



БУДУЩЕЕ ЦИФРОВЫХ

МИРОВ

Институтом статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ (ИСИЭЗ) создана система интеллектуального анализа больших данных iFORA, позволившая выявить вероятные направления развития технологий создания метавселенных, которые будут востребованы в краткой и среднесрочной перспективе [1]. Это серьезный продукт, включающий обработку с помощью искусственного интеллекта более 50 тыс. профильных источников за 2020–2022 гг. — научных публикаций, патентов, нормативных актов, аналитических отчетов, материалов международных организаций и других документов. iFORA отмечена в журнале Nature в качестве эффективного инструмента поддержки принятия решений в интересах бизнеса и органов власти и отнесена к успешным инициативам в области цифровизации науки.

На основе проведенных изысканий аналитики ИСИЭЗ установили, что метавселенные стали одним из ключевых технологических трендов 2022 г. и продолжают стремительно совершенствоваться. В этом отношении наиболее показателен южнокорейский проект Metaverse Seoul, стартовавший в начале 2023 г. и предоставляющий жителям Сеула возможность виртуально взаимодействовать с городской администрацией и получать доступ к постоянно расширяющемуся набору услуг. Свое представительство на этой площадке уже открыли крупные компании — Samsung, SK Telekom, Naver и др., а также ряд образовательных учреждений. По прогнозам, и поле деятельности, и количество игроков на указанном ресурсе будут неуклонно расти, а объем запланированных инвестиций составит около 200 млн долл.

Как утверждают эксперты, научные и рыночные подходы к оценке феномена метавселенных существенно отличаются. Большинство трендов, выявленных в исследовательской литературе, связаны с технологиями распознавания действий человека и других трехмерных объектов, в том числе с применением сверточных нейронных и генеративно-состязательных сетей (табл. 1).

Представленный в таблице индекс значимости технологии, по заявлению экспертов Института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ, показывает ее относительную встречаемость в проанализированном массиве источников, где 1 – максимальное число упоминаний. Безусловно, этого недостаточно для отражения подлинного положения вещей, однако данный показатель точно обозначает конкретное научно-техническое направление и степень его связи с другими технологиями.

В фокусе научного подхода также находятся оконечные мобильные устройства, обеспечивающие техническую возможность погружения в метавселенную, в частности наголовные дисплеи (HMD) – встроенные в очки или закрепляемые на шлеме, в том числе ретинальные, передающие изображение непосредственно на сетчатку пользователя, которое он воспринимает так, как будто оно находится на экране на идеальном для просмотра расстоянии. Другие HMD представляют собой датчики движения для предоставления контекстно зависимой географической информации и используются в качестве интерфейса для иммерсивных приложений виртуальной реальности. Ожидается, что среднегодовые темпы прироста мирового рынка HMD в 2023–2028 гг. составят 35,8%, а к 2026 г. он достигнет 79,3 млрд долл.

С помощью системы анализа больших данных iFORA установлено, что отдельное направление исследований посвящено возможностям обучения в условиях виртуальной реальности. Его преимуществами выступают увеличение в 4 раза сосредоточенности слушателей в процессе занятий, повышение в 3,75 раза их уверенности в собственных силах, укрепление эмоциональной связи с изучаемым объектом и значительное уменьшение временных затрат: 2-часовой курс в традиционном университете или 45-минутный в формате онлайн сокращается до 29 минут.

А вот в медиапространстве, в отличие от наукоемких направлений, вызывающих интерес у исследователей, более популярны конкретные приложения и устройства, обеспечивающие успешное их функционирование (табл. 2).

Согласно рейтингу, представленному в табл. 2, в списке наиболее значимых для рынка технологий лидируют высокоскоростные сети 5G, способные поддерживать работу большого числа пользователей в режиме онлайн. Для обеспечения их взаимодействия в метавселенных активно прорабатываются решения на основе виртуальной и дополненной реальности, цифровых двойников, невзаимозаменяемых токенов (NFT), которые позволяют решать вопросы, связанные с персонализацией, идентификацией и подтверждением прав собственности в виртуальном мире.

С помощью системы iFORA выявлен еще один технологический тренд: все более популярными становятся цифровые коллекции, основанные на NFT. Например, в КНР в 2021 г. их было выпущено 4,56 млн. Ожидается, что китайская индустрия децентрализованных цифровых сертификатов будет расти в среднем на 49,6% в течение следующих пяти лет, а объем расходов на NFT в стране увеличится с 4,9 млрд долл. в 2022 г. до 48,3 млрд в 2028 г.

