

**Чесноков Александр Николаевич**

канд. техн. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Самарский государственный социально-педагогический  
университет»

г. Самара, Самарская область

## **ПРОПЕДЕВТИЧЕСКИЙ КУРС ТРЕХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ. ОСНОВЫ МОДЕЛИ РАЗРАБОТКИ УЧЕБНЫХ ПРОГРАММ**

***Аннотация:** статья посвящена актуальной проблеме внедрения пропедевтических курсов по трёхмерному моделированию в начальной школе. Рассматривается поэтапное обучение: от создания объёмных объектов из пластилина до использования 3D-ручки и графических редакторов. Обоснована целесообразность комбинированного применения 3D-ручки и редакторов для эффективного моделирования в реальном времени. Описана классификация команд в редакторах (инструменты, модификаторы, текстуры, визуализация). Представлена модель АПРПО (анализ, планирование, разработка, проведение, оценка) как основа для разработки учебных программ, учитывающая организационные, содержательные и технологические аспекты обучения.*

***Ключевые слова:** трёхмерное моделирование, 3D ручка, графические редакторы трёхмерного моделирования, учебные программы.*

В настоящее время пропедевтические курсы в начальной школе являются востребованными и актуальными. Появляются новые дисциплины, такие как «Образовательная робототехника», «Конструирование и проектирование» и многие другие. Это проходит в рамках дополнительного образования.

В настоящее время в составные части мультимедиа включено трёхмерное моделирование помимо аудио и видео устройств. Перспективы использования трёхмерного моделирования очень широкие. Достоинством 3D моделирования является наглядность представления инновационных идей. Это и послужило причиной установить третью составляющую мультимедиа в виде 3D моделирования. Основным недостатком 3D моделирования является отсутствие должного

внимания к обучению этой технологии как в старших классах, так и в младших. Сложный интерфейс графических редакторов трехмерного моделирования создает дополнительные сложности в обучении [2].

В пропедевтическом курсе 3D моделирования основное внимание должно уделяться объемному представлению объектов. Первым шагом в младших курсах является механическое создание трехмерных объектов с использованием в качестве инструментария пластилин. Это позволяет развивать пространственное воображение у индивидуума. Любой моделируемый объект разделяется на элементарные трехмерные примитивы типа шар, куб, конус и т.д. Создается некая база трехмерных примитивов, при помощи которой создается объект.

Следующим шагом пропедевтики 3D моделирования, является использование 3D ручки.

История возникновения трехмерного моделирования при помощи 3D ручки достаточно интересная. В настоящее время все больше применяется в промышленности 3D принтер (аддитивные технологии). Результат этих технологий эффективный и с точки зрения времени реализации конечного продукта и наглядности, является перспективным направлением. 3D печать используется практически во всех отраслях сегодняшней промышленности. К недостаткам 3D моделирования можно отнести высокую стоимость конечного результата, а также возможности поломки полученного образа, скола его поверхности. Именно последнее и стало причиной возникновения технологии 3D ручки. По большому счету 3D ручка является упрощенным, портативным аналогом 3D принтера.

3D ручка заправляется термопластиком, термопластик нагревается и подается в горячем виде через сопло. 3D ручка содержит механизм подачи, нагревательный элемент, сопло, кнопки управления подачи и экстрадирования пластиковой нити, дисплей. В качестве рабочего тела применяются разные пластиковые нити, которые различаются объемом, температурой плавления, долговечностью и внешним видом.

Основным принципом 3D моделирования, является создание алгоритма моделирования, как правило, это основано на элементарных примитивах, таких как

куб, шар, конус и другие. Разработав алгоритм построения, пользователь приступает к самому построению, используя в качестве инструментария 3D ручку. Простейшие трехмерные модели в виде цветка, домика, машинки, самолета, достаточно легко и быстро реализуются пользователем [3].

Одним из новых направлений 3D ручки является создание картин. Пользователь, имеющий художественные навыки, может создавать картины аналогичные письму маслом, не имеющий навыков, может использовать технологию рисования по номерам.

На основе созданный простейших 3D моделей, можно начинать использовать графические редакторы трехмерного моделирования. Практически все редакторы трехмерного моделирования содержат несколько общих классов команд, которые объединены по общему функциональному принципу. Так первый класс объединяет команды, связанные с возможностью создания будущего объекта на основе используемых графических примитивов, таких, как отрезок, линия, круг, конус, шар и другие. Этот класс обычно называют «инструменты». Второй класс – команды, которые позволяют изменять геометрические или иные свойства объекта и называется «модификаторы». В зависимости от сложности 3D редактора, модификаторов может быть несколько десятков команд. Среди них команды «удлини», «обрежь», «вытяни», логические элементы, позволяющие объединить или вычитать элементы. Следующий, третий класс – это команды, связанные с текстурами и цветом. Как правило используются аддитивные, субтрактивные и интуитивные системы цвета. Такие как RGB, CYMK, HBS и другие. К четвертому классу команд относятся команды визуализации, масштабирования и перемещения созданных объектов. К таким командам относятся команды «перенеси», «копируй», «уменьшить» и другие [6].

