

Владимир Попов

ТЕМПОГРАФИЯ

Владимир Попов

Темпография

«Издательские решения»

Попов В.

Темпография / В. Попов — «Издательские решения»,

ISBN 978-5-00-608810-8

Темпография — это совокупность приёмов, способов и методов выявления и использования временных аномалий для защиты и взлома децентрализованных и распределённых систем. Web 3.0 дал нам возможность увидеть инвертированное, нулевое, замедленное, параллельное и прочее время: темпография сделала их реальными.

ISBN 978-5-00-608810-8

© Попов В.
© Издательские решения

Содержание

Введение	6
Через Атлантику – к чёрным дырам	8
Основные тезисы	10
Археология времени	11
XR-континуум	13
Среда окружения	15
Время и не только время	22
Конец ознакомительного фрагмента.	24

Темпография

Владимир Попов

В оформлении обложки использовано изображение с freerik

© Владимир Попов, 2023

ISBN 978-5-0060-8810-8

Создано в интеллектуальной издательской системе Ridero

Введение

*...Ретроним – прямое доказательство, что будущее определяет
сущность прошлого.*

Аноним

Идея книги родилась давно: в 13—16 лет писал о многом, что было связано со временем, но где-то не хватало словарного запаса, где-то жизненного опыта, а иногда и научного подхода. Но самое главное – не хватало испытательного полигона. Превращать же столь сложные и полезные изыскания в бумагомарательство или графоманские очерки не хотелось. Зато идеи вызревали и крепили, и последние лет десять с разной степенью успеха передаю их. В мир.

Но темпографии именно как обобщающему понятию нет и пяти лет: изучать временные отклонения в ДРС (децентрализованных и/или распределённых системах блокчейн/DAG-поколения) начал в 2018 году, когда было много – до двух-трёх за сутки – перелётов по миру: самолёты вызывали в памяти примеры ОТО, такие как эксперимент Хафеле – Китинга, о замедлении-ускорении времени и о том, как гравитация и иже с ней влияют на нас, на события на планете и на всё вокруг, хотя сама по себе она – область чистой геометрии.

Ещё в школе довелось написать доклад о доказательстве теоремы Ферма, и с тех пор следил за различными задачами тысячелетий и столетий и не мог пропустить новость о Перельмане и его доказательстве гипотезы Пуанкаре: во-первых, потому как Анри для меня фигура более значимая, чем Альберт; во-вторых, сама личность и поступки Г. Перельмана вызывают если и не недоумение, то уважение; в-третьих, книги по теоретической и научно-популярной физике не раз возвращали меня к этой загадочной конструкции.

В итоге появился концепт о поиске внутри Web 3.0 миров (сейчас бы их назвали метавселенной) необходимых данных. С первого просмотра «Назад в будущее», фильма-ровесника об управлении самой странной субстанцией Вселенной, идея эта засела в голове и отказалась её покидать. Виноват ли в конечном счёте оказался К. Нолан с его «Началом» – не знаю, но он абсолютно точно доразвил всё то, что было получено из других художественных уроков, которые преподносил быт. И бытие.

В частности, «Парфюмер», книга П. Зюскинда, попавшаяся в руки в студенческие годы, наложила свой отпечаток: мне впервые встретился не просто человек (пусть и выдуманный персонаж), но живущий в том же мире, что и я, – в мире запахов, а ещё он заставил вспомнить, как важно **субъективное восприятие времени**. Чуткий нюх спасал Жана-Батиста Гренуя множество раз: он опережал всех прочих не только потому, что чуял через ноздри, держа их по правильному ветру, но и потому, что мог прогнозировать события за счёт иного пространства-времени, а точнее – иной интерпретации. Это то, что я называю **двунаправленной континуумной зависимостью**: пространство через искривление влияет на время, а последнее – на пространство через свою многомерность.

Но это всё – общие посылы. Книга же представляет собой вполне детальный сборник вполне конкретных шагов. Поэтому – немного о её структуре, назначении и задачах.

Во-первых, это не сугубо научный или художественный подход – и тем более не техническая инструкция с посылом «бери и делай». Нет, это обобщение тех выводов, к которым пришёл в разное время и по разному поводу.

Во-вторых, если к какой-то области человеческой мысли сей труд и стоит отнести, то, безусловно, к философии: она всегда боролась за синтетическое знание, и уж что-что, а для времени и его осмысления это крайне важно.

В-третьих, **темпография – защита** прежде всего: новый уровень, способы и даже методология, поэтому значимую часть занимают примеры – как на опыте прийти к тому, что может

спасти не только вашу жизнь, но и человечество как вид. В целом. Впрочем, вы вольны подобных глобальных задач перед собой не ставить и просто наслаждаться не самым простым текстом и теми смыслами, что он пытается отразить.

Предпоследнее: в книге будут повторы. Они умышленны, поскольку связывают разные аспекты в единую систему. Будьте готовы к этому: связанность, спутанность, самовложенность – всё это грани одного, но крайне важного свойства Web 3.0 систем.

На этом, пожалуй что, и завершу, отметив, что в конце дан перечень дополнительных ссылок, а также мои контакты – на случай, если решите связаться и обсудить насущные вопросы. Но только учтите, что пустопорожних разговоров не люблю и не приемлю, а в остальном – добро пожаловать и...

Приятного погружения в материал!

Через Атлантику – к чёрным дырам

Харон вообще стал моим спутником чересчур рано: некогда Сиддхартхе пришлось познать болезнь, старость и смерть, но они не сломили его, а дали понимание жизни как чего-то большего; мой путь – не срединный, как у Будды, но вполне человеческий, и в этом – важная миссия темпографии: сделать наш, хрупкий (хотя и не по Талебу), мир чуть более защищённым, потому как «природа сохраняет приспособляемое, человек – красивое».

Аноним

Фильм «Титаник» великого режиссёра Кэмерона – (для меня) не любовная трагедия в стиле «Ромео и Джульетты», а эпохальное произведение о тяге к жизни: то, сколько всего и как умел делать Джек Доусон, – вызывает восторг и восхищение.

Но при чём здесь время?

Дело в том, что кинолента эта ещё и мини-энциклопедия начала XX века: здесь и картины П. Пикассо, и психоанализ З. Фрейда, и достижения инженерной мысли, и прочее. Много. Но остановимся на одном – на изобразительном искусстве.

