

УДК 004.92:371.3

Карпенко Михаил Андреевич

Студент 2 курса

Самарский Государственный Технический Университет,

Россия, г. Самара

Научный руководитель:

Забержинский Борислав Эдуардович

к.т.н., доцент, доцент кафедры «Информационные технологии»

Самарский Государственный Технический Университет, Россия,

г. Самара

ИНТЕГРАЦИЯ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ В ШКОЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ

Аннотация: в статье рассматривается роль трехмерного моделирования в образовательных программах, обсуждаются преимущества использования 3D-моделей в обучении и вызовы, стоящие перед школами и учениками.

Ключевые слова: трехмерное моделирование, образование, 3D-технологии, школьный курс, обучение, будущие специалисты.

INTEGRATION OF 3D MODELING INTO SCHOOL TEACHING

Abstract: The article examines the role of 3D modeling in educational programs, discusses the benefits of using 3D models in teaching and the challenges facing schools and students.

Keywords: three-dimensional modeling, education, 3D technologies, school course, teaching, future specialists.

В наши дни трудно представить сферу производства, где не используется трехмерная объемная графика. Практически для каждого продукта изначально разрабатывается его чертеж. Еще 10-20 лет назад проектировщики использовали обыкновенный холст бумаги и карандаш, но развитие современных технологий привело нас к появлению программ, использующих специальные инструменты для создания и редактирования 3D-объектов. В производственных целях на основе таких объектов инженер может точно представить модель детали или продукта до его реального изготовления. Это позволяет ускорить процесс разработки, сократить издержки на создание прототипов и улучшить качество конечного продукта.

Технологии трехмерного моделирования активно применяются в различных отраслях промышленности, начиная от автомобильного и авиационного производства (рис.1), где требуется точное моделирование каждой детали, до медицинских и архитектурных сфер, где трехмерные модели используются для графического представления и анализа сложных структур и объектов.

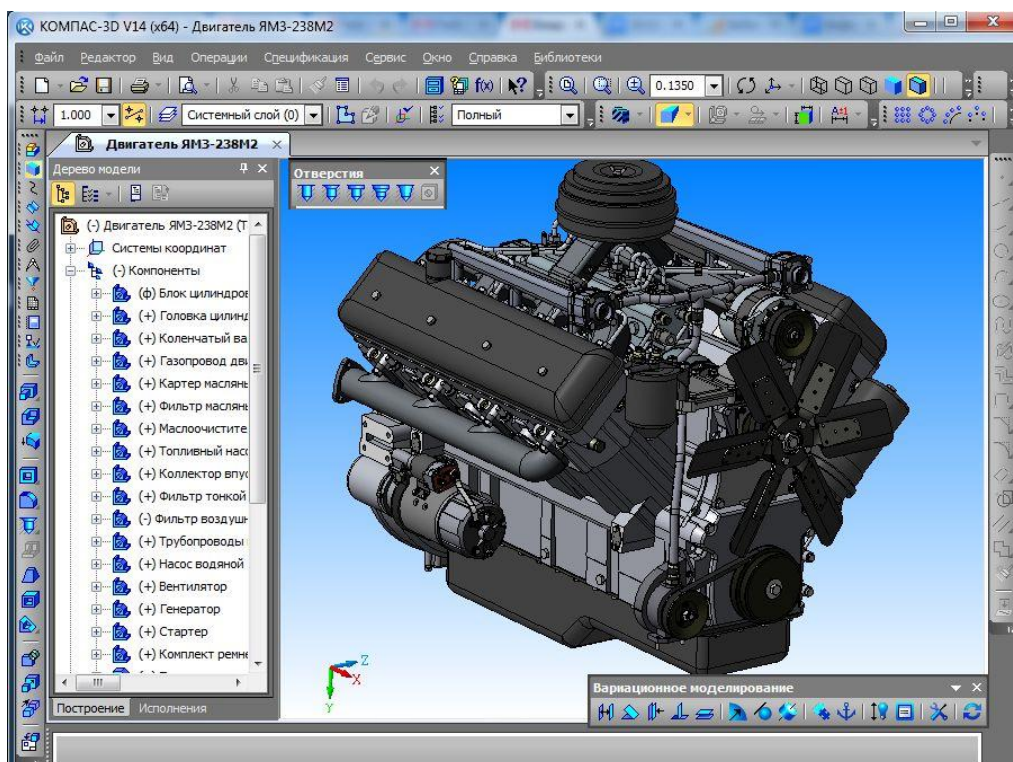


Рис.1 Трехмерная модель двигателя в Компас 3D[1]

С развитием компьютерных технологий и программного обеспечения процесс создания и редактирования 3D-объектов становится все более доступным и удобным. Это открывает новые возможности для будущих дизайнеров и инженеров, которые уже начинают интересоваться данной тематикой еще на стадии школьного обучения.

