

## **Обзор программ для обучения школьников компьютерному моделированию и визуализации архитектурных объектов**

*Долгошеева Дарина Владимировна*

*Приамурский государственный университет им. Шолом-Алейхема*

*Студент*

*Научный руководитель:*

*Штепа Юлия Петровна*

*кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры информационных систем, математики и правовой информатики*

### **Аннотация**

В статье рассмотрены обучающие программы для школьников по 3D-моделированию и визуализации архитектурных объектов, выявлены их преимущества и недостатки. Навыки, полученные школьниками при использовании данных программ, способствуют развитию инженерных компетенций, компетенций в сфере информационных технологий, креативности и творческих способностей. А также способствует профессиональному самоопределению и профориентации

**Ключевые слова:** образование, компьютерное моделирование, визуализация, архитектура, проектирование, информатика, информационные технологии, школьное образование.

### **An overview of programs for teaching student's computer modeling and visualization of architectural objects**

*Dolgosheeva Darina Vladimirovna*

*Sholom Aleichem Priamursky State University*

*Student*

*Scientific supervisor: Yulia Petrovna Shtepa*

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Information Systems, Mathematics and Legal Informatics*

### **Abstract**

The article discusses educational programs for schoolchildren on 3D modeling and visualization of architectural objects, their advantages and disadvantages are revealed. The skills acquired by students using these programs contribute to the development of engineering competencies, competencies in the field of information technology, creativity and creative abilities. It also promotes professional self-determination and career guidance

**Keywords:** education, computer modeling, visualization, architecture, design, computer science, information technology, school education.

С каждым годом развитие информационных технологий все сильнее внедряется в каждую сферу общества, в том числе и в сферу образования. Образование является одной из фундаментальных способов развития личностных качеств и навыков, необходимых для дальнейшего обучения и трудоустройства. Одним из таких навыков, является освоение работы в специализированных программах для компьютерного моделирования и визуализации. В настоящее время компьютерное моделирование и визуализация архитектурных объектов являются неотъемлемой частью обучения школьников. Эти навыки помогают ученикам лучше понимать принципы архитектуры и дизайна, а также развивают их творческие способности, открывает перед школьниками огромный спектр доступа к новым профессиям, которые только набирают обороты на рынке, и к тем, которые уже зарекомендовали себя, начиная от инженеров и архитекторов и заканчивая различными видами дизайна и искусства.

Таким образом, изучение новых программ для визуализации и компьютерного моделирование архитектурных объектов, способствует применению данных программ, в курсы учебной и факультативной деятельности обучающихся. А выявление существенных недостатков и достоинств данных сервисов позволит более эффективно внедрить программы в обучающий процесс.

Компьютерное моделирование и визуализация, являются актуальной темой для изучения современных исследователей и методистов.

Е.А. Мошева в своем исследовании «Комплект учебных заданий «История вокруг нас» для программы «Sketchup»» разрабатывает комплект учебных заданий с целью развития у школьников художественных представлений об архитектурных стилях от архитектуры древности до настоящего времени с применением программы по 3D-моделированию Sketchup[1]

А.А. Карпов и В.А. Векслер [2] считают, что компьютерное моделирование, как интерактивная среда открывает перед учащимися огромные познавательные возможности, позволяя им не только наблюдать, но и быть активно вовлеченными в процесс самого эксперимента. При этом у школьников формируются навыки, которые пригодятся им и для реальных исследований. Все это стимулирует развитие творческого мышления учащихся, повышает их интерес к предмету. Лучшим вариантом для стимуляции мотивации учащегося к изучению той или иной темы с использованием информационных технологий, как на уроках информатики, так и на уроках математики, физики, химии и т.д. являются исследовательские учебно-творческие задачи, которые решаются на компьютере. Такой тип задач делает упор на творческую деятельность учащегося, где он создает что-то новое, проявляя такие качества как наблюдательность, умение сопоставлять и анализировать, находить связи и

зависимости, – все то, что в совокупности и составляет его творческие способности. Решение учащимися учебно-творческих задач с наличием в содержании профессионально-ориентированных связей – не только средство реализации межпредметных связей, но и методологический подход, позволяющий продемонстрировать значение информационных технологий, как в современном мире, так и в будущей конкретной профессиональной деятельности. А поскольку такие задачи решаются с помощью компьютера, то возрастает заинтересованность в изучении информационных технологий не только как инструмента, позволяющего проводить необходимые вычисления, но и как средства моделирования реальных производственных и других процессов.