Как известно, фотография и кинематограф перевернули живопись, опрокинули её принципы: дадаисты, супрематисты и прочие модернисты начали упрощать формы и искать смысл там, где его больше не осталось. Недаром в это время бурно развивались теория относительности и квантовая механика – два столпа современной естественной науки.

Мир изменился. Перемешался и... замер в ожидании новых форм: будете в Москве – зайдите в терминал В аэропорта Шереметьево (писал задолго до 24.02.22, поэтому оставлю: время всё и всех рассудит): он выполнен в любимом стиле русского конструктивизма, но это капля в море тех пертурбаций, что случились во времена Малевича и Кобьюзе, Бора и Ленина. Земля трещала от новаций и лжи.

А всё потому, что всю видимую, по крайней мере, письменную историю человечество только и делает, что уходит на всё бóльшие и бóльшие уровни абстракции: к этому стремится и искусство, и наука, и технология. Отсюда наша безропотная вера в юридические лица, государства, религию как таковую, силы добра и зла и прочее.

Человек – животное, которое по какой-то причине может использовать тёмную силу лжи во благо.

И в «Титанике» это заметно как нигде: старый мир аристократии не принимает не только свежеиспечённых нуворишей, но и всё то, что потом прославит Новый Свет, – стремительный бизнес, школы психологии и, безусловно, великие полотна. Впрочем, ещё лучше это отражено в «Полночи в Париже» В. Аллена.

Но в фильме Кэмерона есть то, что называется непрямой ассоциацией: хотим того или нет, но все мы – жители одного космического корабля, который с безумной – до 1670 км/ч – скоростью летит в неизвестную, тёмную и холодную даль. И разве не так же огромная машина из металла и дерева на всех парах неслась по ледяной глади Атлантики к новому миру и свободе? Напоролась на груды льда и под пламенем скрылась в хладных пучинах. Навсегда.

Да и сам Атлантический океан в голове моей рождает массу взаимосвязанных ассоциаций об Античности, затонувшем материке и философских о нём рассуждениях, о свободе пространства и... ограниченности времени человеческой жизни.

И верится, что самым страшным во всём этом могли быть мысли пассажиров «Титаника», будоражащие сознание моё до сих пор: что звёзды – тюрьмы для света, как и Земля

наша – тюрьма внутренних искателей приключений; зоопарки – тюрьмы для животных, а сады и парки – тюрьмы для цветов и деревьев. Государство же – тюрьма для всех, и дабы из неё выбраться – в том числе – написана эта книга.

Пожалуй, страшнее могла быть только эта мысль: «Кто управляет прошлым, тот управляет будущим; кто управляет настоящим, тот управляет прошлым».

И всё же звёздное небо над нами, следуя категорическому императиву, мы можем воспринять и как опыт сугубо **положительный**: оглядываясь на Солнце – буквально созерцаем прошлое, оглядываясь на иные звёзды – также. И самый тёмный час – тот, что перед рассветом, как говаривал Гендальф у Толкиена, и это вселяет надежду. Но её мало для познания чего-то по-настоящему далёкого и нового. Поэтому задача сформировалась сама собой: научиться видеть не просто шире, но и выше, глубже и пристальнее.

Поэтому «Титаник» – попытка покорить одну из страстных стихий: воду. Море. Океан. Сегодня мы, люди, можем колонизировать три основных направления – океан, космос и метавселенную. Хочется успеть везде и всюду, но опыт подсказывает, что обычно так не бывает, поэтому попробуем хотя бы два из трёх.

Наконец, о последней нити, связывающей фильм и книгу, – бизнес. А точнее – предпринимательство, коим явно жил Джек, которое противостоит тому псевдобизнесу, коим занимается антагонист киноленты.

Время решает в бизнесе всё – всегда решало. Иркутский купец ещё в XIX веке загодя отправлял в Париж свои тройки и продавал лучшие наряды чуть ли не раньше предпринимателей самой столицы моды. Скорость – она давала всё! То же касается всех видимых и невидимых фронтов борьбы, от войны до медицины. Успел доехать до реанимации – спасён, не успел – канул в Лету.

Одним словом, куда ни посмотри – время: оно отняло много ценного и важного, но оно же даровало ещё больше; без него нельзя и с ним – невозможно. Впрочем, человек тем и отличается, что обуздал и жидкость, и твёрдые тела, и газы, и даже плазму.

Не пришло ли время усмирить и стихию времени?

ОСНОВНЫЕ ТЕЗИСЫ

Для тех, кому не терпится и кто не любит много читать, – несколько строк о важном. Уверен, что без пояснений они мало что дадут, но почему бы и не начать с них?

Итак:

– **Время многомерно**: прошлое, настоящее, будущее свойственны нашему континууму в силу сложившихся обстоятельств.

– **Виртуальное (точнее, XR-время) тем более многомерно**: кроме того, оно ещё и многовариативно.

– **Временные аномалии можно и нужно использовать** для защиты свободы, равенства, анонимности, децентрализации, должной открытости и других значимых прав.

– **Время** – и абстракция (психологическое время), и часть объективности (условно-реальное время): оба есть в XR-времени.

– **Речь в книге идёт в основном об XR-психологическом времени**, но достижения в познании объективного времени используются как отсылки.

– **Линейность даже объективного времени** условна, отсюда, пожалуй, и продолжим.

Да, именно так: линейность объективного времени (давно) условна: садитесь в самолёт, и объективное время ваше и тех людей, которые на самолёте никогда не летали или, как в далёкой бурятско-татарской деревне Додо-Гол, даже никогда не видели сего чуда, – будет отличаться. А в случае космического туриста – тем паче.

А как существование часовых поясов влияет на работу, бизнес и частные дела каждого?

По вторникам у меня день созвонов, и до сих пор ориентируюсь на Златоглавую, хотя провёл в ней едва ли полгода за всю жизнь, а сейчас и вовсе нахожусь в других временных координатах, но так удобно команде, а значит – мне. На весь Китай – один часовой пояс, а местное время в Дели не сильно отличимо от местного же в Иркутске, но и в Токио – тоже, хотя и выглядит это как абсурд. То же касается линии перемены дат: один шаг – всё, что отделяет вчера от сегодня или завтра.

В виртуальности – сложнее, но главное не в этом: линейность времени – фикция, и не меньшая, чем тамагочи на старых чёрно-белых дисплеях или же вкусное мороженое у ведущего персонажа «Главного героя» (2021).