Однако, если ознакомиться со школьной программой по информатике, а также учебниками, утвержденными приказом Министерства просвещения Российской Федерации №858 от 21 сентября 2022 года[2], то можно заметить, что полноценный отдельный курс по 3D-моделированию в рамках основного общего образования отсутствует. Соответствующий раздел затрагивается лишь поверхностно, не вдаваясь в подробности.

В таблице 1 приведено сравнение содержания учебников для 7-11 классов, иллюстрирующее области, где встречаются темы, связанные с 3D-моделированием.

Таблица 1

Разделы 3D-моделирования в школьном курсе Информатики

Учебник	Раздел курса и поурочное планирование	Темы уроков, в которых может быть затронут курс «3D-моделирования»
«Информатика. 7-9 классы» Л. Л. Босова, А. Ю. Босова.	7 класс: «Обработка графической информации» Теория: 2 часа; Практика: 2 часа.	7 класс: «Компьютерная графика»; «Создание графических изображений»; «Обобщение и систематизация знаний по теме Обработка графической информации».
	8 класс: -	8 класс: -

Учебник	Раздел курса и поурочное планирование	Темы уроков, в которых может быть затронут курс «3D-моделирования»
	9 класс: «Моделирование и формализация» Теория: 6 часов Практика: 3 часа	9 класс: «Моделирование как метод познания»; «Графические информационные модели»; «Обобщение и систематизация основных понятий темы Моделирование и формализация»
Информатика, 7 класс, в 2 частях, Поляков К.Ю., Еремин Е.А.	Глава 6. «Алгоритмизация и программирование» Практика: 1 час	«Компьютерная графика»
Информатика, 8 класс, Поляков К.Ю., Еремин Е.А.	-	-
Информатика, 9 класс, Поляков К.Ю., Еремин Е.А.	Глава 3. «Моделирование» Теория: 2 часа Практика: 2 часа	«Модели и моделирование»; «Математическое моделирование»
Информатика. 7 класс. Семакин И.Г., Залогова	Глава 3. «Графическая информация и компьютер» Теория: 2 часа	«Компьютерная графика вчера и сегодня»;

Учебник	Раздел курса и поурочное планирование	Темы уроков, в которых может быть затронут курс «3D-моделирования»
Л.А., Русаков С.В., Шестакова Л.В.	Практика: 7 часов	«Технические средства компьютерной графики»; «Кодирование изображение»; «Контрольная работа по теме Компьютерная графика»
Информатика. 8 класс. Семакин И.Г., Залогова Л.А., Русаков С.В., Шестакова Л.В.	Глава 2. «Информационное моделирование»	«Что такое моделирование?» «Графические информационные модели» «Информационное моделирование на компьютере» «Системы, модели, графы» «Объектно-информационные модели»
Информатика. 9 класс. Семакин И.Г., Залогова Л.А., Русаков С.В., Шестакова Л.В.	-	-
«Информатика. 10 класс» Л. Л.	Глава 5. «Современные технологии создания и	«Объекты компьютерной графики»:

Учебник	Раздел курса и поурочное планирование	Темы уроков, в которых может быть затронут курс «3D-моделирования»
Босова, А. Ю. Босова.	обработки информационных объектов» Теория: 1 час	«Компьютерная графика и её виды»
«Информатика. 11 класс» Л. Л. Босова, А. Ю. Босова.	-	-
Информатика, 10 класс, в 2 частях, Поляков К.Ю., Еремин Е.А.	-	-
Информатика, 11 класс, в 2 частях, Поляков К.Ю., Еремин Е.А.	Глава 9. «Трёхмерная графика» Теория: 9 часов Практика: 20 часов	«Введение»; «Работа с объектами»; «Сеточные модели»; «Модификаторы»; «Кривые»; «Материалы и текстуры»; «Рендеринг»; «Анимация»; «Язык VRML»
Информатика, 10 класс (в 2 частях) Семакин И.Г.,	Глава 3. «Информационные технологии». Теория: 1 час	«Трёхмерная графика»

Учебник	Раздел курса и поурочное планирование	Темы уроков, в которых может быть затронут курс «3D-моделирования»
Шеина Т.Ю., Шестакова Л.В.		
Информатика, 11 класс (в 2 частях) Семакин И.Г., Шеина Т.Ю., Шестакова Л.В.	Глава 3. «Компьютерное моделирование».	«Методика математического моделирования на компьютере»

Внимательно ознакомившись с таблицей, можно убедиться, что раздел 3D-моделирования подается ученикам только в общих чертах и не рассматривается как самостоятельный раздел. Кроме того, таким темам как «3D-Моделирование» и «Компьютерная графика» вовсе отведено небольшое количество часов, что не позволяет школьникам углубиться и развить свои навыки в данной области.

