

# информационные технологии

## Игры в облаках

Индустрия компьютерных игр огромная, прибыльная и быстроразвивающаяся. По данным глобального исследования GamesIndustry.biz, за 2019 год разработки компаний, относящихся к играм, составили \$148,8 млрд (на 7,2% больше, чем годом ранее). При этом продажи персональных компьютеров во всем мире снижаются. Задействованные же в игровой отрасли компании ищут новые способы нарастить выручку. Одним из наиболее перспективных направлений развития сегодня называют облачный гейминг (Cloud Gaming), идею которого часто сравнивают с Netflix для игр: так же, как и при стриминге фильмов, игры «доставляются» из облака на устройство игрока. Такая модель позволяет играть в требовательные к ресурсам игры всем, а не только обладателям мощных компьютеров. Операторы связи и вовсе надеются на облачные игры как на новую нишу в условиях выпадающих доходов от традиционного бизнеса.

### — обзор рынка —

По данным IHS Markit, в 2018 году игровые сервисы, предлагающие игры в «облаке», заработали \$387 млн, причем к 2023 году аналитики предсказывают этому сегменту рост до \$2,5 млрд. Собственные платформы и сервисы для клаудгейминга уже запустили или анонсировали все гиганты индустрии: Google, Microsoft, Amazon, Sony, Nintendo, Apple, Nvidia. Огромный интерес к возможностям облачных игр в технологически развитых странах проявляют и операторы связи — для них это новая ниша для заработка. В России шаги в этом направлении делают все: МТС, «Билайн», «МегаФон» и Tele2. Клаудгейминг стал новой надеждой для разработчиков, провайдеров и игроков, но он же несет с собой и риски: если большие игры перейдут в облака, сети получат огромную нагрузку, на которую операторы не рассчитывали.

### Как это работает

Во всем мире геймеры хотят играть в самые последние и совершенные игры. Но далеко не все желающие могут себе позволить постоянно апгрейтить свой ПК или покупать консоли, для которых выпускаются интересные новинки. Идея облачного гейминга в том, что любые, даже самые ресурсоемкие игры могут быть доступны на любом устройстве и из любого места.

В списке сервисов облачных игр сегодня как платформы крупных разработчиков, так и проекты стартапов. К крупнейшим относятся: GeForce Now (NVIDIA), Google Stadia (Google), Project Xcloud, (Microsoft), Playstation now (Sony), Parsec (Amazon) и Papercube.

В феврале Nvidia вывела свой игровой сервис GeForce Now из бета-тестирования в статус коммерческого. В США стоимость подписки составляет \$8 в месяц, в России — 999 руб. Пользователь получает доступ к иг-

рам, которые были куплены на других сервисах: Steam, EGS и прочих. Поддерживаются игры для ПК, Mac, смартфонов и телевизоров на платформе Android.

«В стриминговых сервисах, таких как GeForce Now, игры запускаются не на стационарном ПК, а в удаленном дата-центре, который оснащен всем необходимым оборудованием. Пользователю транслируется видеопоток. Поэтому теперь в самые требовательные игры можно играть на любом, даже слабом или морально устаревшем ПК, на ТВ и даже на смартфоне», — объясняет руководитель отдела коммуникаций российского представительства Nvidia Ирина Шеховцова. Для игр «из облака» нет специфических требований к мощности принимающего устройства. Важны скорость и стабильность интернет-соединения. Для пользователей, которые играют время от времени, это удобная модель — можно сравнить ее с каршерингом. Не нужно вкладываться в покупку и обслуживание игрового компьютера, который обойдется пользователю минимум в 60 тыс. руб. Не нужно тратить время на установку и обновление ПО, быть привязанным к одному месту.

На словах все просто, но для создания и работы платформ облачного гейминга требуется много ресурсов. «Сначала появился стриминг музыки, потом кино и видео. С играми было сложнее, потому что это интерактивный процесс, в котором скорость реакции пользователя критична. Нужно было научиться обеспечивать низкий пинг», — рассказывает госпожа Шеховцова. Пинг — это время, за которое пакет, отосланный с вашего компьютера, проходит через сеть до другого компьютера (сервера) и возвращается обратно. По ее словам, Nvidia удалось решить этот вопрос: в ее сервисе задержка сигнала по Москве укладываются в 10 мс.

В отличие, например, от рынка ПК, игровой рынок продолжает показывать положи-



тельную динамику. «Стриминг игр „из облака“ расширяет аудиторию игр, делает качественный гейминг доступным для широкой аудитории. Для многих компаний, включая операторов в перспективе развития 5G, это реальная возможность роста», — подчеркивает Ирина Шеховцова.