И здесь следует ответить на вопрос: почему? Для этого необходимо обратиться к археологии времени.

Археология времени

*Минарет – вывернутый наизнанку колодец.
Древняя арабская поговорка*

Если говорить строго, то согласно «Википедии», «археология (др.-греч. ἀρχαῖος „древний“ + λόγος „слово, учение“) – историческая дисциплина, изучающая прошлое человечества по вещественным источникам», – и в умах понятие это в отношении времени неприменимо. Но попробуем взглянуть иначе. С оговоркой: пусть и не доверяю современной истории, ибо изучал её чересчур долго, но возьмём как базис общеизвестные тезисы.

Время в древности измерять могли и измеряли, но текло оно невероятно вяло по нашим меркам: «часами» выступали Луна и Солнце. Позже наблюдательность наших предков привела к первым градациям: так появились «часы» цветочного типа, понятные даты – когда реки наполняются водой от тающих льдов или яблоки созревают.

Колесо – вещь мощная, но что может быть мощнее циферблата? Много ли историй вы читали о том, что появилось раньше, – время как наблюдение или колесо? Это сегодня понятия смешаны: если часы – то круглые, а изначально часы были и водяными (например, гидрологиум, который был в ходу ещё каких-то три века назад), и песочными (до сих пор шахматисты, врачи, некоторые телеведущие и прочие специалисты доверяют им почему-то больше, чем тем, что сделаны из другой формы песочной). И всё же время текло по нынешним меркам медленно. Тихо. Спокойно. Гладко. Такова была и геометрия пространства – Евклидова.

Всё стало меняться с приходом буржуазных революций: Голландия (1566), Англия (1642—1649), США (1765—1783), а потом и Франция (1789—1799) – они изменили мир. Обратимо или нет – не знаю, но то, что невероятно, – факт: луддиты, конечно, боролись за классическую Аркадию, кою никогда и никто, кроме швейцарцев, скандинавов современных и некрасовских героев, толком не знал, но машины стали двигать линейное время к новым и новым вершинам. Монархия пала именно из-за своей темпоральной несуразности.

Сначала появилась часовая стрелка. Довелось не раз быть в музее часов – в Стамбуле и Ангарске, в лавках Барселоны и в горных деревушках Перу выискивались образчики интереснейшие. Но суть вот в чём: ещё три, пять и более веков назад часы в основном имели только одну стрелку – часовую, и это всех устраивало. Сегодня подобными башнями с часами могут разве что шпионы воспользоваться на площади для встречи: им нужен унифицированный источник для точности одного касания, но в эпоху постковида это больше часть сюжета головокружительного триллера, нежели сценарий. Естественный.

Уже во времена И. Канта минутные стрелки были в ходу. Его родной город отмечал время по выходу на прогулку мыслителя, который совершал этот свой обряд с предельной пунктуальностью; в Калининграде и по сей день есть места, где балом правят уже не маленькие и толстые, но более утончённые и длинные стрелки. (Забавно, что и миром правят тоже ныне люди совсем иной комплекции, нежели в те времена.)

Секундная стрелка себя ждать не заставила. XX век – эра покорения этой короткой частности: возрождённые Олимпийские игры и мяч всех мастей – футбольный, баскетбольный, волейбольный; гоночные машины и F1 как феномен; тем паче ракеты и спутники – всё требовало градации секунд на доли и доли. И вот к XXI веку время стало экстремально точным: атомные часы и международное время, как и институты точного времени в разных странах, не просто частности, но практика. Постоянная.

Сильнее всего (по интенсивности), хотя и короче (по длительности) ускоряют время компьютеры: а точнее, те скрипты, нейронные сети, которые торгуют, скажем, на рынке деривативов.

Кризис 2008 года сводится к следующему тезису: необеспеченность CDS/CDO, расхождение в теории и практике рынков ликвидности, жадность этих самых рынков и, главное, зависимость от безумной скорости транзакций привели к чрезвычайно негативным последствиям. Бывали случаи и до и после, когда какой-нибудь квантовый хедж-фонд становился банкротом за доли секунды, и уходили дни (а то и годы) на то, чтобы мир – в том числе обанкротившиеся собственники и уже/ещё не уволенные сотрудники – это понял. В 2008 году время машин увидели все: восстание было совсем не в стиле «Терминатора», оно было вполне управляемым, но оттого не менее разрушительным.

Итак, **линейное время на самом деле не менее субъективно, чем психологическое**, и речь не только о том, что на глубине Марианской впадины и на вершине Эвереста разница ощутима, но и о том, что мы воспринимаем такое время не так, как предки. Совсем.

И да, здесь и сейчас хотелось бы написать, что человечество находится на грани величайших прорывов: создание (полноценного) квантового компьютера, рождение (полноценного) искусственного интеллекта, развитие (полноценного) разумного поселения вне Земли и прочее, – но сколько раз обманывались с подобным в 1960-х и 1980-х? А раньше? Недаром миф об Икаре силён.

Поэтому, отбросив радужные мечты, попробую просто описать ряд экспериментов.

Пример первый. «Армин Шайеги из Австрийского университета вместе с коллегами... продемонстрировали [квантовую интерференцию](#) в молекулах грамицидина – природного антибиотика, состоящего из пятнадцати аминокислот...» – прямая связь биологического, психологического и объективного (физического) времени.

Вы вольны со мной не согласиться, но главный вывод здесь в ином: в том, что человечество до сих пор пытается изыскать способы обуздания времени. Если раньше это было постоянное ускорение, то сейчас речь идёт и о замедлении, и даже о полной остановке. И время, физическое, становится всё чаще и больше средством [защиты](#).

Пример второй. «Данные – не абстракция, а реальное физическое состояние логических элементов, в то время как вычисления – физические процессы, которые переводят состояние логических элементов из одного в другое. Следовательно, выполнение программы – преобразование физических сигналов, и с такой точки зрения результат работы алгоритма определяется законами физики».

А значит? Значит, психологическое, биологическое, физическое и иное время – всё это степени свободы: мне, как анархисту, не пристало от них отказываться. А вам?

Проще говоря: то, что было революцией в начале XX века, сейчас – пусть отчасти – обыденность. Квантовые эффекты учитываются при создании ASIC'ов и прочих чипов, а без ОТО освоение дальнего космоса немислимо, как и поиск [гравитационных волн](#). Но время отстало во многом, и в XXI веке ему предстоит закрыть сей гандикап. Пространства.