Н.С. Стекольников [3] рассматривает варианты внедрения в учебный процесс 3D-печати, что позволяет ученикам не только моделировать и экспериментировать, но и получать обратную связь в виде материального продукта.

В исследовании авторов Hayk Avetisyan, Artak Gnuni и Levon Mkrtchyan в статье "Computer modeling in archaeology: The case of bronze and iron age monumental constructions of armenia" дается пример использования принципов компьютерного моделирования для изучения монументальной архитектуры (фортификационных сооружений, башен, пирамид из камня, воздушных змеев, курганов, дольменов) с целью воссоздания как монументальных комплексов, так и исторического ландшафта. В результате исследования был создан компьютерный графический проект монументального исторического памятника на основе реконструкции древних путей, при помощи компьютерного моделирования и визуализации архитектурных объектов [9].

Также в статье Stessel' S. A. "Архитектура зданий и сооружений. Творческие концепции архитектуры" рассматриваются вопросы геометрических поверхностей, которые могут использоваться в качестве основы для пространственных конструкций и покрытий. Был проведен всесторонний анализ возможных вариантов компьютерного моделирования сложных форм в нелинейной архитектуре. Описаны методы, позволяющие дизайнеру создавать модели на основе заданных геометрических параметров [10].

Т.В. Усатая, Ю. Усатый, Е.А. Свистунова [4] в исследовании «Трехмерное компьютерное моделирование в проектно-технологической деятельности» разработали учебный курс с использованием 3D моделирования, где утверждают, что компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения курса - это способность и готовность использовать технологии трехмерного моделирования, в том числе современные средства компьютерной графики (Компас-3D, Autodesk 3ds Max), в своей предметной области. Технологии трехмерного моделирования, изучение которых предусмотрено разработанной нами программой курса, помогают учащимся в освоении дисциплин проектно-технологического школьной программы и в подготовке к получению высшего технического образования, способствуют развитию мотивации школьников к

познавательной деятельности, к творческой проектной и проектно-технологической профессиональной деятельности.

Вместе с тем, практически отсутствуют исследования об обучении школьников моделированию архитектурных объектов, а так же об использовании программ способствующих освоению компьютерного моделирования и визуализации.

Была поставлена цель: сформировать обзор компьютерных программ, способствующих освоению 3D-моделированию архитектурных объектов и визуализации для школьников.

Данное исследование имеет теоретическую направленность. Существует множество сервисов способных как самостоятельно, так и при помощи различных источников освоить компьютерное моделирование и визуализацию. Но не многие сервисы дают возможность к проектированию, архитектурных и инженерных объектов. Подробнее выясним, какие именно программы дают такую возможность.

### **SketchUp**

SketchUp – это компьютерная программа 3D-моделирования для приложений рисования, таких как архитектура, дизайн интерьера, ландшафтная архитектура, гражданское строительство и машиностроение, дизайн фильмов и видеоигр. Сервис SketchUp обладает простым и логичным интерфейсом, который сможет с легкостью освоить ученик старших классов. Но, несмотря на все плюсы интерфейса, данным сервисом пользуются как начинающие пользователи, так и опытные архитекторы и инженеры. Основной функцией SketchUp [6] является трехмерное моделирование объектов любой сложности. С ее помощью можно просто и быстро ознакомиться с азами 3D-моделирования и смоделировать как простые объекты, так и будущие постройки, дома, архитектурные сооружения, мебель. У данной программы есть бесплатная версия – SketchUp Free для тех, кто хочет попробовать начать работу с моделированием, а также посмотреть, понравится ли данный сервис. Данное программное обеспечение имеет простой и интуитивно понятный интерфейс, что является весомым преимуществом в работе для школьников [5].



