

Оглавление

Короткое предисловие в жанре эссе	5
-----------------------------------------	---

Раздел I. ТММ в сфере экономики

Глава 1. Блокчейн: технология и ее применение в экономике	17
Глава 2. Краудсорсинг и шеринговая экономика	39
Глава 3. «Зеленая» энергетика Китая: заимствованное и свое	61
Глава 4. Автоматизация и роботизация: состояние и перспективы занятости.....	91

Раздел II. Власть – цифровые технологии – подвластные

Глава 5. Электронное правительство и «умный город» в Индии: pro et contra	127
Глава 6. Цифровые технологии властного контроля: система социального доверия в КНР	160

Раздел III. Технологические вызовы и социальные ответы

Глава 7. Информационные технологии и социальная динамика: два показательных случая	191
Глава 8. Цифровые технологии в социальной среде Африки: бедность, мобильники и стартапы.....	230
Глава 9. Мигрантские цифровые площадки: как они помогают преодолевать маргинальность	265

Раздел IV. Цифра для человека развлекающегося, обучающегося, болеющего

Глава 10. Цифровые технологии как мотор корейской культурной экспансии: кейс <i>халлю</i> и <i>мокбана</i>	291
Глава 11. Система образования Филиппин во время COVID-19: шаг к онлайн-обучению?	307
Глава 12. Информационные технологии в борьбе с COVID-19: опыт Монголии и Республики Кореи	334

Summary	365
Библиографический список	378
Сведения об авторах	427
Список сокращений	429
Сводный именной указатель.....	432

Contents

A short introduction in the genre of essays	5
---------------------------------------------------	---

Part I. World changing technologies in the field of economics

Chapter 1. Blockchain: technology and its use in the economy.....	17
Chapter 2. Crowdsourcing and the sharing economy.....	39
Chapter 3. “Green energy” in China: Borrowed and native.....	61
Chapter 4. Automation, robotization and employment: Current situation and future prospects	91

Part II. Authority – digitals – subalterns

Chapter 5. E-government and smart cities in India: Pro et contra	127
Chapter 6. Digital technologies for the government surveillance of the population: Social credit system in the People Republic of China.....	160

Part III. Some social responses to technological challenges

Chapter 7. Information technologies and social dynamics: Two indicative cases.....	191
Chapter 8. Digital technologies in the African milieu: Poverty, mobiles and startups.....	230
Chapter 9. Migrants’ digital platforms: How they help to come out of marginal position	265

Раздел IV. Digitals for a homo ludens, discipulus, infirmus

Chapter 10. Digital technologies as a vehicle for a cultural expansion: Cases of <i>hallyu</i> and <i>mukbang</i>	291
Chapter 11. The Philippines educational system in the pandemic times: Towards online learning?.....	307
Chapter 12. Information technologies contra COVID-19: An experience of Mongolia and the Republic of Korea	334

Summary	365
Bibliography	378
About authors	427
List of abbreviations	429
Index	432

Короткое предисловие в жанре эссе

Сергей Панарин

О ЗАМЫСЛЕ, ПРЕДМЕТЕ, МЕТОДЕ И СТРУКТУРЕ КНИГИ

Замысел исследовательского проекта, плодом которого стала представляемая книга, родился весной 2018 г. в разговоре ее будущего составителя и редактора (С. А. Панарина) с одним из будущих авторов (А. В. Акимовым). Пытаясь определить предмет проекта, мы, хотя и говорили на различающихся предметно-концептуальных языках, сразу поняли, что имеем в виду. Точно так же сразу мы обозначили друг перед другом те исследовательские «делянки» в пределах общего проектного поля, которые каждому из нас уже тогда представлялись наиболее привлекательными. Акимов, следуя классической марксистской политэкономической традиции, определил предмет как новую систему производительных сил и сохранил это определение в названии коллективной монографии, подготовленной под его руководством на первом этапе реализации проекта [Новая, 2019]. Панарин с его давним скепсисом относительно терминов, родившихся в лоне универсальных мирообъясняющих теорий, отправился на поиски метафорического определения *ad hoc*. Поиск этот завершился выбором метафоры «технологии, меняющие мир» (ТММ). Она и воспроизведена в названии книги, предваряемой настоящим предисловием.

