**Глава 3. 3D моделирование и прототипирование в современном мире**

С каждым годом технологии приобретают все большую и большую роль в жизнях людей. Компьютерные технологии также занимают ведущие позиции в обществе. В наше время ежедневно большое число людей стремится к совершенствованью программ, все больше и больше внедряя их в жизнь граждан.

**3.1 Практическое значение**

Технологии моделирования и прототипирования применяются повсеместно в нашей обыденной жизни. Рассмотрим наиболее используемые и развитые сферы, использующие эти технологии.

**Маркетинг**

Профессионально смоделированная презентация позволяет на высоком уровне продемонстрировать продукт или услугу потенциальным клиентам, партнерам, инвесторам.

Трехмерная графика незаменима для презентации будущего изделия. Для того чтобы приступить к производству необходимо нарисовать, а затем создать 3D-модель объекта. А уже на основе 3D-модели, с помощью технологий быстрого прототипирования (3D-печать, фрезеровка, литье силиконовых форм и т.д.), создается реалистичный прототип (образец) будущего изделия.

После рендеринга (3D-визуализации), полученное изображение можно использовать при [разработке дизайна упаковки](https://koloro.ua/novyj-dizajn-upakovki.html) или при [создании наружной рекламы](https://koloro.ua/dizajn-naruzhnoj-reklamy.html), [POS-материалов](https://koloro.ua/pos-materialy.html) и дизайна выставочных стендов.

**Строительство, архитектура, ландшафтный дизайн.**

**3D-визуализации зданий.** Этим занимаются проектные организации, которые желают оценить для заказчика конструктивные особенности будущего объекта.

**Создание 3 D моделей предметов интерьера.** В большинстве случаев их выполняют дизайнерские компании с целью демонстрации эстетических свойств представленных экспозиций.

Архитекторы и инженеры также используют 3D-программы для демонстрации проектов зданий, ландшафтов, устройств, конструкций, транспортных средств и т. д.

С помощью трехмерной графики достигается максимально реалистичное моделирование городской архитектуры и ландшафтов - с минимальными затратами. Визуализация архитектуры зданий и ландшафтного оформления дает возможность инвесторам и архитекторам ощутить эффект присутствия в спроектированном пространстве. Что позволяет объективно оценить достоинства проекта и устранить недостатки.

**Кинематография**

Создание различных моделей персонажей. Обычно это используется при создании мультфильмов и при проектировании современных компьютерных видеоигр, а также в кино и видео.

Вся современная киноиндустрия ориентируется на кино в формате 3D. Для подобных съемок используются специальные камеры, способные снимать в 3D-формате. Кроме того, с помощью трехмерной графики для киноиндустрии создаются отдельные объекты и полноценные ландшафты.

**Компьютерные игры**

Технология 3D при создании компьютерных игр используется уже более десяти лет. В профессиональных программах опытные специалисты вручную прорисовывают трехмерные ландшафты, модели героев, анимируют созданные 3D-объекты и персонажи, а также создают концепт-арты (концепт-дизайны).

В большинстве современных игр используются 3D-модели и пространства для создания виртуальных миров, погружаясь в которые игроки не только играют, но и изучают ту или иную сферу деятельности.

**Промышленность**

Современное производство невозможно представить без допроизводственного моделирования продукции. С появлением 3D-теxнологий производители получили возможность значительной экономии материалов и уменьшения финансовых затрат на инженерное проектирование. С помощью 3D-моделирования дизайнеры-графики создают трехмерные изображения деталей и объектов, которые в дальнейшем можно использовать для создания пресс-форм и прототипов объекта.

В литейном производстве 3D-моделирование постепенно становится незаменимой технологической составляющей процесса создания изделия. Если речь идет о литье в металлические пресс формы, то 3D-модели таких пресс-форм создаются с помощью технологий 3D-моделирования, а также 3D-прототипирования.

Но не меньшую популярность сегодня набирает литье в силиконовые формы. В данном случае - 3D-моделирование и визуализация помогут вам создать прототип объекта, на основе которого будет сделана форма из силикона либо другого материала (дерево, полиуретан, алюминий и т.д.).