И прежде всего – в XR-реальности. О ней и продолжим разговор.

XR-континуум

*Я даже воздухом не дышу.
Морфеус («Матрица»)*

В информатике давно есть понятия, завязанные на термографии, но часто они вторичны. Пример: «Временная сложность алгоритма определяется как функция от длины строки, представляющей входные данные, равная времени работы алгоритма на данном входе». Пока эта субстанция на прикладном уровне использована плохо. Недостаточно. Почему?

Если коротко, то человечество, по меткому замечанию классика, имеет не так много квантов познания: цифра, буква, нота. Добавить сюда стоит ещё точку. С этим набором творят все: художники, которые пытаются привести действия обычной моли к сфумато, размывая границы; скульпторы-кубисты, усложняя трёхмерное в одномерность; разного рода технари, создавая хосты времени, темпоральные метки (штампы и штаммы), синхронизируя сервера, и т. д.

Всё это было в мире старом. Что же изменилось? Сегодня Web 3.0, основанный на спутанных принципах анонимности, открытости, децентрализации, порождает множество феноменов, в которые человек XX века с трудом бы поверил, не говоря о людях истинного прошлого.

Например? SaO (subject-and-object) – сущность XR-континуума: не только люди, но и скрипты, IoT-устройства (полу) автономные, AI (ИИ) и много кто и что ещё. **В транзакционной репутации нет разницы между «кто» и «что»:** вирусы и мемы в этом смысле не менее живы, чем мы, «человеки».

Всё движется и развивается в недоверенных средах и при токенизации становится вшитым в экономику деяния, где каждое полезное (для какой-то системы) действие и/или бездействие может быть награждено. Так осуществляется взаимная диффузия офлайна и онлайн.

Поэтому время становится осязаемой, эмпирической величиной. Вот несколько примеров:

- Алгоритм Марзулло.
- [NTP](#).
- Hash Time Locked Contracts.
- Многие иные.

Итоговых векторов в подобных изысканиях вырисовывается два:

– Выявить [фундаментальные](#) аспекты времени, но это не быстро и не здесь, не в этой книге.

– Попробовать классифицировать различные темпоральные аномалии, существующие на практике.

Ряд примеров, которые позже раскрою:

- Пример №00 – из блокчейна Биткойна:
 - [#599586](#) – 2019-10-16 16:21;
 - [#599587](#) – 2019-10-16 16:52;
 - [#599588](#) – 2019-10-16 16:52.
- Пример №01 – из него же: четыре блока – аномалия (как видите, timestamp нового блока может оказаться даже меньше, чем timestamp более раннего блока. Это не такая уж и редкость).
 - Пример №02 – в той же копилке:
 - [#145045](#);
 - [#145046](#);

– [#145047](#).

Поэтому коротко о фундаментальных вещах (они требуют куда большей детализации) и после сразу к практическому аспекту.

Фундамент, которого нет

Первое и главное: поскольку полной теории квантовой гравитации нет, то нет и полной теории времени, а значит, приходится опираться на те знания, что отвечают объективности дня. Нынешнего.

Второе: меня интересуют прежде всего аномалии, затем – [кванты, в том числе временные](#), а уж после – остальное, поэтому и **такой** полноты в этом труде тоже не ждите.

Третье: темпография – не наука (но ею станет), а набор приёмов и способов, поэтому почти во всех случаях уже через год примеры могут быть неактуальны, но всё же главное в них то, что они есть, ибо так производится обобщение свойств.

Среда окружения

Именно этим и хочу заниматься.

Хочу научиться смотреть, как проходит время.

М. Фермин. «Снег»

Теперь отвечу на один вопрос. Что есть XR? Если RR – реальная действительность, VR – виртуальная реальность, AR – дополненная реальность (VR+AR – расширенная), MR – смешанная, OR – любая иная, то **$XR = RR + VR + AR + MR + OR$** . Это касается не только пространства, но и времени. И, безусловно, арифметикой здесь не обойдёшься, но формулу оставлю именно таковой. Добавить же можно, скажем, k – коэффициент соотношения к каждому виду, например: $XR = k1*RR + k2*RR...$ и т. д.

Проще говоря, XR-континуум – замена устаревшему термину «виртуальный»: **спутанная реальность** отдаёт квантовым и миром относительности одновременно. И этот аромат по вкусу. Мне.

Следующий момент, который хорошо бы осмыслить: ДРС (децентрализованные и/или распределённые системы) созданы для работы внутри **недоверенных** сред. И поэтому темпография необходима не меньше, чем криптография, – никогда не знаем точно всей информации: ZK-механики построены на этом, возможное распараллеливание блокчейна, даже банальная прорисовка мира в компьютерной игре. Примеры недоверенных сред:

- Финансовая экосистема (CBDC/крипто – не так важно).
- Открытый Wi-Fi.
- Интернет.
- Прочие.

Но есть ещё один важный вопрос.

Смешанная или спутанная реальность?

Смешанная реальность – понятие узкое, включающее в себя VR/AR/RR и дающее MR: «В 1994 году Пол Милграм и Фумио Киширо определили смешанную реальность как „...всё между крайностями виртуального континуума“». Расширенная реальность включает AR/VR. Виртуальное же пространство – альма-матер самых разных децентрализованных и распределённых систем (ДРС). Но для обывателя это всё ещё «бирюльки» и «филькины грамоты», а не реальные миры, деньги и отношения. Почему?

Наверное, потому что общественное сознание в целом – косное: квантовая механика и ОТО давно имеют влияние на каждого из нас (кто хоть раз летел в самолёте больше десяти часов или кто ждёт с нетерпением чипы меньше 7 нм – скажем, на новый ASIC, – знают это и так), но «простым гражданам» это всё ещё кажется теорией и чем-то «оторванным от быта».

Сегодня у условного социума запрос кратко-, средне- и долгосрочного будущего следующий: «На мой взгляд, востребованность удалённой работы, спрос на качественное новое образование, новые форматы телемедицины и потребления контента в медиа – направления, которые поведут отрасль смешанной реальности вперёд под общим знаменем „колонизация цифровых миров“».

И здесь, хочется или нет, придётся вспомнить принцип самосогласованности Новикова, вопросы квантовой запутанности (в том числе и про кота Шрёдингера) и много всего ещё. Почему?