Обозначенные в этом названии ракурсы рассмотрения предмета — «применение и эффекты» — и заключающийся в словах «в мире» отказ от жесткой пространственной локализации исследовательского поля, дополненный, однако, выраженным акцентом на части мира, «на Востоке», изначально не вызывали сомнений. А вот поиск определения для самого предмета рассмотрения и локализации оказался довольно длительным.

От названия, содержавшего словосочетание «технологии Четвертой промышленной революции», пришлось отказаться по той причине, что им автоматически исключались сюжеты, тесно связанные с информационно-коммуникационными технологиями (ИКТ), появившимися до этой революции. Эпитет «новейшие» не устраивал, потому что потребовал бы специального, немалого по объему и сомнительного по убедительности обоснования выбора технологий, к которым он может быть корректно применен. Затем возник соблазн воспользоваться более конкретным и более образным определением «прорывные технологии». Однако и оно было отвергнуто из-за присущей ей положительной оценочной коннотации, поскольку с советских времен метафора «прорыв» прочно ассоциируется с представлением о подвиге, героическом свершении, выдающемся достижении¹. Столь однозначная квалификация предмета еще до его анализа вряд ли была бы правомерной. В конечном счете победили «технологии, меняющие мир», поскольку данное определение не ограничивает выбор исследовательских сюжетов привязкой к самым последним технологическим инновациям и вместе с тем не содержит в себе предзаданной оценки эффектов технологий.

В 2018 г. идея проекта представлялась нам едва ли не совершенно новой для предметно-тематического поля российского востоковедения. В то же время мы понимали, что проект запоздал, что ему следовало появиться хотя бы несколькими годами ранее, ибо явления и процессы, образующие поле проекта, не утратили к тому времени ауры новизны лишь для некоторой — преимущественно возрастной и постоянно сужающейся — части их наблюдателей. Равным образом и отражение в обыденном восприятии этих явлений и процессов, и рефлексия по их поводу в научном сознании начались еще в прошлом веке. То есть, с одной стороны, мы понимали, что наш замысел отличается, если так можно выразиться, **отраслевая** новизна и что в этом

¹ В англоязычной научной литературе встречается эпитет *disruptive*, наводящий на мысль об амбивалентности последствий распространения технологий, к которым он прилагается. Но его относительно близкий русский эквивалент «разрывные» опять-таки вызывает однозначные и, скорее, отрицательные ассоциации.

он **уже** оригинален и актуален. С другой, сознавали, что предмет будущего исследования заявил о себе не в текущем и даже не в прошлом десятилетии и за время своего относительно продолжительного существования стал разрастаться, усложняться, рассматриваться под дисциплинарно различающимися углами зрения. Что поэтому он требует разнообразия в подходах к нему вкупе с проблемно-тематическим ограничением задуманного замысла на каждом этапе его реализации. И что оптимальным методологическим соответствием этому требованию является case study — метод исследования большой — даже необъятной — проблемы на сравнительно узком конкретном примере. Именно он позволяет собрать воедино некоторое количество аналитических и одновременно фактологически насыщенных срезов предмета, сделанных под разными углами. В результате может получиться картина, в которой различные аспекты исследуемого, казалось бы, изолированные самой структурой текста, переключаются друг с другом, частично даже «наезжают» друг на друга, а вместе способствуют выработке целостного представления обо всем предмете, как бы мы его ни назвали — новой системой производительных сил или меняющими мир технологиями.

Дают ли на самом деле собранные здесь кейсы такое более или менее целостное представление о том, как, по каким параметрам — резонансным или диссонансным, в каких направлениях — сходящихся или расходящихся — технологии меняют мир, решать, конечно, читателю. Здесь же хотелось бы сказать несколько слов в обоснование структуры нашей коллективной монографии.

Она состоит из 12 глав, распределенных по четырем разделам. Первый раздел содержит четыре главы, второй — две, третий и четвертый — по три. Если судить только по названиям разделов, то первый из них замыкается на применении и эффектах ТММ в экономике, второй — в политике, третий — в социальной сфере и четвертый — в сфере гуманитарной. В действительности данное членение надо воспринимать как лишь приблизительно ориентирующее читателя. Объясняется это особенностями содержания большинства глав. Только в главах первой, второй и шестой оно полностью соответствует тематическим рамкам разделов, в которые эти главы помещены. Остальные девять