**Медицина**

Медицинская промышленность использует подробные 3D-модели органов, в том числе снимки срезов из компьютерной томографии или МРТ-сканирования.

Например, при проведении пластической операции или же хирургическом вмешательстве, все чаще используют трехмерную графику для того, чтобы наглядно продемонстрировать пациенту, как будет проходить процедура, и каким будет результат.

На данный момент можно вырастить протез кости взамен раздробленной. Например, нижняя челюсть для черепашки.

Также 3D моделирование применяется в других различных сферах деятельности, таких как: изготовление украшений, пошив и дизайн одежды, производство мебели и комплектующих и др.

**3.2 Потребители технологий**

Многим людям необходимо моделирование и прототипирование в работе и жизни. Приведем примеры такого использования.

**Руководители строительных организаций.** Трехмерная графика позволяет более эффектно продемонстрировать объект потенциальным покупателям.

**Администрация торговых и выставочных залов.** С целью привлечения арендаторов они заказывают соответствующие объемные изображения супермаркета, торгового комплекса.

**Представители рекламного агентства.** Демонстрация какой-либо продукции или услуги в трехмерном изображении позволяет более эффектно представить товар.

Помимо этого, к заказам подключились и обычные люди, которым необходимо напечатать какие-либо объекты на 3D-принтере. По всей России уже стали активно развиваться 3D-типографии.

**3.3 Тенденции развития**

**Трёхмерная графика**

Трёхмерная графика активно применяется для создания изображений на плоскости экрана или листа печатной продукции в [науке](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B0) и [промышленности](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C), например, в [системах автоматизации проектных работ](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BD%D1%8B%D1%85_%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82) (САПР; для создания твердотельных элементов: зданий, деталей машин, механизмов), [архитектурной визуализации](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D1%85%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%83%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B2%D0%B8%D0%B7%D1%83%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F) (сюда относится и так называемая «[виртуальная археология](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%80%D1%82%D1%83%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B0%D1%80%D1%85%D0%B5%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F)»), в современных системах [медицинской визуализации](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%B2%D0%B8%D0%B7%D1%83%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F).

Трёхмерная графика обычно имеет дело с [виртуальным](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%80%D1%82%D1%83%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C), воображаемым трёхмерным пространством, которое отображается на плоской, двухмерной поверхности дисплея или листа бумаги. В настоящее время известно несколько способов отображения трёхмерной информации в объёмном виде, хотя большинство из них представляет объёмные характеристики весьма условно, поскольку работают со стереоизображением. Из этой области можно отметить стереоочки, виртуальные шлемы, 3D-дисплеи, способные демонстрировать трёхмерное изображение. Команда исследователей [Токийского университета](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D0%BA%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%83%D0%BD%D0%B8%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%82) создали систему, позволяющую почувствовать изображение. Излучатель фокусируется на точке, где находится палец человека, и в зависимости от его положения меняет силу акустического давления. Таким образом, становится возможным не только видеть объёмную картинку, но и взаимодействовать с изображёнными на ней предметами.

Однако и 3D-дисплеи по-прежнему не позволяют создавать полноценной физической, осязаемой копии математической модели, создаваемой методами трёхмерной графики.

Развивающиеся с [1990-х годов](https://ru.wikipedia.org/wiki/1990-%D0%B5_%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D1%8B) технологии [быстрого прототипирования](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%8B%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%BF%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5) ликвидируют этот пробел. Следует заметить, что в технологиях быстрого прототипирования используется представление математической модели объекта в виде твердого тела ([воксельная](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B5%D0%BB%D1%8C%22%20%5Co%20%22%D0%92%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B5%D0%BB%D1%8C) модель).

Трёхмерные, или стереоскопические дисплеи, (3D displays, 3D screens) - дисплеи, посредством [стереоскопического](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%8F) или какого-либо другого эффекта создающие иллюзию реального объёма у демонстрируемых изображений.

В настоящее время подавляющее большинство трёхмерных изображений показывается при помощи стереоскопического эффекта, как наиболее лёгкого в реализации, хотя использование одной лишь стереоскопии нельзя назвать достаточным для объёмного восприятия. Человеческий глаз как в паре, так и в одиночку одинаково хорошо отличает объёмные объекты от плоских изображений.

