От глины до искусственного интеллекта  
До перехода от ручного труда к машинному художники использовали камень, глину, цемент, дерево, краски в качестве материалов для создания произведений. Благодаря достижениям в сфере науки в XIX веке появилась фотография. Развитие технологий в XX веке добавило к арсеналу инструментов художников компьютерные технологии.  
  
В XXI веке набор художественно-выразительных средств пополнился 3D-печатью (лазерные технологии упростили процесс резки материала и создания арт-объектов), виртуальной и дополненной реальностью (обеспечивают вовлеченность зрителя), искусственный интеллект (может сам рисовать картины). Современные художники используют программное обеспечение и методы визуализации для создания более реалистичных или объемных объектов. Так, американский художник Джордж Пэсли с помощью Tilt Brush сделал картины Ван Гога «Звездная ночь» и Жоржа Сёра «Воскресный день на острове Гранд-Жатт» объемными.  
  
Развитие технологий сопровождается всплеском абстрактного искусства: у мастеров появилась возможность создавать более сложные и замысловатые произведения. Художник из Вирджинии Эрик Стэндли (Eric Standley) придумывает новую работу несколько недель. Когда чертеж готов, он кладет на стол более 100 листов бумаги и включает лазер. В результате создаются объемные витражи. Художник черпает вдохновение в готических и исламских архитектурных орнаментах.  
  
В целом технологии используются в искусстве по трем причинам:  
  
создание традиционных и цифровых произведений;  
предоставление доступа широкой аудитории к различным произведениям;  
создание новых бизнес-моделей для художников.  
Реальность, дополняющая искусство  
Эксперты интернет-ресурса Artsy назвали виртуальную реальность «самой мощной художественной средой нашего времени». Одним из первых с дополненной реальностью начал экспериментировать Амир Барадаран, иранско-канадский художник и искусствовед. В январе 2011 года Амир показал ролик «офранцуживания» Моны Лизы. Достаточно было навести смартфон с мобильным приложением на картину в Лувре или любой репродукции, как Мона Лиза оживала, укутывалась во французский флаг подобно хиджабу. Это был своего рода протест против закона 2010 года, запрещающего носить паранджу во Франции. Президент Николя Саркози назвал мусульманский платок «символом порабощения и унижения», а министр по делам иммиграции Эрик Бессон – «ходячим гробом».  
  
«Дополненная реальность предвещает значительные концептуально-эмпирические сдвиги в искусстве. С помощью AR я выражаю свой интерес к радикальным субъективностям. Для принятия дополненной реальности как способа выражения потребуется время», – говорил художник.  
  
Уличный художник МОМО специализируется на создании абстрактных огромных фресок. Чтобы придать объемность, он создал приложение виртуальной реальности (VR), в котором элементы фрески разлетаются по трем измерениям. Пользователи на экране смартфона могут нажимать на фрагменты, чтобы вызвать новые элементы. Художник говорит, что так связь между случайными прохожими и уличным искусством становится интерактивной.  
  
Иногда посетители музеев могут стать художниками. В музее Кливленда есть интерактивные доски-экраны, на которых можно рисовать и лепить из виртуальной глины.  
  
Технологии расширяют музейное пространство  
В 2017 году коллекционер Джордж Кремер вместе с сыном Джоэлом создали музей в виртуальной реальности. Первой идеей семьи было строительство реального музея. Виртуальное пространство выбрали из экономии и за возможность показать экспозицию большему количеству людей.  
  
В VR-музее представлена частная коллекция голландского и фламандского искусства XVII века. Картины можно просматривать с разных сторон, в том числе и сзади, и даже с помощью «рентгеновского зрения», чтобы увидеть детали и первые версии, скрытые за слоями краски.  
  
Каждую из 74 картин пришлось фотографировать от 2,5 до 3,5 тыс. раз. Так была создана визуальная модель сверхвысокого разрешения произведений искусства. Гидом по музею выступает голограмма Джорджа Кремера. «Крупнейшие музеи мира ежегодно принимают до 10 млн человек. Если учесть численность населения Земли, то этой цифры явно недостаточно», – считает коллекционер. По его словам, многие музеи перейдут на подобную систему посещения. Так проще показать картины, которые находятся в разных музеях и даже на разных континентах.  
  
Для виртуального музея Кремера каждую картину фотографировали до 3,5 тыс. раз, видео  
  
Ожившие картины  
Музей современного искусства Сан-Франциско (SFMOMA) использует технологии, чтобы привлекать новую аудиторию. На выставке «Рене Магритт: Пятый сезон» посетители могли играть с работами художника. Решение, которое используется в галерее, уникально и создавалось в сотрудничестве с дизайнерской компанией Frog. Экспозиция включала четыре окна, шесть экранов Samsung, шесть компьютеров, шесть стереокамер и т.д. В Interpretive Gallery экраны только ссылаются на элементы картин Рене Магритт, а не повторяют работы точь-в-точь. Посетители сами становятся частью картин, когда камеры захватывают их изображения и переносят на экраны, дополняя картины.  
  
В SFMOMA говорят, что художники всегда заинтересованы в разрушении границ между естественными и искусственными реальностями.  
  
Трехмерная визуализация  
Одним из первых трехмерную графику задействовал Музей Средиземноморья в Стокгольме. В 2013 году на специальном интерактивном столе были отсканированы древние египетские мумии. Посетители могут детально изучить содержимое саркофага и даже сами мумии. Кроме того, объекты нетрудно превратить в физические при помощи 3D-печати.  
  
Национальный музей Финляндии представил виртуальную адаптацию картины Роберта Экмана «Александр II официально провозглашает открытие сессии Сейма Финляндии в 1863 году». Двумерная живопись преобразована в виртуальную реальность, образно «снята» с холста и воссоздана в трехмерной обстановке. Реализация позволила посетителям «входить» в картину, передвигаться внутри нее. Виртуальная репродукция помогает пережить исторический момент.  
  