глав в большей или меньшей степени выходят в содержательном плане за такие рамки. Это, однако, вряд ли следует ставить в упрек их авторам, скорее признать **неизбежным** результатом, предопределенным предметом, целью и задачами каждого такого «расплывшегося» кейса. К примеру, как можно было бы показать невозможный без цифровых информационных технологий стремительный разлив *халлю* по всему миру, не продемонстрировав также степень распространения этих технологий в южнокорейском обществе, силу и глубину их воздействия? Не будь их, корейская поп-музыка или кино все равно стали бы известны в мире, но не столь широко и не столь быстро, а феномен *мокбана* без них вообще был бы невозможен. Как можно было бы оценить возможности и реальное использование ИКТ для ограничения разрушительного воздействия пандемии коронавируса на образовательную систему Филиппин, не рассказав предварительно о доковидных слабостях этой системы, об уровне распространенности и качестве самих ИКТ в этой стране? Или обойти вниманием влияние на способы использования ИКТ в Африке и на эффекты этого использования межпоколенных различий в мировоззренческом, культурном, политическом плане, а не только в степени владения цифровыми технологиями?

Защищая методологию и структуру исследования, мы вместе с тем понимаем, что такие, какие есть, они обусловили определенную тематическую неполноту нашей книги. Отчасти этот изъян восполняется упоминавшейся первой публикацией в рамках проекта [там же], но только отчасти. О том, какие интереснейшие аспекты взаимодействия технологий, обществ и людей остались у нас за кадром, свидетельствует нижеследующий текст. В основе его лежит эссе, написанное не гуманитарием, а человеком, профессионально связанным с совершенствованием и практическим применением одного из «столпов» ТММ — искусственного интеллекта (ИИ). Сделаю только одно предварительное примечание. В названии этого текста, как чуть ниже увидит читатель, фигурируют слова «особенности восприятия». Существует несколько претендующих на сугубую научность определений того, что этими словами определяется, и раз так, почему бы было не взять одно из них вместо простеньких, каких-то даже сиротских «особенностей»? Например,

звучный термин «менталитет», очень популярный, вошедший даже в обыденную речь? Не знаю, почему его отверг автор эссе, но я поступил бы так же, хотя причина этого довольно курьезная. Так случилось, что в 1990-е гг. на одном из круглых столов я оказался соседом Дениса Драгунского, а тот, слушая оратора, заклинавшего жителей России изменить ради победы демократии свой менталитет, стал меланхолично повторять: «Менталитет... генералитет... менталитет... генералитет...» В результате в моем сознании случилась неожиданная контаминация, и пресловутый менталитет так прочно связался с представлением об одетых в милицейскую форму больших начальниках, что я вообще перестал этим словом пользоваться...

Светлана Липатова

КАКОВЫ ОСОБЕННОСТИ ВОСПРИЯТИЯ НОВОГО — ТАКОВЫ ПАРАМЕТРЫ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

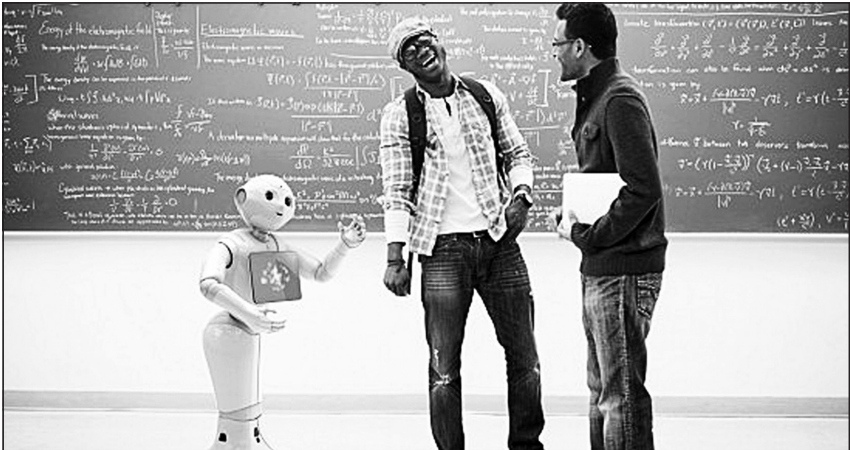
Более того, восприятием, понимаемым более широко — как мировосприятие, в значительной мере определяется, какие методы и подходы развивают те или иные ученые и каков субъективный научный интерес каждого из них. Яркий пример здесь представляет история распространения в мировом научном пространстве так называемой нечеткой логики (fuzzy logic), позволяющей «определять промежуточные значения между стандартными оценками», такие как «скорее да, чем нет» или «наверное, нет», вместо категоричных «да» и «нет» [Ведерников, 2006: 446]. Отцом ее был профессор математики Калифорнийского университета в Беркли Лофти Заде, однако ее триумфальное шествие началось не в США, а в Японии, и главная причина этого заключалась в том, что нечеткая логика плохо совмещалась с логикой бинарной, привычной для американца-математика-мужчины. Зато зыбкие построения нечеткой логики оказались «созвучными ранним восточным философиям. Не случайно среди приверженцев нечеткой логики преобладают выходцы из Азии и необычно много женщин». Основы теории нечетких баз данных были заложены Марией Земанковой, а Сизуко Ясунобу разработала на этой основе экспертную систему для «Фудзи банка», ежемесячно приносящую до 700 млн долл.