Однако реальность не столь однозначна. Переход больших игр в мобильные сети, которого так ждут с приходом 5G, несет с собой и определенные риски. Требования к сетям операторов усугубляются тем, что для облачных игр требуется не только большая пропускная способность, но и очень низкая задержка. Иначе в игры, требующие быстрой реакции, просто невозможно играть. Совет индустрии мобильного видео прогнозировал, что к 2022 году облачные игры могут составлять не менее 25% трафика в сетях 5G. То есть облачные игры окажут значительно большую нагрузку на сети, чем планировали операторы. Амбициозные планы Google, Apple, Microsoft и других компаний, мечтающих создать «Netflix для игр», в конечном счете приведут к тому, что игры будут требовать в три-четыре раза больше пропускной способности в сетях 5G по сравнению с видеотрафиком.

### Операторские игры

В России в сторону облачного гейминга активно движутся все операторы сотовой связи. Они запускают собственные сервисы в партнерстве с платформами, разработанными другими участниками рынка. Направление облачного гейминга комплементарно традиционному телеком-бизнесу и позволяет реализовать потенциал, который операторы закладывают в проекты по строительству и модернизации сети, объясняют в «Вымпелкоме». «Для облачного гейминга нужны стабильный интернет и высокие скорости, а это именно те аспекты, на которых сфокусированы наши инвестиции. Об-

лачный гейминг представляет собой один из наиболее ярких примеров пользовательских 5G-кейсов, поэтому работа в этом направлении — это хороший задел на будущее», — говорит представитель «Вымпелкома» Екатерина Казаченко.

Оператор видит в Cloud Gaming перспективы для расширения аудитории собственных цифровых сервисов и планирует окупить вложенные в их развитие ресурсы достаточно быстро. Кроме того, работа в этой сфере дополняет «образ оператора как технологичной компании». Сейчас в сервисе Beeline Gaming доступно более 300 игр, и компания заявляет о планах существенно увеличить их количество. Как и прочие подобные сервисы, Beeline Gaming доступен по модели подписки. В будущем оператор допускает возможность интеграции сервиса облачных игр в тарифные линейки «Билайна».

Одним из основных препятствий для развития облачного гейминга в компании называют необходимость поддержания определенных технических характеристик (в частности, скорости отклика) для стабильной работы сервисов. Сейчас эти характеристики напрямую зависят от удаленности пользователя от сервера. Распространение 5G позволит расширить территориальный охват для сервиса с наилучшим качеством.

В МТС также считают, что Cloud Gaming — это инвестиция в будущее. Для оператора это попытка выйти в новую нишу, пока свободную. «Это история про инвестиции в завтрашний день, трансформацию операторов в IT-компанию, а не про прибыль сейчас. С точки зрения облачных ресурсов это сервис с очень высокой себестоимостью. Построив такой сервис правильно, операторы смогут получить армию лояльной аудитории и зарабатывать на продаже дополнительных услуг, игр и контента», — рассуждает представитель МТС Алексей Меркутов.

МТС развивает собственную экосистему цифровых сервисов, то есть получает новую аудиторию и новый канал продаж, а значит, дополнительные источники монетизации. «За счет создания экосистемы сервисов операторы могут повысить лояльность клиентов и увеличить ARPU. К примеру, цифровая экосистема МТС уже сейчас способна обеспечить абонентов финансовыми сервисами, развлекательными и образовательными платформами, ТВ, телемедициной, облачными технологиями», — говорит Алексей Меркутов. — Широкое распространение такие услуги получат с дальнейшим совершенствованием сетей передачи данных, особенно после запуска 5G, также с развитием новых стандартов Wi-Fi».

Геймерская аудитория в России имеет огромный потенциал к росту, считают и в Tele2, где темой мобильного гейминга занялись в прошлом году. «После коммерческого запуска 5G в стране абоненты смогут запускать самые требовательные игры где угодно: в такси, на улице или в кафе», — заявляют в компании.

Совместно с Ericsson Tele2 запустила пилотную зону 5G на Тверской улице — от Садового кольца до Кремля. Чтобы продемонстрировать пользователям технологию 5G в действии, в 5G Hub Tele2 на Тверской открыта зона Cloud Games. «Здесь пользователи могут оценить разницу в качестве картинки и управляемости игры при подключении к 4G и 5G. На территории Cloud Games Tele2 установлены два ноутбука: один из них подключен через Wi-Fi роутер 5G к сети пятого поколения, второй через модем — к сети 4G. Игра выводится на экраны, и геймер может увидеть качество гейминга в различных технологиях», — говорит представитель Tele2 Дарья Колесникова.

В облачном гейминге уже сейчас есть явные лидеры рынка, создают профессиональные ассоциации, которые должны заниматься подготовкой разработчиков игр, проведением турниров и продвижением соответствующих стартапов. Направление развивается, хотя сам киберспортивный рынок в России пока находится в стадии становления.

