

## ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОНОМИКЕ И ФИНАНСАХ

**И. А. Карачун,**

канд. экон. наук, доцент, заведующий кафедрой корпоративных финансов  
*Белорусский государственный университет, г. Минск*

Когда сегодня говорят о цифровых технологиях в финансовой сфере, чаще всего упоминают блокчейн-технологии и всё, что с ними связано. Истоки их популярности видят в публикации Сатоши Накамото (нет уверенности, что это реальное лицо) в 2008 г. манифеста пиринговой платежной системы Bitcoin – «Bitcoin: A Peer-To-Peer Electronic Cash System» [1]. В статье описаны принципы функционирования одноранговой платежной системы, позволяющей совершать безопасные электронные транзакции между ее пользователями без посредника. Предложенная технология в основе Bitcoin позволяет выстраивать взаимодействие двух контрагентов без взаимного доверия.

Сейчас наблюдается бурный рост популярности этой технологии со стороны не только предпринимателей, IT-компаний, но и регуляторов различных стран, так как она обладает большим потенциалом решения проблем информационной безопасности, и не только в финансовой сфере. Блокчейн – разносторонняя технология, хотя часто ассоциируемая с первой криптовалютой. Бурное развитие блокчейн-экосистемы связано с появлением инструмента краудинвестинга – ICO (рус. первичное предложение монет), с помощью которого технологические стартапы блокчейн-сферы по данным Bloomberg [2] привлекли в 2017 г. 6,8 млрд. долларов, в то время как было привлечено суммарно 60 млрд. венчурных инвестиций. ICO в нынешнем виде довольно сильно отклонилось от изначальной концепции гибкого механизма финансирования путем привлечения капитала заинтересованных непрофессиональных инвесторов. Сложилась ситуация, в которой деньги инвесторов конкурируют за идеи, а не проекты конкурируют за капитал, что обусловлено высокой доходностью некоторых проектов. С развитием рынка первичного предложения монет различные стартапы в блокчейн-индустрии начали привлекать финансирование в криптовалюте. В условиях полного отсутствия механизмов защиты прав инвесторов и перегретого рынка ICO, компании стали манипулировать некомпетентными инвесторами, предлагая к финансированию бизнес-инициативы, не обладающие перспективами развития.

В практическом контексте целесообразно говорить именно о блокчейн-индустрии, а не отдельно о технологии распределенного реестра, так как она представляет собой сочетание множества смежных рыночных структур: ICO; рынок смарт-контрактов; безопасность и аудит; издательское дело и СМИ; маркетинг ICO; биржи; блокчейн-аналитика; анализ транзакционных данных; блокчейн-кошельки; рынок блокчейн-специалистов.

Блокчейн-индустрия столкнулась с проблемами регулирования, так как в определенном смысле представляет собой альтернативу существующей финансовой системе и требует не только применения существующего регулирования, но и внедрения новых практик. Актуальность исследования технологии блокчейн сквозь призму экономики определяется тем, что развитие индустрии порождает множество новых экономических явлений и связанных с ними возможностей и проблем.

Не менее актуален анализ больших данных в связи с критически большим их количеством, генерируемым совершенно разными источниками: интернет вещей, социальные данные, RFID данные (Radio Frequency Identification, радиочастотная идентификация), финансовые транзакции, медицинские данные и множество других. Мощный толчок развитию больших данных придает динамичное наращивание доступных компьютерных мощностей, развитие облачной сетевой инфраструктуры и технологий параллельной обработки данных, а также, что существенно, инструментария моделирования. Большие данные тесно связаны с искусственным интеллектом (от англ.

Artificial Intelligence) и наукой о данных (от англ. Data Science), а также машинным обучением (от англ. Machine Learning) и глубоким обучением на основе искусственных нейронных сетей (от англ. Deep Learning). Таким образом, большие данные в экономическом смысле кардинально отличаются от подходов, принятых в макроэкономике и эконометрике, так как позволяют рассмотреть не агрегированную картину экономических явлений, но понять все частные аспекты динамики экономических систем. Благодаря внедрению технологий больших данных, получают распространение такие понятия, как Precise Economics (рус. точная экономика) и Econinformatics (рус. эконоинформатика), то есть развиваются подходы к администрированию на базе точных поведенческих моделей.