на краткосрочной биржевой игре. Не исключено, что и американец Барт Коско завоевал репутацию классика второй волны нечеткой логики в США благодаря тому, что давнее увлечение буддизмом и карате помогло ему перенастроить свое мышление на «нечеткий» восточный лад [Масалович].

Из различий в восприятии проистекают и различия в отношении к технологиям, что не может не сказаться на степени их принятия обществом и скорости их внедрения. Так, на Востоке технологии ИИ изначально воспринимались и продолжают восприниматься с энтузиазмом — в том числе потому, что помогли выйти из кризиса Японии и Южной Кореи и способствовали продолжению роста в Китае. Робин Ли, глава известной китайской интернет-компании Baidu, уверен: если и есть какая-то связанная с ИИ угроза, то заключается она вовсе не в том, что искусственный интеллект настолько развит, что может «устранить» человека, а как раз наоборот — в том, что он развит недостаточно, в том числе из-за его ошибочного отождествления с интеллектом человека [Робин Ли, 2020]. На Западе и в России технологии ИИ воспринимаются как минимум с некоторым опасением. Свидетельством тому не только «Терминатор» или «Матрица», явно не способствовавшие ослаблению обывательских страхов по поводу роботов и суперкомпьютеров, но и высказывания людей, своей деятельностью тесно связанных с новыми технологиями. Например, заявление Илона Маска, что ИИ внушает ему больше опасений, чем образ Северной Кореи, сбрасывающей на США атомную бомбу [Brandon, 2017]. Да и Билл Гейтс, как будто несогласный с Маском, оспаривая близкую вероятность утраты человечеством контроля за ИИ, похоже, не исключает возможность достижения технологическим развитием в более отдаленном будущем — а если верить прогнозам известного американского футуролога [Турчин, 2010], к 2045 г. — стадии технологической сингулярности, то есть той стадии, на которой это развитие, став самодостаточным, уже не будет направляться людьми.

В свою очередь, от восприятия обществом технологий ИИ и отношения к ним частично зависит диапазон их применения. Возьмем роботизированные системы. В Азии активно развиваются те их виды, что позитивно воздействуют на эмоции чело-

века. Это и «милый дизайн» — миниатюрные говорящие роботы SOTA и COMMU компании Vstone, представленные в 2015 г. на выставке в Токио: создавший их Хироси Исигуро полагает, что их детские голоса — ключ к их общению с людьми, доставляющему радость [SOTA, 2015]. И роботы-компаньоны для пожилых и одиноких наподобие японского социального робота Пеппера (илл. 1), который может прибираться в квартире, готовить, поддерживать несложный разговор и стать другом своему владельцу [Робот, 2015]. И умеющий делать комплименты большой игрушечный медведь, которого в некоторых японских кафе сажают напротив клиента. На Западе тоже можно найти подобных роботов, но их там значительно меньше, поскольку здесь преимущественно разрабатываются и применяются технологии ИИ военного либо сугубо утилитарного назначения. В Азии они, конечно, тоже есть. Но даже полет истребителей на авиасалоне 2018 г. в Сачхоне (Южная Корея) проходил под песню о любви современной девичьей К-поп-группы, и песня эта совершенно не вязалась с обычными для россиянина стереотипами, всплывающими в его сознании, когда он видит и/или слышит военную технику.



Илл. 1. Робот Пеппер. Фото: www.aldebaran.com.

Источник: <http://edurobots.ru/2015/06/v-yaponii-startovali-prodazhi-robota-pepper>.