**Стереоэффект**

Методы технической реализации стереоэффекта включают использование в комбинации со специальным дисплеем [поляризованных](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F_%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BD) или [затворных очков](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%97%D0%B0%D1%82%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BE%D1%87%D0%BA%D0%B8&action=edit&redlink=1), синхронизированных с дисплеем, [анаглифических](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D1%84) фильтров в комбинации со специально адаптированным изображением.

**Стереоскопические дисплеи**

Существует также относительно новый класс стереодисплеев, не требующих использования дополнительных устройств, но имеющих массу ограничений. В частности, это конечное и очень небольшое количество ракурсов, в которых стереоизображение сохраняет чёткость. Стереодисплеи, выполненные на базе технологии [New Sight x3d](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=New_Sight_x3d&action=edit&redlink=1), обеспечивают восемь ракурсов, [Philips WOWvx](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Philips_WOWvx&action=edit&redlink=1) - девять ракурсов.

Ещё одна проблема стереодисплеев - это малая величина зоны «комфортного просмотра» (диапазон расстояний от зрителя до дисплея, в котором изображение сохраняет четкость). В среднем она ограничена диапазоном от 3 до 10 метров.

Существует также технология WOWvx, с помощью которой можно получить эффект 3D без использования специальных очков. Используется технология лентикулярных линз, которая дает возможность большому количеству зрителей широкую свободу движения без потери восприятия эффекта 3D. Слой прозрачных линз закрепляется перед жидкокристаллическим дисплеем. Этот слой направляет разные картинки каждому глазу. Мозг, обрабатывая комбинацию этих картинок, создает эффект объемного изображения. Прозрачность линзового слоя обеспечивает полную яркость, четкий контраст и качественную цветопередачу картинки.

**Кинотеатры с 3D**

Использование для обозначения стереоскопических фильмов терминов «трёхмерный» или «3D» связано с тем, что при просмотре таких фильмов у зрителя создаётся иллюзия объёмности изображения, ощущение наличия третьего измерения - глубины и новой размерности пространства уже в 4D. Кроме того, существует ассоциативная связь с расширяющимся использованием средств компьютерной трёхмерной графики при создании таких фильмов (ранние стереофильмы снимались как обычные фильмы, но с использованием двухобъективных стереокамер).

**Инновационные технологии**

По состоянию на июнь 2010 года существуют несколько экспериментальных технологий, позволяющих добиться объёмного изображения без стереоскопии. Эти технологии используют быструю [развёртку](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D1%91%D1%80%D1%82%D0%BA%D0%B0) луча лазера, рассеивающегося на частицах дыма ([аэрозольный экран](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%8D%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%8D%D0%BA%D1%80%D0%B0%D0%BD)) или отражающихся от быстро вращающейся пластины.

Существуют также устройства, в которых на быстро вращающейся пластине закреплены [светодиоды](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D0%B4).

Такие устройства напоминают первые попытки создать [механическую телевизионную развёртку](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D1%91%D1%80%D1%82%D0%BA%D0%B0). Видимо, в будущем стоит ожидать появление полностью электронного устройства, позволяющего имитировать световой поток от объёмного предмета в разных направлениях, чтобы человек мог обойти вокруг дисплея и даже смотреть на изображение одним глазом без нарушения объёмности изображения.

**Дополненная реальность и 3D**

Своеобразным расширением 3D-графики является «дополненная реальность». Используя технологию распознавания изображений (маркеров), программа дополненной реальности достраивает виртуальный 3D-объект в реальной физической среде. Пользователь может взаимодействовать с маркером: поворачивать в разные стороны, по-разному освещать, закрывать некоторые его части - и наблюдать изменения, происходящие с 3D-объектом на экране монитора компьютера.

Толчком к широкому распространению технологии послужило создание в [2008 году](https://ru.wikipedia.org/wiki/2008_%D0%B3%D0%BE%D0%B4) открытой библиотеки [FLARToolKit](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=FLARToolKit&action=edit&redlink=1) для технологии [Adobe Flash](https://ru.wikipedia.org/wiki/Adobe_Flash).