В октябре 2019 года свой игровой сервис в партнерстве с Loudplay и GFN.ru запустил и «МегаФон». Как рассказали в компании, сервис дает доступ к игровому контенту с простой авторизацией и возможностью покупки контента «в один клик» со счета мобильного телефона. «МегаФон» также стал партнером одного из крупнейших мировых производителей компьютерных игр — Blizzard Entertainment. «Миллионы геймеров в России сталкиваются с проблемой дорогой и быстроустаревшей техники», — рассказали в компании. — Мы видим быстрый рост рынка игр в России и активный интерес пользователей к направлению облачного гейминга. Расширяя каталог продуктов, тестируя новые модели продаж, мы ожидаем привлечь новых клиентов и предоставить интересные возможности для тех, кто уже с нами. В стадии активной проработки еще ряд продуктов для игровой аудитории».

Марина Эфендиева

## Музыку нейросеть связала

### — нейросети —

Искусственный интеллект и нейросети нашли применение в десятках сфер, обеспечив мировому рынку объем почти в \$40 млрд. Музыка не стала исключением. Сейчас это лишь зарождающийся сегмент с десятком небольших стартапов, но крупные корпорации уже проявляют интерес к технологиям генеративной музыки. Она призвана решить проблемы со стоимостью авторских прав и помочь композиторам и рынку музыкального стриминга, но пока и сама вызывает вопросы с точки зрения качества технологий и авторского права на конечный продукт.

### Искусственный генератор

В июле китайская интернет-корпорация ByteDance, владеющая мегапопулярным приложением с видеороликами TikTok и оценивающаяся, по разным данным, в \$70–80 млрд, наняла всю команду небольшого британского стартапа Jukedeck и купила права на ее продукты. Вероятно, ByteDance планировала осуществить это незаметно, чтобы не привлекать внимание к технологии, которую она купила.

Jukedeck занимался созданием генерируемой искусственным интеллектом музыки, или музыки нейросетей. Такая технология, очевидно, будет очень полезной для TikTok, неотъемлемой частью которого является музыкальное сопровождение.

Крупных компаний, занимающихся только генерируемой (или генеративной) музыкой, на рынке пока не появилось, но есть более десятка небольших проектов, в том числе с российскими основателями. Один из таких — стартап Mubert с инвестициями фонда FunCubator. «В ближайшем будущем музыка, создаваемая алгоритмами здесь и сейчас, заменит стандартные плейлисты для сна, работы, отдыха и спорта, и мы увидим новый виток развития музыкальной индустрии», — оптимистичен сооснователь Mubert Алексей Кочетков.

Он объясняет принцип работы технологии так: ИИ имитирует отдельные этапы создания музыки, например поиск настроения, аранжировку и сведение трека. В качестве «сырья», из которого ИИ генерирует музыку, у Mubert выступают купленные заранее сэмплы и звуки. В Mubert применяются



скорее «ручные» алгоритмы, а не нейросети, и скоро такой подход окажется сильно позади, отмечает руководитель Лаборатории машинного интеллекта «Яндекса» Александр Крайнов. Среди других заметных проектов он называет AIVA, Creadited, Ecrett Music и Amper Music. Последний, к слову, с января прошлого года начал сотрудничать с еще одним китайским интернет-гигантом — компанией Tencent.

Первое и самое очевидное коммерческое использование генерируемой музыки — замена «стоковой» и фоновой музыки, то есть той, которую необходимо покупать для использования в цифровых продуктах или в офлайне. Чтобы включить чужую музыку в кафе, его владельцу необходимо заплатить крупную сумму в пользу лейблов, и генерируемая музыка призвана решить эту проблему.

Появление генеративной музыки может удешевить ее, сделать более доступной для бизнеса, рассуждает сооснователь и CEO стримингового аудиосервиса для бизнеса Muzlab Виктор Христенко. «Сейчас музыкальный рынок поделен между крупными игроками. И появление работающей технологии позволит более мелким игрокам покупать музыку по более низкой цене», — добавляет он. Впрочем, работать именно

в этом сегменте, предоставляя возможности для создания композиций для офлайн-бизнеса, «никто не стремится», но у Mubert есть прототип и такого решения, отмечает управляющий партнер FunCubator Михаил Калашников.

Среди других перспективных направлений, где может использоваться генеративная музыка, господин Калашников называет рынок компьютерных игр и игрового стриминга. Весь мировой игровой рынок, по оценке аналитического агентства Newzoo, по итогам прошлого года превысил \$152 млрд. «Проблема тоже реальна: в куче игр музыка довольно однообразна и надоедает с определенным моментом. Этим направлением занимался, например, немецкий стартап Melodrive. Из известных кейсов: группа 65daysofstatic делала генеративный саундтрек для игры No Man's Sky», — отмечает управляющий партнер FunCubator.

