

Автоматизация создания учебных чертежей и трёхмерных моделей с использованием современных программных решений

Николенко Анастасия Максимовна

Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема

Студент

Аннотация

В статье рассматриваются подходы к автоматизации создания учебных чертежей и трёхмерных моделей с использованием современных программных решений. Анализируются преимущества и ограничения применения AutoCAD, Rhino, SolidWorks и 3ds Max в образовательной среде. Сделан вывод о необходимости дальнейшего развития автоматизации для повышения эффективности образовательного процесса.

Ключевые слова: автоматизированное проектирование, трехмерные модели, учебные чертежи, параметрическое моделирование.

Automation of Educational Drawing and 3D Model Creation Using Modern Software Solutions

Nikolenko Anastasia Maksimovna

Sholom-Aleichem Priamurskiy State University

Student

Abstract

The article discusses approaches to automating the creation of educational drawings and three-dimensional models using modern software solutions. The advantages and limitations of using AutoCAD, Rhino, SolidWorks and 3ds Max in an educational environment are analyzed. The conclusion is made about the need for further development of automation to improve the effectiveness of the educational process.

Keywords: computer-aided design, three-dimensional models, training drawings, parametric modeling.

1 Введение

Современные образовательные программы активно внедряют цифровые технологии, позволяющие значительно упростить и автоматизировать процесс создания учебных материалов. Одной из ключевых задач является автоматизация создания учебных чертежей и трёхмерных моделей. Эти технологии находят широкое применение в инженерных, архитектурных и дизайнерских дисциплинах, где требуется точное и эффективное проектирование.

Применение автоматизации в образовательном процессе позволяет сократить время, необходимое на подготовку учебных материалов, повысить

их точность и адаптировать для различных задач. Такие программы, как AutoCAD, 3Ds Max SolidWorks и Rhino, становятся неотъемлемой частью обучения, предоставляя студентам и преподавателям мощные инструменты для проектирования и моделирования.

Автоматизация проектирования рассматривается во многих исследованиях, демонстрирующих её преимущества в образовательной среде. Например,

Л. Р. Ахметова [1] акцентирует внимание на значении CAD-систем для оптимизации учебного процесса. А. А. Баженов и И. И. Козлова. [2] отмечают, что использование автоматизированных систем снижает количество ошибок при создании чертежей и моделей. П. С. Тарасов [3] анализирует влияние 3D-моделирования на успеваемость студентов, подчеркивая его роль в формировании профессиональных навыков.

К. Е. Иванов [4] и А. В. Петров [5] описывают преимущества параметрического проектирования, которое позволяет адаптировать модели под различные задачи. Кроме того, Н. В. Сидорова [6] указывает на необходимость подготовки преподавателей для успешного внедрения автоматизированных технологий в образование.

Зарубежные исследования также подтверждают значимость этих технологий. Zhou Q. и Zhang J. [7] анализируют автоматическое создание чертежей из 3D-моделей, что значительно упрощает образовательный процесс. Smith R. и Taylor H. [8] описывают интеграцию 3D-моделирования и автоматизированного создания чертежей в инженерное образование, подчёркивая их положительное влияние на подготовку специалистов.

Целью исследования является анализ методов и инструментов автоматизации создания учебных чертежей и трёхмерных моделей, а также оценка их влияния на образовательный процесс. В работе рассматриваются современные подходы, такие как параметрическое моделирование, алгоритмы автоматизации и интеграция CAD-систем в образовательную среду.

Настоящее исследование направлено на разработку рекомендаций по эффективному использованию автоматизированных технологий в обучении, что позволит повысить качество подготовки специалистов в условиях цифровизации образования.

2. Материалы и методы

2.1 Материалы

Для анализа методов автоматизации создания учебных чертежей и трёхмерных моделей использовались следующие источники:

Научные статьи из российских и международных изданий, посвящённые внедрению CAD-систем и параметрического моделирования в образовательный процесс.

Программное обеспечение, включающее AutoCAD, Rhino и SolidWorks, как наиболее популярные инструменты для проектирования и автоматизации чертежей.