С точки зрения эффективного использования различных инструментов для трехмерного моделирования, наиболее эффективным и перспективным является совокупное использование графических редакторов трехмерного моделирования и 3D ручки. Агрегатный (сложные) модели выполняются при помощи редакторов трехмерного моделирования. Детализация модели осуществляется при помощи

3D руки. Это позволяет эффективно создавать модели в режиме реального времени.

Следующий аспект реализации трехмерного моделирования является АПРПО – это модель разработки учебных программ, которые могут применяться в различного рода учреждениях, в том числе и в учебных, включая школу, колледж и высшие учебные заведения. Это условная директива, позволяющая определить основные градиенты формирования, становления, развития и оценки разрабатываемых учебных программ. Функционально модель состоит из пяти основных элементов, что является неперенным условием, но не обязательным. Скорее это минимум компонентов, позволяющих качественно разрабатывать учебные программы.

Основными этапами проекта по разработке учебных программ являются анализ, планирование, разработка, проведение и оценка. (АПРПО)

На каждом этапе предусмотрены определенные действия, и каждый этап завершается определенным результатом. При этом окончательные результаты каждого предыдущего этапа, являются начальными и исходными условиями каждого последующего этапа [4],[5].

На первом этапе анализа определяются основные организационные вопросы и формируется цель учебной программы. Определяется объем информационных составляющих программы, необходимый для достижения предполагаемых целей. Составляется перечень требований к реализации и внедрению в учебный процесс данной программы, рассматриваются градиентные перспективы использования инновационных предложений и потенциальные возможности модернизации программы в соответствии с требованиями времени и общего учебного процесса. Рабочий объем программы разбивается на различные формы обучения, при этом используются, как традиционные- лекционные, лабораторные, практические занятия, так и различного рода дистанционные формы обучения, использование тестирования и репрезентативных методов и форм обучений.

На данном этапе рассматриваются технологические аспекты программы, включающие в себя временные параметры программы, обосновываются, предварительно просчитанные и оптимизированные экономические аспекты программы, бюджетные затраты на реализацию учебной программы.

На этапе анализа определяется целевая аудитория и формируются основные требования к знаниям, умениям, владениям и основным навыкам участников кому адресована разрабатываемая программа. Детально рассматриваются и анализируются все возможные инструментари, применяемые в процессе реализации участниками программы обучения. Отдельно классифицируются и анализируются принципы, способы и методы алгоритмизации поставленных задач и их реализация при помощи инструментария. В качестве инструментария используется персональный компьютер и команды, и программы прикладного уровня.

Прогнозирование технологических результатов обучения, в виде получения новых и развития уже имеющихся навыков у участников программы обучения.

Таким образом, на данном этапе формулируются основные требования к учебной программе и к целевой аудитории. Это является основой, на которой будет формироваться сама программа, ее основные составляющие. Результатом этапа является анализ и формирование актуальности разрабатываемой программы, определение основных параметров затрат на дизайн, разработку, оценку и планирование программы [6].

На этапах планирования, разработки и оценки осуществляется комплексный подход к применению элементов трехмерного моделирования и перспективные применения инструментария.

### ***Список литературы***

1. Богословский В.И. Формирование представлений о сквозных цифровых технологиях у будущих педагогов / В.И. Богословский, В.Н. Аниськин, Т.В. Добудько // Региональная информатика (РИ-2022): Юбилейная XVIII Санкт-Петербургская международная конференция: материалы конференции (Санкт-Петер-

бург, 26–28 октября 2022 г.). – СПб.: Санкт-Петербургское Общество информатики, вычислительной техники, систем связи и управления, 2022. – С. 315–317. – ISBN 978–5–00182–047–5. – EDN CKJSIV.

2. Бороненко Т.А. Концепция и вариативные модели формирования цифровой компетентности учителя информатики / Т.А. Бороненко, А.В. Кайсина, В.С. Федотова // Педагогика. Вопросы теории и практики. – 2022. – Т. 7. №4. – С. 448–450. – ISSN 2500–0039. – DOI 10.30853/ped20220063. – EDN EPRQQA.

3. Везиров Т.Г. Дисциплина «Технологии цифрового образования» в профессиональной подготовке бакалавров педагогического образования / Т.Г. Везиров // Проблемы современного педагогического образования. – 2023. – №81–2. – С. 151–153. – ISSN 2311–1305. – EDN YFRNDY.

4. Круподерова Е.П. Подготовка будущих бакалавров педагогического образования к освоению сквозных цифровых технологий / Е.П. Круподерова, К.Р. Круподёрова // Проблемы современного педагогического образования. – 2023. – №80-С. 174–177. – ISSN 2311–1305. – EDN XBNZSO.

5. Подготовка современного учителя информатики на базе «Ядра высшего педагогического образования»: вопросы целеполагания и дидактического проектирования / В.И. Богословский, В.Н. Аниськин, Т.В. Добудько, О.И. Пугач // Научное мнение. – 2022. – №12. – С. 90–97. – DOI 10.25807/22224378\_2022\_12\_90. – EDN HAODZT.

6. Худякова А.В. Разработка содержания дисциплины «Технологии цифрового образования» в рамках внедрения модели «Ядро высшего педагогического образования» / А.В. Худякова // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия: Информационные компьютерные технологии в образовании. – 2023. – №19. – С. 103–110. – DOI 10.24412/2222-7520-2023-1-103-110. – EDN WUJQFG