К РЕДАКТОРУ:

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

Высшее техническое образование и знание английского языка являются существенными преимуществами.

ОБЯЗАННОСТИ

Редактор:

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