«Скоро это может стать нишевым мейнстримом»  
Весь мировой рынок искусственного интеллекта по итогам 2019 года мог достичь \$35,8 млрд, прогнозировали в IDC. Однако оценить вклад генеративной музыки сложно: за прошедший год, кроме факти-

ческого приобретения Jukedeck со стороны ByteDance, других значимых сделок не произошло. По мнению Виктора Христенко, значимый самостоятельный рынок вокруг этой технологии и не появится — она найдет свое применение в других сегментах: «Музыка, созданная нейросетью, будет развиваться на уже существующем рынке и в рамках принятых моделей потребления».

Так, основатель Mubert Алексей Кочетков отталкивается от рынка музыкального стриминга, оцениваемого в \$10–12 млрд с динамикой роста в 17,5% в год, поскольку именно в нем «растет влияние music-tech стартапов, и генерируемой музыки в частности». «Крупные компании интегрируют наши решения в свои приложения и сервисы. Голосовые ассистенты, приложения, «умные» колонки и провайдеры коммерческой музыки активно используют нашу технологию, и скоро это может стать нишевым мейнстримом», — говорит он.

Рынок фоновой музыки офлайн, например для кафе, торговых центров и аэропортов, где также находят применение генеративная музыка, можно оценить примерно в \$1 млрд, считает Михаил Калашников: «Если с помощью фоновой музыки станет можно управлять продажами или загрузкой, емкость рынка значительно вырастет». Виктор Христенко признается, что Muzlab также экспериментировала с генеративной музыкой, однако результаты оказались неудовлетворительными. При этом компания в перспективе считает технологию интересной для своего бизнеса: «Наша бизнес-модель действительно отличается. Однако к моменту, когда появится работающая технология, у нас уже будут клиенты и мы сможем в любой момент прыгнуть в этот поезд», — рассуждает он.

Свои возможности для генерации музыки с помощью нейросетей испытывал и «Яндекс» в совместном проекте с музыкантами. Но для компании это сейчас «творческие эксперименты без прагматических целей», утверждает Александр Крайнов. «Сложно сказать, к чему это (развитие генеративной музыки. — «Ъ») приведет. Может, это станет инструментом для профессиональных композиторов. Может, в определенных жанрах это полностью заменит композиторов», — рассуждает он. Музыка, создаваемая нейросетью, уже сейчас может быть хорошим помощником для создания собственных композиций, уверен сооснователь Muzlab.

С точки зрения инвестиций сегмент выглядит интересным, отмечает основатель A.Partners Алексей Соловьев. «Развитие этого направления диктуется тремя трендами: трендом на персонализацию, на пользовательский контент и ужесточение копирайта. На их совокупности генеративная музыка играет очень эффективно», — добавляет он.

### Спорные моменты

Пока технологии создания музыки с применением искусственного интеллекта находятся на ранней стадии развития и многие ее аспекты неоднозначны. С точки зрения самостоятельного продукта такая музыка пока «в целом не очень хорошая и довольно примитивная», признает руководитель Лаборатории машинного интеллекта «Яндекса» Александр Крайнов. «В ней нет связанной истории. И не получается сложных произведений со своим «сюжетом». Но это только пока», — отмечает он, добавляя, что «все развивается очень быстро».

Ни в Spotify, ни в «Яндекс.Музыке» не удалось найти генеративную музыку в популярных плейлистах, соглашается Виктор Христенко. «Существующую генеративную музыку можно использовать для медитации или бега, но такая музыка, очевидно, нравиться не всем», — полагает глава Muzlab. Более того, пока нейросети плохо умеют создавать голос, «поэтому генеративную музыку с вокалом мы будем ждать еще больше», указывает господин Христенко.

С другой стороны, не решен и вопрос авторского права на такие музыкальные композиции. Спорные моменты могут возникнуть как при использовании в таких произведениях сэмплов других артистов, так и при «имитировании» под стиль конкретного исполнителя. «На данный момент вопрос авторских прав на музыку, созданную нейросетью, не изучен и в юридической практике нет прецедентов», — утверждает Виктор Христенко. Обществу еще предстоит найти решение этого вопроса, подтверждает Александр Крайнов. «Мы верим в то, что победит подход, при котором такая музыка будет свободна от прав либо права на нее будут принадлежать тому, кто выбрал, обработал и сохранил лучшее из сгенерированного», — говорит специалист, указывая на необходимость существования общедоступных объектов культуры.

Дмитрий Шестоперов