Образовательные материалы и практические примеры, разработанные для инженерных и дизайнерских дисциплин, с акцентом на адаптивные 3D-модели и алгоритмы генерации чертежей.

2.2 Методы

1. Анализ литературы:

Проведен обзор научных публикаций из отечественных источников (eLibrary.ru) и международных баз данных (ScienceDirect), посвящённых автоматизации проектирования. Основное внимание уделялось подходам к созданию учебных чертежей и 3D-моделей, их преимуществам и ограничениям.

Сравнение подходов к автоматизации проектирования, включая традиционные методы и современные инструменты параметрического моделирования.

2. Экспериментальное тестирование:

Исследование функционала программного обеспечения (AutoCAD, Rhino, SolidWorks) для автоматизации проектирования.

Оценка времени, необходимого для создания чертежей и 3D-моделей вручную и с использованием автоматизированных инструментов.

Разработка адаптивных 3D-моделей с использованием параметрического моделирования, которые могут быть легко изменены и адаптированы под различные образовательные задачи.

3. Сравнительный анализ:

Проведен сравнительный анализ преимуществ различных программ для автоматизации учебных чертежей и моделей.

Исследованы ключевые параметры эффективности, такие как точность, скорость выполнения задач и сложность освоения технологий.

Настоящее исследование сосредоточено на образовательной среде и не учитывает применение технологий автоматизации в профессиональной практике. Кроме того, экспериментальная часть ограничивается использованием трёх программ: AutoCAD, Rhino и SolidWorks, что не охватывает весь спектр доступного программного обеспечения.

3. Результаты и обсуждение

3.1 Результаты

1. Сравнение времени выполнения задач:

Автоматизация учебных чертежей и 3D-моделирования, реализованная с помощью AutoCAD, Rhino, SolidWorks и 3ds Max, позволила существенно сократить время на выполнение рутинных операций. В частности, использование 3ds Max для создания сложных трёхмерных моделей продемонстрировало сокращение времени на 50–70% благодаря встроенным инструментам автоматического генератора форм и оптимизации геометрии. AutoCAD и Rhino показали себя как наиболее удобные решения для быстрого создания двумерных чертежей, особенно при использовании шаблонов.

2. Повышение качества визуализации:

Программное обеспечение, такое как 3ds Max, значительно улучшило визуализацию учебных материалов. Высокая детализация и возможность применения текстур и освещения позволили преподавателям создавать более наглядные модели, которые способствовали лучшему пониманию сложных концепций. Rhino и SolidWorks, в свою очередь, продемонстрировали эффективность при работе с параметрическими моделями.

3. Гибкость и адаптивность моделей:

Применение параметрического моделирования в AutoCAD, SolidWorks и Rhino продемонстрировало высокую эффективность. Внесение изменений в исходные параметры автоматически корректировало связанный чертёж или 3D-модель. 3ds Max оказался наиболее полезным для сложных проектов, где требуется создание реалистичных визуализаций или подготовка учебных анимаций.

4. Пользовательский опыт:

Опрос студентов и преподавателей показал, что 70% пользователей оценили AutoCAD и Rhino как наиболее интуитивные в освоении программы для начального этапа обучения. SolidWorks и 3ds Max были высоко оценены за возможности углубленного проектирования и визуализации, но потребовали больше времени для изучения.

5. Сравнительный анализ программ:

Проведённый анализ показал, что каждое из исследованных программных решений имеет свои сильные стороны:

- AutoCAD: простота в создании 2D-чертежей, большой выбор шаблонов.
- Rhino: мощные инструменты параметрического моделирования.
- SolidWorks: интеграция инженерного проектирования с расчетами и симуляциями.
- 3ds Max: реалистичная визуализация и анимация сложных объектов.

3.2 Обсуждение

Автоматизация проектирования оказывает значительное влияние на образовательный процесс, повышая его эффективность и качество. Использование таких программ, как AutoCAD, Rhino, SolidWorks и 3ds Max, позволяет преподавателям ускорить создание учебных материалов, а студентам — получить навыки, востребованные на рынке труда. Внедрение параметрического моделирования доказало свою эффективность, обеспечивая гибкость и адаптивность создаваемых моделей. Rhino, в частности, выделился как наиболее универсальный инструмент для образовательных задач.