Но в целом, применение 3D-объектов, как инструмент к пониманию различных учебных материалов, может быть выгодным и эффективным дополнением к обучению. Например, в биологии можно использовать 3D-модели для визуализации внутренней структуры клеток, органов или молекул ДНК, что поможет ученикам лучше понять и запомнить анатомические и биологические процессы. В математике же 3D-моделирование можно использовать для визуализации геометрических фигур и решения задач по стереометрии.

Следует признать, что уже сейчас спектр школьных предметов, включающих в себя элементы 3D-графики довольно широк. В чем же смысл и какова цель ее использования в рамках образования? В первую очередь, это возможность раскрыть и визуализировать учебный материал, делая его более

простым и понятным для учащихся, особенно в случае абстрактных или сложных тем. Во-вторых, работа с трехмерными моделями способствует развитию пространственного мышления у учеников, что полезно не только в научных и технических дисциплинах, но и в повседневной жизни. Немаловажным является и то, что использование современных 3D-технологий повышает мотивацию и заинтересованность школьников за счет создания более увлекательного и интерактивного обучающего процесса.

Для организации учебного процесса по 3D-моделированию в общеобразовательных учреждениях необходимо наличие следующих элементов:

- Программное обеспечение (Blender, Компас-3D, SketchUP, Cinema4D и т.д.)
- Аппаратное обеспечение (Компьютер)

Среди программ, служащих для создания и редактирования 3D-моделей можно выделить особо распространенные и любимые новым пользователям или специалистам, уже давно работающих в своей области[3]. В таблице 2 представлена сравнительная характеристика программ, которые могли бы использоваться в школьной программе, по их цене, функциям и среде применения.

Таблица 2

Уровень сложности	Программа	Примерная стоимость подписки в год (руб)	Среда применения	Краткое описание программы
Для новичков и любителей	3D Slash	2 200	-	Простейшая программа для создания и

Уровень сложности	Программа	Примерная стоимость подписки в год (руб)	Среда применения	Краткое описание программы
				редактирования 3D объектов из блоков. Прекрасно подойдет для знакомства с миром 3D-графики
	SculptGL	-	-	Онлайн редактор для лепки объектов из глины. Можно создать объект из прототипа, разделить модель на части, чтобы редактировать каждую из них отдельно, наложить текстуры, выполнить рендеринг
	FreeCAD	-	Машиностроение, архитектурн	Параметрическая среда для технического

Уровень сложности	Программа	Примерная стоимость подписки в год (руб)	Среда применения	Краткое описание программы
			ое проектирование	моделирования и автоматизированного проектирования. Есть возможность расширить возможности среды, если вы знаете язык программирования Python
	SketchUP	12 000	Строительство, архитектура, ландшафтный дизайн	Простой пакет для 3Д-моделирования с возможностью набросать чертеж для будущего дома, расставить мебель
Для любителей и профессионалов	DesignSpark Mechanical	-	Проектирование изделий и деталей, прототипирование	Среда для автоматизированного проектирования. Схожа с AutoCAD, но обладает меньшим количеством

Уровень сложности	Программа	Примерная стоимость подписки в год (руб)	Среда применения	Краткое описание программы
				функций. Программа хорошо подходит для последующей 3Д печати объектов
	Blender	-	Анимация, кино, видеоигры, архитектурное проектирование	Программа с открытым исходным кодом для создания 3Д-графики. Позволяет разработать 3Д-модель с нуля с последующим скульптингом, текстурированием, рендерингом и анимацией
	ArchiCAD	20 000	Проектирование зданий и сооружений, планировка квартир	Программный пакет для детального редактирования различных сооружений

Уровень сложности	Программа	Примерная стоимость подписки в год (руб)	Среда применения	Краткое описание программы
	Autodesk Fusion 360	66 000	Машиностроение, промышленность, проектирование изделий	Программа, позволяющая разрабатывать машины и механизмы, собирать 3D-конструкции из деталей, представлять эргономичные обтекаемые формы с помощью сплайнов. Также поддерживает твердотельное моделирование выдавливанием, вращением.
	Cinema 4D	72 000	Моушн-дизайн, кино, видеоигры, реклама	Программа поддерживает моделирование, скульптинг, рисование, создание

Уровень сложности	Программа	Примерная стоимость подписки в год (руб)	Среда применения	Краткое описание программы
				композиций, трекинг и анимацию, позволяет выполнять качественный рендеринг, реализовать необычные трёхмерные эффекты. Также в среде можно писать код на Python, C++.