Концептуально большие данные опираются на закон больших чисел, согласно которому, чем выше объем выборочной совокупности, тем лучше она описывает генеральную совокупность. Большие данные позволяют моделировать поведение системы, в которой присутствуют сложные многоуровневые отношения между ее структурными элементами. Основное, что необходимо для функционирования систем обработки больших данных – это развитая инфраструктура данных, а также их постоянная актуализация. Поэтому первыми, кто активно начал развивать сервисы Big Data, стали крупные технологические компании с большими аудиториями, например, Google Cloud, Amazon Web Services, Facebook Analytics и другие.

Так как из-за значительного объема данные невозможно обрабатывать на единичных узлах, обработка происходит на базе облачной инфраструктуры – на основе компьютерных кластеров. Ключевым принципом работы с большими данными является технология MapReduce, которая состоит из 3-х основных этапов: на этапе Map происходит предобработка данных и распределение подзадач на кластерную инфраструктуру, на втором этапе данные обрабатываются параллельно, на третьем этапе Reduce происходит свертка промежуточных результатов в финальный результат.

Искусственный интеллект (англ. Artificial Intelligence) занимает важное место в процессах интеллектуальной обработки данных, так как построенные на его основе модели, применяются для автоматизации систем поддержки принятия решений. Впервые термин «Искусственный интеллект» был употреблен на Дартмутской конференции Джоном Маккарти в 1956 году. Искусственный интеллект можно понимать в широком и узком смысле: в широком – это понимание искусственного интеллекта как альтернативы человеческому мышлению, то есть способного выполнять все функции человеческого мозга, узкое – как одной из подсистем, то есть способного выполнять одну или несколько обособленных функций, например, зрительную, слуховую и т.д. Хорошим примером задач, решаемых искусственным интеллектом в узком понимании являются: компьютерное зрение, системы машинного перевода, распознавание образов, поиск закономерностей в данных, распознавание речи, обработка человеко-читаемого текста.

На данный момент искусственный интеллект находится на этапе своего узкого понимания. Однако многие компании, например, AIBrain, Amazon, DeepMind, Facebook, IBM, Google и другие, расширяют границы возможностей искусственного интеллекта. При решении задач моделирования и прогнозирования с помощью машинного обучения, их формализуют при помощи двух концептуальных подходов: обучение с учителем (англ. supervised) и обучение без учителя (англ. unsupervised). Различие двух подходов заключается в том, что для supervised подходов используются размеченные данные, решаются задачи классификации и регрессии. В unsupervised подходах применяются неразмеченные данные для решения задач кластеризации и понижения размерности многомерных данных. [3]

Интернет объединяет не только людей, но и оборудование. Кибернетические устройства глубже проникают в экономику, создают данные, регистрируют события. В 2009 г., по данным консалтинговой компании Cisco, количество подключенных устройств превысило количество людей в интернете, это стало моментом перехода от «интернета людей» к «интернету вещей». Сейчас говорят о создании ценности подключенными к

интернету вещами, поэтому также формируется концепция «интернета ценности», в основе которой лежат технологии распределенного реестра.

В обзоре PwC отмечается, что развитие интернета вещей было бы невозможно без развития комплекса технологий больших данных [4]. Интернет вещей – новый этап развития сети интернет, который значительно расширяет возможности сбора, анализа и обработки данных без включения человека в эту цепочку. Человек же использует информацию, переработанную системами из потока данных, для принятия решений. Несмотря на то, что концептуально интернет вещей оформился только в 2008 г., соответствующие подходы активно внедряются в самые различные сферы: датчики, средства связи, программные платформы для организации промышленного интернета, платформы аналитических решений, объекты «умной» городской инфраструктуры, системы хранения и обработки данных. Стоит отметить, что в Беларуси интернет вещей находит широкое распространение и развивается многими ИТ-компаниями, такими как: EPAM Systems, Qulix Systems, Softeq и другие. Также оператор связи Velcom, ныне А1, внедряет узкополосную сеть для интернета вещей (NB-IoT).