Влияние особенностей восприятия проявляется и при реализации таких функций ИИ, как формирование и контроль контента. На Западе пока сохраняется изначальная идея Всемирной паутины как средства объединения мира, **доступа всех ко всему**; здесь если что и закрывают, то больше для получения прибыли или из соображений безопасности. Напротив, в некоторых странах Азии цензура в Интернете приближается к тотальной. В КНДР — полностью закрытая сеть; в Китае после мема с изображением председателя КНР Си Цзиньпина и экс-президента США Барака Обамы, появившегося в сети в 2013 г., объектом цензуры становится даже Винни-Пух, а после введения запрета на женоподобность на общественном телевидении начали «размывать» серьги в ушах парней [В Китае, 2018]. Аналогичная участь постигла сигареты в Турции и ножи в Южной Корее, где вдобавок «заклеивают» татуировки людям, показываемым на телевизионном экране. При этом сама цензура воспринимается как норма, тогда как в России и на Западе — как ущемление прав, противоречащее идее свободы слова. Различается и отношение к использованию технологий ИИ для контроля над индивидом. На Западе четко выражены опасения потери свободы. На Востоке контроль, яркие примеры которого дает в последние годы опять-таки Китай (чипирование одежды школьников, сбор данных о местонахождении более миллиона частных автомобилей без уведомления об этом их владельцев [В Китае автомобиль, 2018], система распознавания лиц «Скайнет»²), большинством воспринимается как необходимость и даже как норма, способствующая общественному благу. Стоит вспомнить и о более общих различиях в использовании ИКТ, имеющих отношение к восприятию личной ответственности и, как следствие, права на анонимность. Так, в технологически продвинутой восточной стране Южной Корее не раз уже на законодательном уровне предпринимались попытки привя-

² С ее помощью полицейские г. Гуйяна поставили своего рода рекорд — поймали преступника через две минуты после появления ориентировки на него. Удалось это благодаря искусственному интеллекту, обрабатывающему в Гуйяне информацию с более чем 10 тыс. камер. Стоило загрузить фото разыскиваемого в «Скайнет», и система моментально обнаружила его на одной из улиц города [Ставицкий, 2019].

зять IP-адрес или сетевой адрес компьютера к персональному идентификатору пользователя ID [Fitzpatrick, 2008; Volodzko, 2019]. На Западе покушения властей на один из основополагающих принципов Интернета — на анонимность участников сети — сводятся в основном к заявлениям о намерениях, тут же вызывающим бурную критику со стороны общества, и к отдельным, значительно более ограниченным мерам.

Сергей Панарин

ОБ АВТОРСТВЕ ГЛАВ

Первая глава написана Виталием Кандалинцевым, вторая — Людмилой Беловой, третья — Екатериной Борисовой, тогда как четвертая — результат соавторства Нины Цветковой и Александра Акимова. Соавторами пятой главы являются Сергей Панарин и Людмила Печищева, шестая глава подготовлена Дмитрием Графовым, седьмая — Марией Арепентьевой и Сергеем Панариным, восьмая — Ниной Цветковой, девятая — Дмитрием Тимошкиным при участии Сергея Панарина. Автор десятой главы — живущая в Республике Корея Юлия Файзрахманова, одиннадцатой — Дарья Панарина. В двенадцатой главе первый кейс был написан, причем на русском языке, монгольским профессором Галиймой, второй — Юлией Файзрахмановой. Сводный предметный указатель к книге подготовлен Сергеем Панариным, им же подобрана бóльшая часть иллюстративного материала. Литературное редактирование всего русскоязычного текста книги проведено также им, англоязычного Summary — Дарьей Панариной.

Раздел I

ТММ в сфере экономики

Глава 1

Блокчейн: технология и ее применение в экономике

Блокчейну немногим более десяти лет, но за это время он превратился в стремительно развивающуюся технологию, проникающую во все новые сферы экономики и жизни. Ее влияние быстро приближается к критической отметке. Согласно исследованию Немецкого банка (Deutsche Bank), к 2030 г. спрос на так называемые альтернативные валюты, т.е. на цифровые валюты блокчейна, сильно увеличится. В конечном счете это может привести к исчезновению доллара, евро, рубля, юаня — вообще всех фиатных¹ валют [Бондарчук Н., 2019]. Волна инноваций, так или иначе связанных с блокчейном, прокатилась по финансовому сектору и по ряду реальных секторов мировой экономики. Блокчейн становится одной из технологий, оказывающих особенно сильное воздействие на экономику и общество.