Как у любой цифровой сущности (монеты, токена, игрового персонажа, аватара и т. д.) может быть не один сценарий применения, не одно свойство и предназначение, так и виртуальный мир – разность и сумма многих миров одновременно. Но для этого и нужно определиться с терминами.

Есть реальность, а есть – действительность. Тут нам не обойтись без философии: «Реальность – философский термин, употребляющийся в разных значениях как существующее вообще; объективно явленный мир; фрагмент универсума, составляющий предметную область соответствующей науки; объективно существующие явления, факты, то есть существующие действительно. Различают объективную (материальную) реальность и субъективную (явления сознания) реальность».

Проще говоря, мы не умеем жить без абстракций, иллюзий, фикций: ООО нет в материальной реальности изначально, но оно вполне реально через реальность субъективную. Или государство. Или закон (не право). Или даже таблица Менделеева (не сами элементы внутри неё).

Действительность же – это «осуществлённая реальность во всей своей совокупности... реальность не только вещей, но и овеществлённых идей, целей, идеалов, общественных институтов, общепринятого знания».

То есть реальность – то, что в целом заложено, действительность – то, во что она превращена в нашем мире. Но так было до XXI века, а ныне можно выделить VR, AR, MR, и всё это в итоге приводит к тому, что есть реальность запутанная и/или расширенная: отличный разбор был сделан в материале [«Параллельный мир»](#). В этой статье мир сего дня представлен так:

Virtual reality: в виртуальной реальности (VR) площадь цифрового мира вокруг пользователя составляет 100%. То есть человек в VR-гарнитуре полностью окружён цифровым контентом.

Augmented reality: дополненная реальность (AR) накладывает цифровые объекты поверх окружающей человека среды либо встраивает их в неё.

Mixed reality: термин «смешанная реальность» (MR) часто используют для обозначения ситуаций, когда цифровые объекты взаимодействуют с реальным миром.

Extended reality: весь спектр оптических цифровых технологий дополнения или подмены окружающего мира называют расширенной реальностью (ER). Она включает в себя AR/VR/MR. Отсюда: $XR = ER + OR$.

Но это всё теория, на практике-то она что даёт?! Да ещё и в аспекте Web 3.0? Давайте попробуем разобраться.

Факты. Цифры. Осмысление

Когда-то, лет, может, двадцать назад, читал книгу о вирусах из популярной серии «Эврика» (или подобной – тут точно не скажу). А уже впоследствии, значительно позже, наткнулся на цитату С. Хокинга: «Кажется, компьютерные вирусы стоит рассматривать как форму жизни. Это многое говорит о природе человека: единственная форма жизни, которую мы создали к настоящему моменту, несёт только разрушения...»

Мысль интересная, особенно внутри концепта SaO ([subject-and-object](#)): у человеческого тела, эмоций, ума (психики в целом) есть иммунитет, но вот виртуальные миры – совершенно новая реальность, и как будем там защищаться от негативных воздействий и через что именно – большой и пока не раскрытый вопрос.

Приведу примеры, чтобы стало ясней.

Однажды [немецкий художник прогулялся по городу, везя тележку с девяносто девятью телефонами](#). Зачем? Чтобы создать виртуальные пробки! Но с какой целью? Чтобы обмануть Google и показать, насколько мощное влияние оказывают современные технологии на каждого.

Этот пример был бы для меня вполне отвлечённым, если бы не одно но: каждый раз, подъезжая к дому на такси, наблюдал, как голосовой помощник направляет водителя (если, конечно, тот не бывал здесь раньше), причём весьма уверенно, повернуть направо, где не только никогда не было въезда, но уже три года шла стройка и въезд физически не был возможен. И это несмотря на бесконечные письма в техподдержку IT-гигантов. Это пример безобидный.

Продолжим ещё одним позитивным эффектом: «Жители филиппинского города Кабанатуан получают доход в мобильных блокчейн-играх, которые работают по модели play-to-earn: игроки формируют токенизированный капитал в игре, а потом меняют его на реальные деньги. Многие занимаются моддингом – создают аватары и строят виртуальные дома, которые продают или сдают в аренду. Игра приносит некоторым до \$300 в месяц, а играют в неё как молодые безработные, так и пенсионеры. В Axie игроки выращивают или покупают животных, используя внутренние токены. Гарантом владения виртуальной собственностью становятся NFT. И токены, и животных можно обменивать на ETH, а затем и на фиатную валюту. На этой модели уже строят бизнес сторонние компании. Например, [Yield Guild Games \(YGG\)](#) создала криптогильдию, которая помогает людям зарабатывать на блокчейн-играх».

В мире, где киберспорт может стать очередной сферой на [триллион](#), тенденция очевидна. Но есть закономерности менее понятные и понятые: скажем, что такое забастовки онлайн? А такие примеры уже есть: чат-бот от канала «Завод», с помощью которого рабочие могут объединяться друг с другом, а остальные получать объективную информацию о протестном движении на предприятиях, или [виртуальные митинги](#) – когда пользователи сервисов «Яндекс Карты» и «Яндекс Навигатор» массово оставляют комментарии против режима и не только. Сюда же следует отнести и забастовку русской «Вики» и многие схожие феномены.

Можно из этого извлечь и сугубо эстетическую эссенцию. Так, в Киеве открыли AR-памятник Сатоши Накамото. Подобные [«скульптуры»](#) существуют и в Мадриде. Более того – есть целые проекты о таком виде искусства. Как по мне, лучшее применение в виртуализации – граффити (почему – [послушайте интервью](#) Александра Красовицкого / Animal Джаз – Юрию Дудю¹).

Примеров может быть больше: главное, что наследие Pokemon Go не осталось незамеченным и мы получили миры, отличные от привычного нам – от действительной реальности. И да, то, что это порождение новой экономики – экономики деяний, где можно [заработать каждому](#), – отличный повод задуматься о том, зачем нужен цифровой сепаратизм и колонизация виртуальных пространств.

Интернет умер? Да здравствует Великий Веб!