Как и для любой другой технологии, для интернета вещей (IoT) актуальны проблемы, связанные с технической реализацией и социо-экономическими эффектами внедрения. Основная угроза исходит из понимания того, что ранее, те приборы, которые сейчас становятся элементами IoT-сетей, не имели информационной составляющей. Потенциально, сформированные в сеть материальные объекты инфраструктуры, выполняющей множество функций, могут быть подвергнуты кибератаке, нанеся существенный ущерб пользователям этой инфраструктуры. Так, объектами атак могут стать транспортная сеть, частные дома, квартиры, производственные объекты и т.д. Важным условием внедрения IoT, как и для любой другой технологии, является наличие законодательства, одновременно ориентированного на раскрытие технологического потенциала и на защиту интересов граждан и потребителей. По мнению экспертов юридической компании COBALT, регулирование вопроса персональных данных в Республике Беларусь отстает от мировых практик, а также от технологического прогресса. [5]. Отсутствие стандартов, разрабатываемых либо на государственном, либо на наднациональном уровне, препятствует объединению различных технологий на базе единых протоколов взаимодействия. Участие государства в развитии цифровой экономики не должно ограничиваться созданием лишь благоприятных условий, а должно выражаться в активной поддержке путем предоставления грантов, субсидирования и обеспечения компетенциями проектов с высоким потенциалом. Для построения единой цифровой экосистемы важно достичь высокого уровня консолидации ресурсов государственных структур, бизнес-сообщества и общества в целом. Лишь глубокое осознание обществом целей цифровой трансформации способно привести к движению по эффективной траектории цифровизационного процесса. Формирование идеологических основ и постановка перед всеми участниками цифровой трансформации в Беларуси единых и четких целей, поддающихся временной, количественной и качественной оценке, способно повысить эффективность взаимного сотрудничества на пути к «цифровому обществу для всех».

Беларусь имеет ряд важных исторически сложившихся экономических предпосылок: динамическая неэффективность промышленных предприятий, дефицит финансовых ресурсов, необходимость рефинансирования как внутреннего, так и внешнего долга. Все эти факторы оказывают негативный эффект как на развитие инноваций в Беларуси, так и на перспективы развития цифровой экономики. Аутсорсинговая модель белорусского ИКТ близка к тому, чтобы исчерпать себя, поэтому необходимо сделать акцент на продуктовой модели, подпитываемой инновациями и отечественными разработками. [6] Белорусский ИТ-бизнес сможет развиваться только выходя на зарубежные рынки и участвуя в глобальной конкуренции. Поэтому выстраивание каналов взаимодействия с уже

сформировавшимися цифровыми экосистемами стран-партнеров способно предложить множество выгод для белорусского ИКТ-сектора.

Как показывает практика, именно частные структуры играют ключевую роль в формировании цифровой экосистемы страны, обеспечивая устойчивость финансовых потоков, трансфера компетенций, создания конкурентных преимуществ страны на международной арене. Кроме того, важнейшими игроками, формирующими ландшафт ИКТ-сектора, являются крупные ТНК, которые одновременно являются драйверами инноваций в стране, а также крупными работодателями, повышающими уровень компетенций специалистов в стране. Поэтому для их привлечения в страну важно повышение эффективности институциональной среды.

Многие страны при построении цифровой экономики делают упор на развитии человеческого капитала, что фактически является универсальным «рецептом», применимым и в реалиях Беларуси. Отечественные ВУЗы, внедряя передовые образовательные стандарты, могут увеличить выпуск качественных ИТ-специалистов, способных создавать конкурентоспособные продукты. Парк высоких технологий является системообразующим звеном ИТ-кластера Беларуси, который способен консолидировать ресурсы, имеет положительный имидж и передовое регулирование технологической сферы. Эти активы технопарка можно предлагать представителям зарубежного бизнеса и крупным технологическим компаниям.

*Список использованных источников:*

1. Nakamoto, S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// https://bitcoin.org/bitcoin.pdf?](http://https://bitcoin.org/bitcoin.pdf?). – Дата доступа: 20.04.2019.
2. От спадов к подъемам: экономический цикл и его фазы в современной экономике. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.elitarium.ru/jekonomicheskij-cikl-proizvodstvo-krizis-spad-jekonomika-zanjatost-investicii/>. – Дата доступа: 28.02.2019.
3. Big Data How Can We Manage The Risks [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.weforum.org/agenda/2017/02/big-data-how-we-can-manage-the-risks>. – Date of access: 10.13.2019.
4. Bishop, M. Bishop Pattern Recognition and Machine Learning / M. Bishop. – Singapore: Cambridge СВ3, 2006. – 11 p.
5. Internet of Things IoT in Russia [Electronic resource]. – Mode of access: [https://www.pwc.ru/ru/publications/iot/IoT-inRussia-research\\_rus.pdf](https://www.pwc.ru/ru/publications/iot/IoT-inRussia-research_rus.pdf). – Date of access: 16.01.2019.
6. Гребнев, Р.А. Международный опыт цифровой трансформации для Республики Беларусь / Р.А. Гребнев, И.А. Карачун // Банковский бизнес и финансовая экономика: современное состояние, глобальные тренды и перспективы развития : тез. докл. III Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, Минск, 27 апр. 2018 г. / редкол.: Л. И. Стефанович (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БГУ, 2018. – С. 90–100.