Рис. 1. Проект, созданный в программе SketchUp

### **Tinkercad**

Tinkercad- кроссплатформенное программное обеспечение для создания и редактирования 3D проектов. Данный продукт направлен на таких пользователей как школьники, преподаватели и любители-проектировщики[8]. Данная программа легко, быстро и просто познакомит школьников с инструментами и созданием архитектурных объектов. Для использования данного приложения необходимо пройти регистрацию на официальном сайте, где расположены 3 вида учетных записей (для преподавателей, учащихся, персональный аккаунт). Программа дает доступ только лицам старше 13 лет, для тех, кто младше предусмотрен доступ из родительского аккаунта. Tinkercad предлагает множество различных способов создания моделей с самого начала или позволяет редактировать уже имеющиеся проекты, для этого их необходимо импортировать в данный сервис. Программа поддерживает такие расширения как stl, obj и svg [8]. Данный сервис предполагает только онлайн формат работы, что способствует быстрому обмену моделями между пользователями вовремя работы, так же модели легко сохранить, так как сервис предоставляет облачное хранение проектов. Она имеет простой и понятный интерфейс, который позволяет создавать модели архитектурных объектов без необходимости знать сложные команды и настройки. Tinkercad также имеет большое сообщество пользователей, которые делятся своими знаниями и опытом в Интернете. Однако, Tinkercad имеет ограниченные возможности по сравнению с другими программами для 3D-моделирования.