Сейчас мы проживаем не просто эпоху локализации пространств, но и попытку... блокировки интернета: так [старые структуры пытаются подавить новые](#). Тестирование автономного Рунета, временные запреты на раздачу Сети в Беларуси и Казахстане (2020—2021), меш-сети и борьба с камерами наблюдения в Гонконге (2019), Иран vs майнинг, GDPR и компании не из ЕС под давлением штрафов, дело Сноудена и Ассанжа в США – всё это и многое другое о подавлении технологий через социальные запреты. Прибавьте к этому [«железные войны»](#) и локализацию экономик в период логистического коллапса (вспоминаем про блокировку Суэцкого канала, отброшенную на десять лет отрасль авиаперевозок и т. п.) и получите, что человечество неизбежно толкает себя к так называемой гибридной войне, но уже планетарного уровня.

И только связь технологии, экономики и комьюнити через блокчейн-философию может дать альтернативный, то есть гуманный, положительный для всех, сценарий. Почему?

Во-первых, за счёт ZKP-имплементаций нападение на системы фактически бессмысленно: потому что не знаете – где, кто и когда. Точнее – знаете, что, где и сколько, но через

¹ Признан иностранным агентом по законодательству РФ.

следствия, а не напрямую. Во-вторых, за счёт развития транзакционной репутации и экономики деяния в выигрыше остаются все ([модель win-win](#)). В-третьих, за счёт принципа самовложенности возможно фактически бесконечное расширение как на нижних уровнях («железо», сетевые протоколы и т. д.), так и на верхних (Dapps'ы, верхнеуровневые протоколы, свопы любого формата и т. д.).

Но для этого нужно сделать три важные вещи:

- **Во-первых**, перестать пытаться всё унифицировать по старым правилам.
- **Во-вторых**, перейти в эпоху DAO+DEX интеграций.
- **В-третьих**, создать [криптофшор](#) на основе правил консенсуса, а не выборных систем (демократия vs анархия).

Какие ещё есть направления? Коротко попробую обозначить примеры, которые стоит осмыслить, коли захотите стать цифровым отщепенцем и/или исследователем сих дивных миров:

- NFT-кластер именно с точки зрения [Urbit](#)-подхода ([iTerra](#) – в копилку): метавселенные, планеты, страны, города, острова. Один мир – один гипер-NFT, каждый шар или связанный NFT – следующий шаг вложенности.
- Купля-продажа виртуальных земель: через токен ли Mana, в Second ли Life, через выкуп ли «пустого» пространства Chia/Filecoin или иначе – не важно.
- Отдельная история – совмещение темпографии для создания (полу) автономных хронокапсул, защищающих виртуальные миры от разного рода воздействий извне.
- Свопы – как будущее всех этих миров: всеобщий осмос – базис для развития.
- Многое иное.

Существующих направлений куда больше, и они куда глубже и масштабней. Предлагаю поэтому изучить даже не направления/векторы, а сразу целые пласты. Мир не ждёт, когда у нас наступит вторник, среда или четверг, как на заводах Г. Форда, чтобы пойти вперёд, поэтому стоит (у) знать следующее:

- Стеганография – способ передачи или хранения информации с учётом сохранения в тайне самого факта такой передачи (хранения).
- Криптография – наука о методах обеспечения конфиденциальности, целостности данных, аутентификации, шифрования.
- Темпография – методы шифрования и сокрытия данных (информации) посредством времени: tempo (gary) – «временный», (crypto) graphy – «скрыто пишу», отсюда tempography – «пишу скрыто через время». Перевод, конечно же, условный.

Филологи могут меня раскритиковать за столь вольный подход к созданию неологизма; криптографы, возможно, высмеют робкие попытки обобщить многолетние исследования; а простым пользователям и, главное, IT-бизнесу из р2р-отраслей всё это покажется излишне сложным, ненужным. Но приходится признать три очевидных факта:

Недоверенных сред в офлайне и онлайн всё больше – от банального публичного Wi-Fi до CBDC и обратно: «[Процент проектов](#), в которых обнаружилось проблемы с зависимыми используемыми библиотеками, значительно увеличился за последний год – с 26 до 69%. Это ещё раз подтверждает, что обновление зависимых библиотек должно иметь высокий приоритет, исходя из рисков безопасности».

Время – отличный способ решения многих проблем, и оно явно нуждается в большем внимании: не важно, идёт ли речь о социальном, физическом, философском или о времени в сугубо математическом понимании.

Если раньше офлайн уходил в онлайн, то в эпоху Web 3.0 начинается обратная интеграция.

Можете, конечно, отрицать. Не принимать. Критиковать. Делать вид, что этого просто нет. Но сие – объективные факты, и они будут только подкрепляться по ряду самых разных причин: начиная от тезиса «технологии к этому пришли», заканчивая очевидной децентрализацией даже там, где раньше «не было принято». Государство как сервис – данность на ближайшую четверть столетия (2025—2050).

Ниже – несколько тезисов, оттолкнувшись от которых можно прийти к схожим выводам, несмотря на то что сами по себе тезисы назвать взаимозависимыми нельзя.

Теорема Найквиста – Шеннона – Котельникова: «Для сигнала, представленного последовательностью дискретных отсчётов, точное восстановление возможно, только если частота дискретизации более чем в два раза выше максимальной частоты в спектре сигнала» (см. также wiki).

Так называемые «эхо-методы», которые применяются в цифровой аудиостеганографии и используют неравномерные промежутки между эхо-сигналами для кодирования последовательности значений. При наложении ряда ограничений соблюдается условие незаметности для человеческого восприятия. Эхо характеризуется тремя параметрами: начальной амплитудой, степенью затухания, задержкой. При достижении некоего порога между сигналом и эхом они смешиваются. В этой точке человеческое ухо не может уже различить эти два сигнала. Наличие этой точки сложно определить, и она зависит от качества исходной записи, слушателя. Для обозначения логического нуля и единицы используются две различные задержки. Они обе должны быть меньше, чем порог чувствительности уха слушателя к получаемому эху. Важно, что «эхо-методы устойчивы к амплитудным и частотным атакам, но неустойчивы к атакам по времени». А там, где есть атака (баг) – есть и фича, если перевернуть в положительное русло. Сюда же стоит отнести и ЦВЗ (цифровые водяные знаки).

Атаки по времени – разновидность (подвид) атак по сторонним каналам: тут время выступает уже в физическом, а не математическом и/или философском смысле (см. здесь или архив по соответствующему запросу на «Хабре», «Хакере» и других ресурсах Сети).

Можно вспомнить о старой доброй микроточке, а затем телепортироваться в шейпинг, в разрезе тех атак, которые описывал для (D/L) PoS-систем.