Ранг	Технологии	Индекс	Сроки массового внедрения (годы)
1	Иммерсивная виртуальная реальность	1,00	4–6
2	Определение и визуальное отслеживание 3D-объектов	0,95	1–2
3	Распознавание действий человека, в том числе по алгоритмам скелетизации	0,93	1–2
4	Наголовные дисплеи и другие оконечные устройства	0,76	1–2
5	Глубокие сверточные нейронные сети	0,73	1–2
6	Генеративно-состязательные сети	0,66	1–2
7	Системы захвата движений и распознавание жестов рук	0,53	1–2
8	Визуализация в режиме реального времени и симуляция VR	0,17	3–5
9	Модели цифровых двойников	0,15	3–5
10	Обучение в виртуальной реальности	0,04	1–2

Таблица 1. Топ-10 наиболее перспективных технологий метавселенных: научные исследования

Источник: [1]

Стремительные обороты набирает индустрия видеогейминга, в том числе модель «играй, чтобы заработать» (P2E), основанная на блокчейне и использующая аватары пользователей, созданные с помощью таких технологий, как обработка естественного языка.

Как отмечают специалисты ИСИЭЗ, огромные возможности предоставляют метавселенные децентрализованным автономным организациям (DAO), работающим в сфере виртуальной недвижимости, где заключаются смарт-контракты, подтверждающие право собственности на виртуальные участки, которые можно использовать для размещения рекламы, маркетинга и создания брендированных пространств (такой опыт имеют Nike, Gucci и Samsung). К 2022 г. сумма таких сделок составила 501 млн долл.

В видеоиграх, инвестиционной сфере, онлайн-торговле и рекламе все шире используются виртуальные инфлюенсеры, с которыми популярные мировые бренды заключают многомиллионные рекламные контракты. Так, разработка южнокорейской компании Sidus Studio X. по имени Розы зарабатывает порядка 1 млн долл. в год.

К тому же технологии в метавселенных все чаще переплетаются друг с другом. К примеру, 3D-моделирование комбинируется с NFT для создания уникальной цифровой одежды или предметов, демонстрации продукции или продвижения бренда с помощью «визуальных крючков».

Через соединение реального мира с виртуальным сближаются и масс-маркет с авторским дизайном. Работающая по принципу DAO компания Metafactory (агрегатор крафтовых брендов одежды, в том числе цифровой) проводит конкурсы, в которых любой человек может представить на суд общественности свои эскизы и по итогам голосования получить деньги на производство одежды на их основе. Такой формат помогает начинающим дизайнерам стать популярными, избегая сложностей индустрии моды.

Метавселенные, по мнению экспертов Банка международных расчетов (BIS), сулят большое будущее финансовому сектору, особенно в сфере проведения мгновенных платежей и цифровом представлении владения активами [2].

В настоящее время в основном используется централизованная модель, где платформа принимает все решения: продает только собственные токены, которые нужны для оплаты на ее же площадке, устанавливает правила транзакций на маркетплейсах, вводит на них ограничения и определяет

Ранг	Технологии	Индекс	Сроки массового внедрения (годы)
1	Сети связи 5G	1,00	1–2
2	Виртуальная и дополненная реальность	0,61	1–2
3	Обработка естественного языка	0,44	1–2
4	Децентрализованные автономные организации	0,39	
5	Технологии цифровых двойников	0,35	
6	Игровая модель play-to-earn и другие игры на блокчейне	0,23	1–2
7	Виртуальная недвижимость на смарт-контрактах	0,18	
8	Невзаимозаменяемые токены (NFT)	0,17	1–2
9	Трехмерная визуализация товаров и реклама в VR	0,05	1–2
10	Коллекции NFT	0,05	1–2

Таблица 2. Топ-10 наиболее перспективных технологий метавселенных: рынок*

*Рассчитано на основе данных из 42 тыс. англоязычных профессиональных СМИ [1]

стоимость токенов относительно фиатной валюты. Однако при этом клиенты лишены возможности осуществлять финансовые операции на альтернативных ресурсах, обременены введением комиссий и контролем за данными о проплатах. Альтернативой выступает децентрализованная модель, в формате которой токены некоторых метавселенных торгуются на криптовалютных биржах, таких как Coinbase или Kraken. Их можно приобретать с помощью различных платежных методов (карточки, переводы, PayPal) или привязывать свои кошельки к платформе.