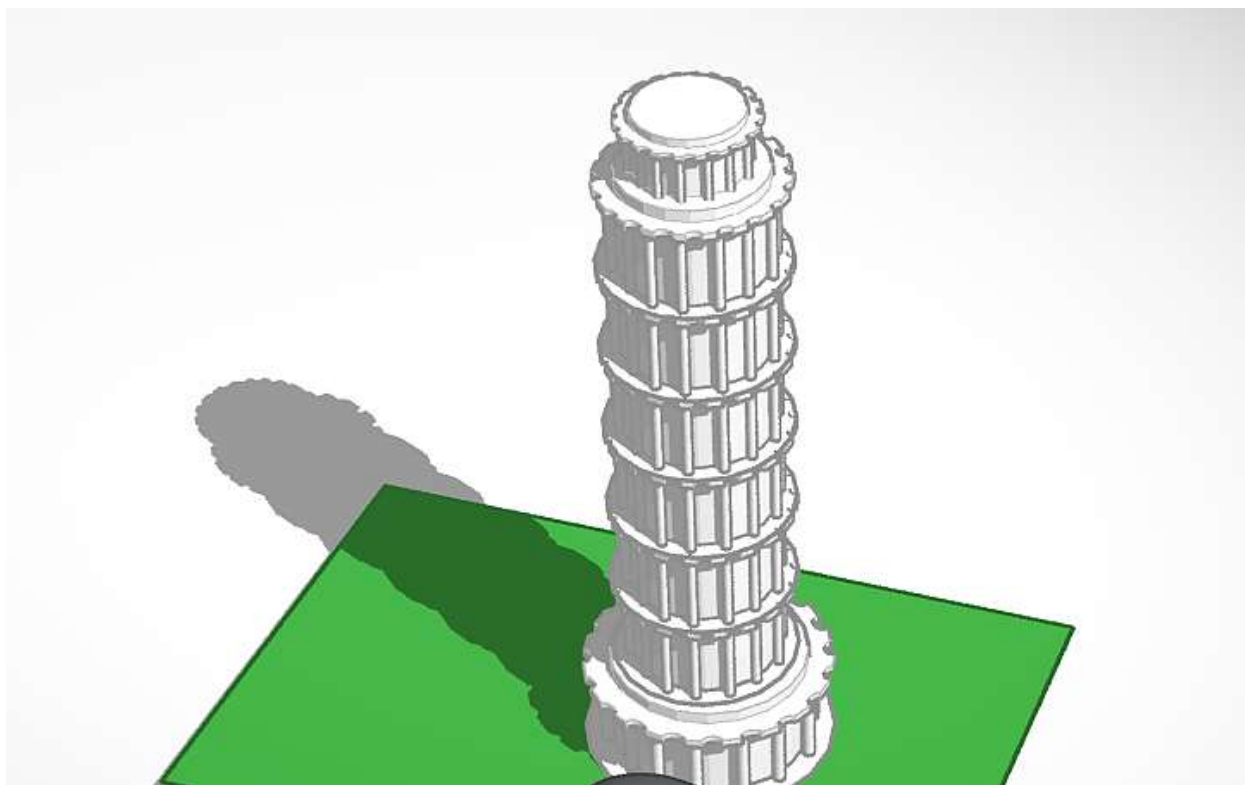


Рис. 2. Проект, созданный в программе Tinkercad

### **Blender**

Blender - это бесплатная программа для 3D-моделирования, которая имеет множество функций и возможностей. Она позволяет создавать сложные модели архитектурных объектов и визуализировать их в реальном времени. Данный сервис является бесплатным программным продуктом, в котором можно создавать и редактировать трехмерную графику [7]. Программа позволяет использовать ее как для начинающих любителей, так и профессиональных проектировщиков. Так же в данном сервисе можно создавать не только трехмерную графику, но и анимации, компьютерные игры. Blender также имеет большое сообщество пользователей, которые делятся своими знаниями и опытом в Интернете. Само приложение имеет объем 70 Мбайт, что позволяет с легкостью устанавливать на любой электронный носитель с операционной системой ОС Windows, GNU/Linux, Mac OS. Интерфейс понятен, встроена практичная файловая система, интегрированная в софт. Функциями Blender является: 3D-моделирование[7], позволяет создавать и редактировать модели любого уровня сложности, при помощи доступных примитивов, полигонов, кривых, так же существует дополнительный функционал для метасфер и управление формой с помощью булевых операций. В данном сервисе существует множество разнообразных инструментов, для работы с текстурами, которая позволяет наложению сразу нескольких текстур на объект. Разнообразны так же функции данной программы для визуализации и создания анимации, сервис предусмотрел встроенность со сторонними рендерами от различных разработчиков. Сервис позволяет монтировать видео с большим количеством

инструментов. Blender – рассчитан для людей, которые только начинают свою деятельность в сфере моделирования и визуализации. Школьникам данный сервис позволяет развивать пространственное мышление, креативность, творческие способности, а так же позволяет обрести навыки при создании 3D моделей, анимации, открыток и видеороликов.

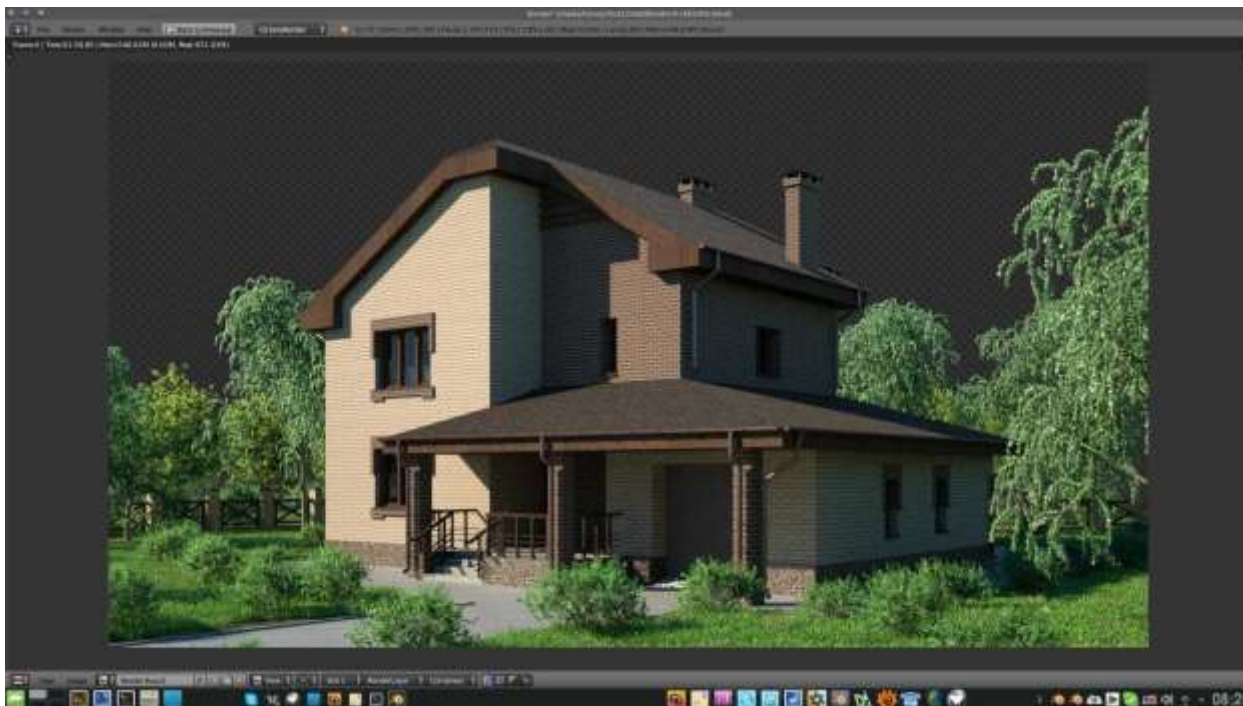


Рис. 3. Проект, созданный в программе Blender

Все системы по компьютерному моделированию и визуализации, используемых для создания и проектирования архитектурных объектов, похожи друг на друга, но и имеют свое существенное отличие. Рассмотрим преимущества и недостатки этих программ в таблице 1.