Если не уходить в дебри, то получим простую схему: время так или иначе, как физический параметр, как расчётная единица и прочее, участвует в разных типах информационных систем, но пока мало кто пытался превратить его в инструмент стеганографии и/или криптографии на должном уровне и тем самым создать методологию **сокрытия** и шифрования, где будущее, прошлое, настоящее, а равно нулевое и любое по размерности время стало бы основанием для защиты, кое когда-то нашлось в криптографии шифропанками и/или криптоанархистами. Тем паче что вступаем в эпоху SaO – уже вступили.

Меж тем французский философ Ж. Бодрийяр когда-то придумал симулякры – бесконечные копии копий, где оригинал навсегда потерян, что наталкивает на интересные мысли, учитывая **способность** цифровых объектов к постоянному копированию.

В разных культурах есть множество отсылок к тому, насколько значимо может быть время в условно субъективном представлении (на современный манер – в XR): будь то категория мактуб в арабском мире или неологизм «инобытность» в русской традиции.

И если до интернета, а тем более до эпохи Web 3.0 как мегасети всех сетей (интернет, IoT и т. д.) это было не так и важно, то сегодня мы напрямую сталкиваемся с тем, что AI+bigdata выдают нам сценарии будущего, а прогнозирование, завязанное на математически выверенных данных для ДРС, превращается в норму (и уже молчу о субъективных прогнозах, которыми рынок р2р завален).

Кроме того, ряд атак по времени уже имеют значение, и оно будет только увеличиваться в ближайшие три – пять, а потом и семь – десять лет. Поэтому параллельные вычисления – не просто операции «внутри условной вычислительной машины», но создание отдельных миров, потоков времени и т. д. Нужно только смотреть шире, без излишней критики, держа в уме, что не всё придуманное реализуется [быстро](#).

Пока такие тенденции, как эгоистичный, вампирский и эксклюзивный майнинг, производят больше негатива, нежели положительных эффектов. Но в то же время [банальная атака белого слона](#) может принести много нового и интересного в защиту контента самого разного уровня (особенно если соединить её с гипотезой о построении виртуальных миров: [статья эта и эта](#)).

Пример. «Доброго времени суток!» – многих это выражение раздражает, но на самом деле в Web 3.0 оно будет более чем уместно. Дело в том, что в Сети как такового времени нет: оно есть, конечно, но его слишком много.

Когда вы авторизуетесь через Google-коды, то время компьютера и сервера должно быть синхронизировано, потому как рандомность привязана до секунд. В ряде сервисов тот же процесс происходит с ещё большей точностью.

При этом есть масса серверов, а тем более локальных машин, где время не соответствует действительности: банальный пример – отключён автоматический перевод времени после перелёта или после перехода на зимнее время. Или даже выставлены часы в ручном режиме.

С другой стороны, в том же Linux установлена собственная эпоха – «определяется она как количество секунд, прошедших с полуночи (00:00:00 UTC) 1 января 1970 года (четверг); этот момент называют „эпохой Unix“ (англ. Unix Epoch)». Или от 02.02.2020 была запущена ещё одна эпоха – iTerра. Или вот этот хеш 000000000019d66...2a6c172b3f1b60a8ce26f – догадались? Да! Это хеш генезис-блока Биткойна, который тоже стал началом эпохи для всех майнеров и других участников Сети.

«И при чём тут Web 3.0 и как с ним всё описанное связано?» Вопрос верный. Поясняю: дело в том, что Web 3.0 – совокупность разных сетей: начиная от старого и уже не такого доброго интернета, продолжая IoT, а далее – меш-сетями и т. п. И в каждой из них может быть множество социальных, технических и даже юридически значимых времён, не говоря о таких нюансах, как, скажем, проблема 2000.

Раньше время только ускорялось – вспомните ещё раз историю: солнечные часы, часы с часовой стрелкой, с минутной, с секундной, электронные с долями секунд, атомные часы. Время бежит неумолимо в то самое, светлое, будущее. Но нет – не только.

Подумайте вот о чём: в том же «Тендерминте» с ИВС была небольшая, но важная проблема: «Если нода, которая должна создать блок, его не создаёт, мы ждём некоторое время, перед тем как начать новый раунд. Алгоритм плохо масштабируется, так как за каждый блок должно проголосовать 2/3 сети». Время внутри этой сети останавливается. Безусловно, оно пойдёт дальше, но в конкретном периоде возникает дискретность (разрывность).

Ещё более сложное явление – ГЭП, поскольку из-за него возникает как бы разрыв цены – это чёткий временной разрыв: если бы подобное было в офлайн-действительности, то какая-то часть прошлого была бы условно стёрта (ещё точнее – затёрта).

А как насчёт [атаки 51](#) или эгоистичного майнинга? Они заложены внутрь архитектуры ряда блокчейнов, а потому являются не багами, но фичами, и благодаря им возникает альтернативный поток времени. Впрочем, как и на более длинных цепочках (вернее сказать, с бóльшим вложением доказательств проделанной работы) при одновременном нахождении блоков: так родились «блоки-дяди» в том же Ethereum'e.

Идём дальше?

Выражение «Вселенная является не статичной математической моделью, а постоянно выделяющийся чистой рекурсивной функцией» может быть правдой – как минимум в XR. Да и вы наверняка с этим сталкивались, и не раз, но просто не замечали.

Особенно интересно становится, если применить коммутативные операции к многомерному времени. Здесь можно уйти на уровень излишних абстракций и породить очередной диогенмоноксид, но CDN, [UTXO](#), [NTP](#) и другие протоколы, службы, включая и более глобальное видение работы ДРС, подталкивают к этому.

Несколько простых примеров.

Увеличивая сложность начального события, увеличиваем уровни защиты события конечного: добавьте к этому условно случайный подбор начальных условий – и сделаете ещё один шаг к защите данных.

Мы привыкли к прогрессиям во времени, но как насчёт того, что в XR-мирах возможна и регрессия? Прошлое, наступившее раньше будущего и без нарушения причинно-следственной связи? «Довод» Нолана в этом случае покажется детской головоломкой. Уже сегодня можно делать резервирование транзакций через отложенность или самоидентификацию системы: что это, как не использование будущего в настоящем? А как вам защита от цензуры через протестный фильм длительностью десять часов, на который никто, кроме цензоров, идти и не собирается?

И таких примеров – тысячи, десятки тысяч. Пока их мало кто пробовал систематизировать, но когда-то и кто-то должен был начать, почему же не мы?