ТЕХНОЛОГИЯ БЛОКЧЕЙНА

Хотя технология блокчейна распространилась по многим сферам деятельности, описать ее целесообразно в том виде, в каком она функционирует в финансовом секторе, где она, собственно, и зародилась.

¹ Латинская идиома *fiat* переводится как «Да будет так!»; «Пусть это будет!». Так некогда верховная власть начинала свои указы. Когда валюта называется фиатной, это означает, что ее номинальная стоимость произвольно установлена тем государством, где она выпускается и циркулирует в качестве основного платежного средства [Что такое фиатная, 2019].

Стек технологий. Блокчейн (*англ.* block + chain) — это по определенным правилам выстроенная, непрерывная и последовательная цепочка блоков информации. Иногда блокчейн называют новым Интернетом вещей и вообще «всего»², так как его наиболее распространенной, хотя далеко не единственной, функцией является регистрация, хранение и перемещение ценностей. Для более полного понимания сути и принципов работы блокчейна его надо представить как stack — «стопку, пачку» технологий. Рассмотрим в общих чертах, из чего стек складывается.

Прежде всего, это сеть; но блокчейн работает не просто в сети, а в сети децентрализованной и одноранговой, или пиринговой (от *англ.* peer-to-peer; P2P = отношение равного с равным). Образующие ее компьютеры друг с другом связаны напрямую и называются нодами (*англ.* nodes, на русском воспроизводится как в мужском, так и в женском роде) — узлами, понимаемыми как узловые пункты и точки пересечений. Степень равенства участников и, соответственно, децентрализации сети варьируется. Она полная в блокчейнах публичных, где центр, контролирующий права доступа, отсутствует; и она частичная там, где центр имеется. К таковым относятся частные сети и федеративные. Последние представляют собой децентрализованную сеть нодов/нод, где каждый узел имеет, напротив, свою централизованную «мини-сеть» [Beyond distributed, 2020]. Участвующие в блокчейне осуществляют транзакции — обмен данными, под которыми понимаются деньги, контракты, документы и вообще любая информация, представленная в цифровом виде. Часто встречается такой вид данных, как *токены* (*англ.*, ед. ч.: token). Токен — это цифровой знак ценности. Функционально он может служить криптовалютой либо средством вознаграждения за определенные действия, может означать долю участия в проекте/предприятии и т.п.

Блокчейн представляет собой частный случай DLT — Distributed Ledger Technology. Многозначное английское существительное *ledger* в этом случае сужается до значения «журнал учета», «расходно-приходная книга» [ledger, 2020], а словосо-

² Новый Интернет вещей характеризуется специалистами как продукт объединения привычного Интернета вещей и технологии распределенного реестра. См., например: [Арянова, 2018].

четание в целом обычно переводится как «технология распределенного реестра». Ею обеспечивается наличие цифрового журнала транзакций. Доступный всем и постоянно — и в этом смысле вечный, он, в свою очередь, обеспечивает надежность хранения данных и их прозрачность. В то же время для защиты данных в блокчейне применяется криптография — шифрование с использованием как открытого (публичного), так и закрытого (приватного) ключа/кода. Еще одна важная составляющая — это правила обмена файлами в сети, называемые протоколами и основанные на алгоритме консенсуса, т.е. на соглашении о всеми признаваемом значении распределенных данных. Самый известный алгоритм консенсуса — это так называемое доказательство/подтверждение работы: Proof-of-Work, или сокращенно PoW. Он стал первым подобным алгоритмом и продолжает широко использоваться. Наряду с ним появились и набирают популярность и другие алгоритмы, например, Proof-of-Stake (PoS) = доказательство/подтверждение доли. Имеется в виду доля от всего объема криптовалюты блокчейна, принадлежащая данному участнику пиринговой сети³.

Транзакция должна быть верифицирована. Когда ее подтверждение не происходит мгновенно, она отправляется в очередь неподтвержденных транзакций. Проверяют ее ноды, решая при этом сложную вычислительную задачу, требующую немалых затрат энергии; они же выносят — или не выносят — решение о подтверждении. Подтвержденные транзакции включаются в новый блок цепочки. Этот процесс принято называть майнингом (*англ.* mining, буквально — добыча полезного сырья). Занятые в нем «добытчики»-майнеры получают за формирование новых блоков вознаграждение в токенах.