Интерактивное искусство  
В 2012 году художник Скотт Гарнер «создал» интерактивные натюрморты. Казалось бы, перед посетителем обычная картина. Но поворот багетной рамы кардинально меняет положение объектов на холсте. Все потому, что натюрморт создан с использованием 3D-технологии. Холст – это сверхчувствительный тонкий дисплей, выполненный по специальному заказу.  
  
Нейросети учатся на художников  
Картины, которые рисует искусственный интеллект, интересны даже взыскательным коллекционерам. На аукционе Christieʼs картина «Портрет Эдмона Белами» приобретена за $432,5 тыс. Скептики утверждали, что больше $10 тыс. картина не выручит. Ведь автор шедевра – алгоритм машинного обучения Obvious, «произведение» команды художников и исследователей искусственного интеллекта. «Проект, над которым мы работаем, начался год назад с открытия генеративно-состязательной сети (Generative Adversarial Networks; GAN). Это алгоритмы машинного обучения, которые генерируют изображения. Технология позволяет нам экспериментировать», – сообщается на сайте команды.  
  
GAN использует библиотеки изображений, которые объединяют десятки тысяч существующих произведений искусства. GAN состоит из двух частей:  
  
«генератор» создает изображения на основе того, что сеть знает об этой категории изображений. Взять, к примеру, пейзаж. GAN представит небо, землю, некоторую растительность, погодные явления и т.д.;  
«дискриминатор» проверяет работу первой половины. Задача «генератора» – нарисовать картину так, чтобы у «дискриминатора» не осталось вопросов. Результатом состязания элементов GAN становится оригинальная картина.  
«Портрет Эдмона Белами» куплен за $432,5 тыс.  
  
«Газпром нефть» представила на Петербургском международном экономическом форуме цифровой арт-проект «Трансформация!». Нейросети используют модели с разным цветовым спектром: в геологии – для поиска нефти, в искусстве – для создания арт-объектов. Частицы арт-объекта реагируют на виртуальные потоки ветра и даже изменение уровня освещенности. Достаточно посетителям коснуться фасада стенда, как меняются форма, скорость и траектория движения. За счет удаления и приближения объектов к зрителю получается эффект объемного макромира.  
  
Для проекции художник и автор проекта Максим Жестков использовал 45-тиметровый экран, который стилизован под ленту Мёбиуса. «Мы обучали компьютеры, работали с ними, как с полноценными партнерами. Теперь возможности художника радикально изменились, потому что в распоряжении есть бесконечное количество элементов, с которыми можно экспериментировать», – рассказал Максим Жестков.  
  
Роботы и датчики  
Художники Джулиан Аденауэр и Майкл Хаас из Берлина разработали легкого робота-скалолаза Vertwalker. Робот держит перо с красками для рисования на стене и работает около двух-трех часов, после чего человек-помощник меняет батарею и ручку для рисования. Правда, результат пока не сравним с Obvious.  
  
Obvious и Vertwalker – не единственные ИТ-художники. Созданный специалистами Engineered Arts робот Ai-Da готовится к своей первой персональной выставке, которая должна состояться в ноябре 2019 года в Лондоне. Его профессия – художник. Создатели робота утверждают, что он сможет рисовать с натуры людей. «Робот будет писать картины, и мы надеемся создать для него технологию рисования», – говорит Эйдан Меллер, владелец галереи.  
  
Российский художник Дмитрий Морозов рисует с помощью датчиков и экологической обстановки. Чем грязнее атмосфера – тем ярче произведения. Устройство с небольшим пластиковым носиком оснащено датчиками, которые измеряют уровень пыли и вредных примесей в воздухе. Данные переводятся в вольты, а вычислительная платформа Arduino преобразует эти вольты в формы и цвета, создавая снимки загрязнения. Устройство тотчас распечатывает снимки. Особо ярко выглядит визуализация автомобильных выхлопов.  
  
Имитация и реставрация  
«Музей украденного искусства» Зива Шнайдера создан для знакомства посетителей с реальными произведениями, чье местонахождение неизвестно. Посетители видят шедевры, которые украдены, уничтожены в войнах или потеряны из-за стихийных бедствий. Пространство галереи состоит из настенных рам, на которых отображаются маркеры. Маркеры работают как QR-коды, и при просмотре через интеллектуальное устройство появляется картина.  
  
В проекте участвовали эксперты фирмы Factum Arte. Их задачей стало восстановление картин в виртуальном пространстве при помощи 3D-сканера, документальных свидетельств (фотографий, набросков, анализ и применение авторской техники художников). Эксперты в виртуальном пространстве «воскресили» несколько картин известных авторов.  
  
А был ли автор?  
Взыскательные искусствоведы и критики, рассматривая очередной шедевр, созданный с помощью технологий, вероятно, задаются вопросом «Насколько профессионален этот человек как художник»? Каким бы ни был ответ, всем придется привыкнуть к происходящим изменениям, уверен Эяль Гевер (Eyal Gever), 3D-скульптор.  
  
Чем сложнее технологии, тем сложнее будут вопросы к авторам произведений. Например, у той же картины «Портрет Эдмона Белами» может быть несколько авторов: разработчик GAN, сообщество Obvious, сторонние программисты, которые совершенствовали GAN. Дискуссии по этому поводу не утихнут до тех пор, пока сообщество экспертов не придет к единому мнению.  
  
Есть и побочный эффект. Воображение художников создает произведения, которые помогают осознать весь спектр возможностей новых технологий и их интеграции. И даже заглянуть за границы сегодняшних представлений.