Да, возможно, темпография станет чем-то сродни хитрым фокусам с оптическими иллюзиями (хотя Эшер здесь добился неплохих результатов), которые в итоге приведут к сложным атакам по типу перехвата ван Эйка (или превратится в терменвокс, то есть в нечто навсегда экзотическое), но и это не такая уж малость, когда речь идёт о свободе.

А вопросы возникают у всех, кто исследует btc и другие криптовалюты и блокчейн-решения на уровне чуть более глубинном, нежели объяснение формата «блокчейн – такой блокнот, где...».

Время и не только время

Лучшие из современных часов отстают лишь на одну секунду за триста миллионов лет, и от их точности в наши дни зависит очень многое.

Данные из Сети

Итак, сколько-то лет назад моя тяга к временным аномалиям привела к постепенному формированию гипотезы, а потом и к теории темпографии. Если коротко, то [вот ссылка для ознакомления](#), вот [статья](#) и вот немного материала [на канале](#) и даже на [YouTube](#) ([презентация к видео](#)). Все они сведены. Здесь. В книге.

Повторю: у нас была для защиты стеганография (когда не знаете, где расположен секрет), криптография (когда знаете, где он, но не можете без расшифровки достать) и теперь, благодаря бурному развитию нового поколения ДРС, появилась защита через [временные](#) метки – темпография.

Простейший пример – таймстампы Bitcoin или Proof of History в Solana, более сложный – поиск внутри Web 3.0 пространств посредством реализации «пчелы поиска», работающей на основе [принципов теоремы Пуанкаре – Перельмана](#).

Рассмотрим и другие случаи.

[Пример](#) №01: «Время – деньги. Особенно наглядно это было продемонстрировано в 09:59:59.985 по восточному стандартному времени 3 июня 2013 года. Из-за ошибки в настройке часов новостное агентство „Рейтер“ выдало биржевую информацию всего-то на 15 миллисекунд раньше положенного. Но результатом стали сделки на сумму 28 млн долларов – их автоматически совершили роботы-трейдеры, начавшие торговать раньше других». Да, снова про трейдинг, про большие потери и про время. Конечно же. Подробно процесс описан в киноленте «Операция „Колибри“».

А как насчёт такого аспекта? «...Британская Национальная физическая лаборатория создала подземную сеть, посредством которой разные учреждения подключаются к атомным часам лаборатории, что позволяет им всем работать по одинаковому времени. Данные доставляются по закрытым линиям, по которым не передаются никакие другие сигналы. Таким образом, **точное время стало своего рода коммунальной услугой**, наподобие электричества или интернета, к которой можно подключиться при надобности».

Именно эти два аспекта – важность времени на современных рынках и одновременно зависимость самых тривиальных деяний (полётов на самолёте, запросов GPS и т. д.) от времени – заставляют задуматься о темпографии.

Судите сами: «[Спутниковые](#) навигационные системы GPS (США) и ГЛОНАСС (Россия) функционируют в собственном системном времени. Все процессы измерений фиксируются по этой шкале времени. Необходимо, чтобы шкалы времени используемых спутников были согласованы между собой. Это достигается независимой привязкой каждой из шкал спутников к системному времени. Системная шкала времени есть шкала атомного времени. Она задаётся сектором управления и контроля, где поддерживается с точностью более высокой, чем бортовые шкалы спутников». А часто ли люди пользуются этими системами? Безусловно: это и навигаторы, рассказывающие о пробках, и разные карты, по которым можно осваивать новые страны, и брелоки, цепляющиеся к разным важным вещам, и прочее. PoH в Solana. (Строки написаны в 2020 году, но насколько же они стали актуальны для России 2023 года!)

«Время есть расстояние, делённое на скорость» – наверняка в школе слышали не раз. Это когда речь идёт о плоском времени, а как мы знаем из [ОТО](#), пространство-время может искривляться и, как намекают нам разные интерпретации М-теории, теории суперструн, вре-

менных координат может быть куда больше, чем одна, две или даже три. То есть прошлое – настоящее – будущее – одномерное распределение самой загадочной «субстанции» Вселенной. Помните «»? Возьмите аналогии из [Интерстелларкниги](#) и экстраполируйте на время: выйдет ещё интересней и красивей.

«Стоп! Стоп! Стоп! – крикнет въедливый читатель. – При чём тут Web 3.0 и вся эта затея со временем?» Вот как раз при чём, и сильно: космос покорить пока толком не удалось, зато XR-пространство – ещё как.

Начнём с [общего количества блоков](#), добытых, но не привязанных к основному блокчейну Биткоина (orphaned blocks): до семи их было за историю! То есть до семидесяти примерно минут (один блок, напомним, около десяти минут) в данном блокчейне существовали две условно равные системы **параллельного** времени. Целый час! Час с лишним! Представляете?

Почему это важно? Мы живём в эпоху постоянного свопирования: токены с токенами (Bancor, Kyber, Curve, Uniswap, etc.), блокчейны с блокчейнами (особенно это важно в эпоху кроссплатформенных заимствований EVM, L0, или атомарных, свопов) и т. д. – вплоть до [DAODEX](#)-эпохи. Так вот, представьте следующий тривиальный пример: есть платёжный канал (Эфира или Биткоина – несущественно: может, вообще третьего решения) и вы хотите его закрыть и закрываете в момент спора «о самой заполненной работой цепочке» (самая длинная – не совсем верно: важно, чтобы в цепочке было именно больше всего работы: это ведь PoW, а не Proof of Length). При одной цепочке и одном закрытом канале всё кажется простым, а как насчёт того, что каналов множество и речь идёт не о простом, а о мультиблокчейне? Да ещё и с [шардами](#) разного уровня? А с роллапами как же?

Мне возразят, что для этого и существуют разного рода «валидаторы», «рыбаки», ИВС-подобные системы и прочие протоколы синхронизации (точнее, надстройки над) и иже с ними, чтобы аномальные события отлавливать.

Но теперь представьте, что мы имеем чистый Tendermint, где могут быть зависания при наборе $\frac{2}{3}$ и нет разрешающего оракула по типу ИВС от Cosmos, и при этом нужно синхронизировать два PoW-блокчейна, где ведётся борьба за цепочку и вывод одновременно с нескольких каналов в основной леджер. И это не просто вопрос манипуляций или возможной очень простой атаки [формата Сивиллы](#)

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.