Стек технологий блокчейна довольно сложен. К тому же в зависимости от области применения он может варьироваться в каких-то важных деталях. Но даже когда он используется в рамках одной только финансовой сферы, наглядно изобразить его можно лишь приблизительно. Мелани Свон сделала это на примере блокчейна самой первой из криптовалют — или, как их еще часто называют, монет — биткойна (*англ.* bit + coin = бит

³ Анализ сути этих алгоритмов, их достоинств и недостатков см.: [Сравнительный обзор, 2015].

информации + монета), название которого в русском произношении чаще звучит как «биткойн» [Свон, 2015: 21]. Как отмечает Свон, «общая структура любой современной криптовалютной системы формируется всеми тремя уровнями (блокчейн, протокол и валюта)». Нижний уровень — это базовая блокчейн-технология. Ее можно представить как цепочку блоков транзакций, фиксируемых в общедоступном, совместно используемом всеми нодами сети и в этом смысле между всеми ними распределенном реестре или журнале записей. Средний уровень образуют, с одной стороны, клиент, совершающий ту или иную транзакцию, с другой — протокол. Наконец верхний уровень — это сама валюта или монета, будь то биткойн, в транзакциях и на биржах обозначаемый обычно как BTC либо Btc, или любая другая альтернативная валюта: Litecoin, Dogecoin, Peercoin, Ripple, NXT и т.д. (илл. 2).

Криптовалюта	Bitcoin (BTC), Litecoin, Dogecoin, etc.
Биткойн-протокол и клиент	Программы, выполняющие операции
Блокчейн биткойна	Базовый децентрализованный журнал записей

Илл. 2. Уровни стека блокчейн-технологий на примере биткойна

Блокчейн в данной триаде — исходный пункт всех криптовалютных систем. Что касается протокола, то он, определяя правила и алгоритмы обмена файлами в конкретной системе разработчиков и пользователей, становится фактором ее преобразования в нечто такое, что и функционально, и по способности к росту за счет взаимосвязей между ее элементами все больше напоминает природную экосистему. Неудивительно, что в языке разработчиков она так и называется: цифровой экосистемой, ИТ экосистемой или просто экосистемой [Евдокимов, 2017; Авдошин, Песоцкая, 2018]. Экономические интересы агентов такой экосистемы выражаются криптовалютой протокола.

Развитие технологии. Оно происходит очень быстро. Начало было положено 3 января 2009 г., когда был создан первый блок в действующем блокчейне биткоина, названный генезис-блоком. Именно с этого момента отсчитывается история блокчейна и криптовалют. Первым разработчиком биткоина был загадочный персонаж — или группа — под именем Сатоши Накамото⁴. В течение года к разработке блокчейна биткоина присоединился Мартти Малми, а позже — Гэвин Андресен. Сообщество разработчиков быстро росло, но похожая на нынешнюю единая организованная команда сложилась только к 2013 г. В 2015 г. число активных вкладчиков данных в основное их хранилище превысило 100 чел. Сейчас их уже более 600 [Биткоину десять лет, 2019].

Биткоин стал первой и главной криптовалютой. Индекс его доминирования, показывающий, какую долю крипторынка он занимает, составлял на начало 2020 г. 67 %. Предыдущее максимальное значение индекса было 95 %, минимальное — 33 %. «Добыча» биткоина превратилась в одну из энергоемких отраслей экономической деятельности. По разным расчетам, потребляемая майнерами биткоина электрическая мощность исчисляется десятками гигаватт, что соответствует потреблению крупного города или небольшой европейской страны с населением в несколько миллионов человек [Тор 100, 2018].

Ориентирован биткоин преимущественно на финансовый сектор. Там эта монета, поначалу известная лишь узкому кругу специалистов, быстро превратилась в главное цифровое средство инвестирования и накопления. Причиной стал беспрецедентный рост ее обменного курса. Если в конце 2009 г. за один доллар можно было купить от 800 до 1500 биткоинов, то в декабре 2017 г. уже за один биткоин можно было получить около 20 тыс. долл. Всего за восемь лет курс биткоина к доллару увеличился приблизительно в 20 млн раз! Естественно, что столь драматическая динамика дала мощный толчок развитию множества криптовалютных бирж и обменников, а также расширила сферу применения биткоина как средства платежа за товары и услуги.