Опираясь на представленную таблицу, нетрудно заметить, что использование программ, не требующих платной подписки, может быть намного выгоднее для государства. Например, SkulptGL – отличный вариант, чтобы познакомиться с основами 3D-моделирования. Благодаря простому интерфейсу и немалому функционалу можно добиться впечатляющих результатов. Программа является онлайн-браузером и не требует отдельной установки, что облегчит работу сотрудникам школы. SkulptGL может отлично подойти для школьников 7-8 классов и послужить своеобразным стартом в обучении.

Blender – ПО с открытым исходным кодом и бесплатным доступом, чем привлекает новых пользователей. Программа идеально подходит для освоения трехмерного дизайна – от самых азов до всех его возможностей. Функции Blender позволяют с нуля сформировать 3D-модель при помощи доступных примитивов, полигонов и различных модификаторов. Затем заняться скульптингом, текстурированием, композитингом, рисованием с помощью Grease Pencil, анимацией и рендерингом. Нетребовательность к компьютерному железу может оказаться влияющим фактором выбора программного продукта у большинства школ, не имеющих возможности позволить себе мощное аппаратное обеспечение. Blender не уступает ни одному из своих конкурентов, а в качестве скорости реагирования на команды и удобного, оптимизированного интерфейса даже превосходит их. Согласно [опросу](#), проведенному среди респондентов 63.45% (335 из 528 проголосовавших) считают, что Blender – программное обеспечение, которое необходимо преподавать в школах для изучения 3D-моделирования[4].

Актуальность использования средств 3D-моделирования в различных школьных дисциплинах растет с каждым годом, в связи с чем возникает ряд сложно решаемых проблем[5]. Например:

1. **Финансовые затраты:** Приобретение необходимого оборудования и программ может быть дорогостоящим. Не все школы и учреждения дополнительного образования могут позволить себе такие затраты без дополнительного финансирования.
2. **Недостаток квалифицированных кадров:** На сегодняшний день, учителей и педагогов, обладающих достаточным количеством знаний и опыта в данной области, не так много.
3. **Актуализация учебных программ:** Быстрое развитие технологий в области 3D моделирования требует постоянного обновления учебных программ и материалов. Необходимо постоянно адаптировать учебные планы к новым тенденциям и технологиям.

Таким образом, можно сказать, что 3D-моделирование, несмотря на сложности, связанные с материальными затратами, несомненно, является тем направлением, обучение которому государству необходимо развивать в общеобразовательных организациях. Поскольку подготовка специалистов в этой области укрепит научно-технический потенциал страны и повысит конкурентоспособность на мировом рынке.

Трёхмерное моделирование – новый язык цифровой среды и отличная отправная точка для поиска работы в области компьютерной графики, без которой не обходится ни один современный проект, что, в свою очередь, способствует постоянному поиску новых специалистов. Школьные годы – идеальное время для подростка, чтобы попробовать себя и узнать стоит ли в ближайшем будущем делать упор в столь инновационной сфере.

Список источников:

1. Новостной портал полоцка | новополоцка [Электронный ресурс] // Трёхмерное проектирование с помощью Компас 3D системы [сайт]. [2016]. URL: <https://polotsk-portal.ru/poleznoe/10422-trehmernoe-proektirovanie-s-pomoschyu-kompas-3d-sistemy.html> (дата обращения: 05.03.2024).
2. Приказ Минпросвещения России от 21.09.2022 N 858 "Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность и установления предельного срока использования исключенных учебников" (Зарегистрировано в Минюсте России 01.11.2022 N 70799). URL: https://co3tular71.gosuslugi.ru/netcat_files/30/69/prikaz_minprosveshch_rossii_ot_21.09.2022_n_858_fpu.pdf. (дата обращения: 13.03.2024).

3. Лайфхакер [Электронный ресурс] // 21 лучшая программа для 3D-моделирования [сайт]. [2021]. URL: <https://lifehacker.ru/programmy-dlya-3d-modelirovaniya/> (дата обращения: 18.03.2024).
4. Хабр [Электронный ресурс] // 3D в школе: кто, чему и как должен учить? [сайт]. [2016]. URL: <https://habr.com/ru/articles/275495/> (дата обращения: 21.03.2024).
5. Московский Государственный Университет МГПУ [Электронный ресурс] // Реализация технологии 3D-печати в общеобразовательных школах в дополнительном образовании. Развитие и проблемы [сайт]. [2023]. URL: <https://mgpu-media.ru/issues/issue-46/informatsionnye-tekhnologii/realizatsiya-tekhnologii-3d-pechati-v-obshcheobrazovatelnykh-shkolakh-v-dopolnitelnom-obrazovanii-razvitiie-i-problemy.html> (дата обращения: 15.03.2024).