Таблица 1- Преимущества и недостатки программ

Сервис	Преимущества	Недостатки
SketchUp (sketchup.com)	-Легкий и интуитивный интерфейс (проще, чем у ВМ-систем) Доступность для школьников -есть бесплатный доступ -Программа позволяет работать как школьнику, так и инженерам/архитекторам -Возможность расширение функционала с помощью плагинов, компонентов, которые создают и официальный разработчик и сообщество пользователей	-Основной доступ к программе платный -в бесплатной версии ограниченный функционал -В данном сервисе проблематично сделать крупные инженерные и архитектурные проекты.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>-В проектах можно свободно группировать компоненты для применения изменений сразу ко всем</li> <li>-подписка на данный сервис стоит меньше, чем на специализированные инженерные программы такие как AutoCad, Arhcad</li> <li>- Существует бесплатное приложение для просмотра файлов на смартфонах</li> <li>-Доступность к большой базе готовых моделей</li> </ul>	
Tinkercad (tinkercad.com)	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Сервис целенаправлен на школьников и преподавателей</li> <li>-Простой и логичный интерфейс</li> <li>-Широкий выбор инструментов, предоставлению пользователям готовых блоков и форм для создания моделей</li> <li>-Возможность совместной работы, несколько пользователей могут работать с одной и той же моделью одновременно</li> <li>-Экспорт и импорт может сохранять модели в различных форматах</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Работает только в режиме онлайн</li> <li>-Не подходит для сложных проектов, из-за ограниченности возможностей</li> <li>-Ограниченный контроль, нельзя управлять разными деталями модели</li> </ul>
Blender (blender.org)	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Функция анимации, создание видеороликов, логотипов</li> <li>-Бесплатный, с открытым исходным кодом</li> <li>-Способность решению сразу нескольких задач</li> <li>-Программа подходит не только школьникам и инженерам, но так же используется в телевидении и игровой индустрии</li> <li>-Большое интернет сообщество, с обратной связью и помощью</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Требует уже первоначальных знаний для работы в системе, тяжел в изучении</li> <li>-Нагроможденный интерфейс</li> </ul>

Таким образом, в результате исследования были выявлены три наиболее подходящих сервиса для обучения компьютерному моделированию и



визуализации школьников. Освоение данных программ не только способствует качественному приобретению пространственного мышления, творческой и креативной составляющей обучающихся, но и способствует к самоопределению будущей профессии, и позволяет позитивно взглянуть на технические, инженерные и архитектурные специальности.

### **Библиографический список**

1. Мошева Е. А. Комплект учебных заданий «истории вокруг нас...» для программы «Sketchup»// XVI Международная студенческая научно-практическая конференция "Научное сообщество студентов". 2016. С. 216-230.
2. Карпов А.А. Векслер В.А. Компьютерное моделирование как средство повышения мотивации учащихся на уроках информатики в средней школе// Информационные технологии в образовании. 2021. С.112-114
3. Стекольников, Н. С. Из опыта обучения школьников 3D-моделированию и 3D-печати // Постулат. 2020. №6. С. 38-45.
4. Усатая Т.В., Усатый Ю., Свистунова Е.А. Трехмерное компьютерное моделирование в проектно-технологической деятельности// Автоматизированные технологии и производства. 2015. № 5. С. 28-31.
5. Все возможности программы Sketchup // scirraconstruct.ru URL: <http://scirraconstruct.ru/news/vse-o-vozmozhnostyax-programmy-sketchup/> (дата обращения: 25.12.2023).
6. Официальный сайт программы Sketchup // sketchup.com URL: <https://www.sketchup.com/ru/ru> (дата обращения: 25.12.2023).
7. Официальный сайт программы Blender // <https://www.blender.org> URL: <https://www.blender.org/> (дата обращения: 25.12.2023).
8. Официальный сайт программы Tinkercad // <https://www.tinkercad.com> URL: <https://www.tinkercad.com/dashboard> (дата обращения: 25.12.2023).
9. Hayk Avetisyan, Artak Gnuni, Levon Mkrtchyan, Arsen Bobokhyan Computer modeling in archaeology: the case of bronze and iron age monumental constructions of armenia\* // Doyel Avetisyan et a. 2019. №7. С. 97-109
10. Stessel' S. A. Architecture of buildings and structures. Creative conceptions of architectural activity // Scientific Herald of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Construction and Architecture. 2016. №5. С. 115-125