⁴ Об истории попыток найти реального создателя биткоина см.: [Schteringard, 2019].

Вслед за биткоином появились и другие блокчейны с собственными криптовалютами. Особо отметим криптовалюту № 2 — эфир (*ether*) — и ее блокчейн Эфириум (*Ethereum*). Два лидера стали своего рода символами двух направлений развития блокчейна — четко специализированного и универсального — и проложили дорогу для других протоколов, породив настоящую волну самых разнообразных применений технологии.

БЛОКЧЕЙНЫ УНИВЕРСАЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ

ЭФИРИУМ (*ETHEREUM*). По базовому протоколу Эфириума пользователи могут создавать различные децентрализованные, доступные пользователям всего мира блокчейн-приложения с собственной криптовалютой и смарт-контракты. Смарт-контракт — это договор о юридических правах и обязанностях, «в котором часть или все условия обеспечиваются компьютерным алгоритмом в специализированной программной среде» [Аналитический, 2018: 4]. И приложения, и контракты доступны по всему миру всем желающим применить первые и принять вторые. Отдельно функционирует цифровая монета эфир, которую можно использовать в различных денежных операциях. И хотя она занимает пусть почетное, но все же второе по капитализации место среди всех криптовалют, это не снижает значимости блокчейна Эфириум: важен он прежде всего как технология, эффективная для применения в реальном секторе экономики. Его применение уже состоялось в энергетике, нефтедобыче, логистике, транспорте, машиностроении и других отраслях [Сферы, 2020].

Эфириум активно используется и в сфере финансов. С его помощью запущен ряд известных проектов. Один из них — проект «ОмисеГо» (*OmiseGO*, сокращенно — *OMG*). Компания «Омисе» была создана в 2013 г. с целью предоставления финансовых услуг в Японии, Сингапуре, Индонезии и Таиланде. В 2017 г. она запустила «ОмисеГО»⁵. Миссия проекта была

⁵ *Omise* переводится более или менее однозначно как английское слово *store* («склад», «магазин»). С *go* сложнее: это и числительное в названии монеты номиналом в пять иен (а оно, в свою очередь, омонимично по звучанию словосочетанию «хорошее отношение»), и игра го, в которой, чтобы победить, надо окружить своими шашками максимально широкое игровое пространство. См.: [The Meaning, 2017].

сформулирована броско: «Освобождение от тирании банков». Речь шла о том, чтобы помочь проводить финансовые операции даже тем людям, которые проживают в местах, где отсутствует финансовая инфраструктура в виде банков. Чтобы обменивать и переводить деньги в системе «ОмисеГО», банковский счет не нужен, совершение транзакций занимает всего несколько минут, а их стоимость (комиссия) ниже, чем у конкурентов. Неудивительно, что проект приобрел большую популярность: капитализация токена OMG временами превышала 1 млрд долл. В дальнейшем компания перешла на собственный блокчейн [Захарова, 2018].

Интересен и другой проект — SONM (аббревиатура от его *англ.* названия Supercomputer Organized by Network Mining). Данная платформа предназначена для децентрализованных туманных вычислений. По словам сооснователя SONM Алексея Антонова, проект предоставляет «глобальному рынку более совершенную альтернативу классическим облачным вычислениям — технологию, которая сможет справляться с разными типами вычислительных задач для множества клиентов» [Российский, 2018]. Суть облачных вычислений (*англ.* Cloud Computing) заключается в обращении пользователя за нужной ему информацией в удаленный центр обработки данных (ЦОД), или дата-центр. Преимущества такой технологии очевидны: для прибегающих к ней пользователей снимаются проблема мощностей, хранения данных, их обновления, защиты и т.д. [Кошурин, 2018]. Технология туманных вычислений (*англ.* Fog Computing) идет дальше. Образно говоря, она опускает парящие в высоте крупные «облака» информации на землю, где те «расплываются» во всепроникающий «туман». С ее помощью можно располагать серверы дата-центров повсеместно, вплоть до границы сети и делать их небольшими и мобильными, поэтому она оптимальна для множества мелких транзакций, характерных, например, для Интернета вещей [Туманные, 2020]. Платформа SONM использует все типы современных ресурсов ПК — сеть, диск, процессор, графический процессор, оперативную память. Она также позволяет купить мощности практически для любого приложения, что делает ее потенциальный рынок весьма разнообразным [Российский, 2018; Криптовалюта: SONM, 2020].