Однако в обеих структурах цифровые активы не выполняют всех условий для того, чтобы считаться валютой: они характеризуются регулярным возникновением финансовых пузырей, повышенной волатильностью и не могут служить инструментом платежа и обмена в классическом смысле, в то время как ключевое требование со стороны потенциальных пользователей метавселенных – быстрое, безопасное и трансграничное проведение операций, стабильность валюты по отношению к их доходам, расходам, активам и пассивам в реальном мире. В этом отношении идеальным

средством платежа могут стать, например, токенизированные депозиты – цифровое представление банковских ресурсов на платформах или цифровые валюты центральных банков, которые способны поддерживать определенные автоматические операции (обмен виртуальной собственностью, выполнение заданий), в том числе и трансграничные, при наличии соответствующих соглашений между центробанками (такие инициативы уже есть в разработке, в частности mBrigde, проект центробанков Китая, Гонконга, Таиланда и ОАЭ, и Project Icebreaker, объединивший монетарных регуляторов Израиля, Норвегии, Швеции).

Авторы обзора BIS отмечают, что для метавселенных особенно важны трансграничные финансовые сделки, поскольку пользователи, как правило, находятся в разных юрисдикциях. Их можно осуществлять за счет объединения национальных систем быстрых платежей, позволяющих поддерживать круглосуточные операции в метавселенных, транзакции при заданных условиях и токенизацию активов из реального и виртуального миров. А используемые для этого технологические решения могут стать базой и для цифровой экономики в ее широком смысле.

Поэтому в качестве еще одного тренда будущего аналитики предсказывают повышение спроса на платежные решения для метавселенных. Если последние станут макроэкономически значимыми, появится необходимость формирования наиболее оптимальной платежной инфраструктуры, чтобы избежать фрагментации финансового рынка, его расщепления на сегменты, в которых доминируют отдельные провайдеры, а также принять меры для законодательного регулирования деятельности в рамках новой реальности.

Широкие перспективы открывают метавселенные и для сферы услуг. В ней, по мнению аналитиков обзора BIS, размываются границы между торгуемыми и неторгуемыми секторами экономики. Под первыми понимаются товары, легко перемещаемые географически, например сырье или финансовые активы, под вторыми – непереключаемые, например недвижимость или услуги парикмахерских. С помощью иммерсивных технологий эти барьеры легко преодолеваются, что наиболее ярко демонстрирует область образования, ресурсы которой становятся доступны в любой точке мира и могут торговаться по одной цене во всех странах вне зависимости от географического положения.

К тому же метавселенные предоставляют возможность усиления международной экономиче-

ской интеграции, отмечают исследователи Банка международных расчетов. Это коснется всех видов деятельности и будет способствовать повышению производительности. Безграничность виртуального пространства скажется и на занятости населения: понадобится больше трудовых ресурсов для обслуживания этого сектора. Правда, по замечанию экспертов BIS, последнее усложнит надзор за исполнением трудового – и не только – законодательства, поскольку непонятно, под чью юрисдикцию попадает контракт, заключаемый в метавселенной между людьми из разных стран, и можно ли в принципе следить за соблюдением нормативных правовых актов в виртуальной среде.

В связи с тем, что в метавселенные инвестируют крупнейшие технологические компании и венчурные фонды, то есть частные игроки, следует обеспечить соблюдение правил добросовестной конкуренции на этом рынке и разработать систему защиты данных пользователей. Некоторые эксперты призывают к созданию стандартов и со стороны индустрии, и со стороны регуляторов. Авторы BIS полагают, что сделать это нужно как можно раньше, чтобы не пустить развитие сектора на самотек.

В то же время даже специалисты пока расходятся во мнениях относительно перспектив виртуального универсума. Опрос американской аналитической компании Pew Research Center показал, что 54% технологических инноваторов, разработчиков, бизнес-лидеров и исследователей ожидают, что к 2040 г. метавселенные окажутся гораздо более совершенной, полностью иммерсивной технологией, которая станет частью повседневной жизни для полумиллиарда человек, а 46% придерживаются прямо противоположного мнения. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Перспективы развития метавселенных // <https://issek.hse.ru/news/845816072.html>.
2. Экономика будущего: метавселенные // <https://econs.online/articles/techno-ekonomika-budushchego-metavselennye/>.

Ольга ШУЛЬГИНА