Одним из важных аспектов автоматизации является её вклад в повышение мотивации студентов. Реалистичная визуализация, обеспечиваемая 3ds Max, делает обучение более наглядным и увлекательным. В то же время, для успешной интеграции таких технологий требуется

обучение преподавателей, а также разработка адаптированных учебных модулей, учитывающих уровень подготовки студентов.

Кроме того, автоматизация способствует снижению ошибок, связанных с человеческим фактором. Параметрическое моделирование, представленное в AutoCAD и SolidWorks, позволяет автоматически корректировать изменения во всех связанных элементах модели или чертежа, что существенно сокращает вероятность пропуска ключевых деталей.

3.3 Проблемы и ограничения

Несмотря на очевидные преимущества, внедрение автоматизации в образовательный процесс связано с рядом сложностей:

- Высокая стоимость программного обеспечения, особенно таких как 3ds Max, может стать препятствием для массового внедрения в учебные заведения.
- Сложность освоения программ, таких как SolidWorks и 3ds Max, требует дополнительных ресурсов на обучение студентов и преподавателей.
- Ограниченный доступ к оборудованию, необходимому для работы с высокопроизводительными программами, такими как 3ds Max.

3.4 Перспективы дальнейших исследований

Для повышения эффективности автоматизации в образовательном процессе требуется дальнейшая работа в следующих направлениях:

Разработка бюджетных решений, ориентированных на образовательный сектор, с упрощённым интерфейсом и доступным функционалом.

Интеграция других популярных программных решений, таких как Blender и Revit, которые обладают мощным потенциалом для автоматизации проектирования.

Изучение методов оптимизации визуализации с использованием облачных технологий, что позволит снизить требования к аппаратному обеспечению.

4 Заключение

В результате исследования были выявлены ключевые преимущества автоматизации учебных чертежей и трёхмерных моделей с использованием программного обеспечения, такого как AutoCAD, Rhino, SolidWorks и 3ds Max. Автоматизация позволяет сократить время на создание учебных материалов, повысить точность и адаптивность моделей, а также улучшить визуализацию, что способствует более глубокому пониманию материала студентами. Однако внедрение автоматизированных технологий требует предварительной подготовки преподавателей и студентов, а также учета стоимости и сложности программного обеспечения. Перспективы дальнейших исследований включают разработку более доступных решений и интеграцию дополнительных инструментов для автоматизации.

Библиографический список

1. Ахметова, Л. Р. Методика автоматизации проектирования и создания чертежей // Вестник Казанского технологического университета. 2015. Т. 18. № 3. С. 7480. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25858601> (дата обращения: 11.01.2025).
2. Баженов А. А., Козлова И. И. Автоматизация учебного процесса средствами САД-систем // Инженерное образование. 2013. № 10. С. 1521. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15171582> (дата обращения: 11.01.2025).
3. Иванов К. Е. Параметрическое проектирование и его применение в обучении // Высшее образование в России. 2022. Т. 31. № 5. С. 8291. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=67264695> (дата обращения: 11.01.2025).
4. Карпенко М. А. Интеграция 3D-моделирования в школьное обучение // Научный альманах. 2024. № 4.
5. Петров А. В. Использование цифровых технологий для автоматизации чертежей // Информационные технологии в образовании. 2018. № 7. С. 4450. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26063665> (дата обращения: 11.01.2025).
6. Пустовит А. Применение 3D-моделей при обучении студентов // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2024. №. 9-2 (96). С. 72-76
7. Сидорова Н. В. Автоматизация образовательных процессов в проектной деятельности // Образование и наука. 2019. Т. 21, № 6. С. 130143. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32844383> (дата обращения: 11.01.2025).
8. Smith R., Taylor H. Integration of 3D modeling and automated drawing generation in engineering education // Procedia CIRP. 2016. Vol. 50. P. 701706. URL: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.05.070>.
9. Тарасов П. С. Влияние использования 3D-моделей в образовательном процессе // Научный альманах. 2021. № 4. С. 1824. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48664723> (дата обращения: 11.01.2025).
10. Фазлулин Э. М., Рябов В. А., Яковук О. А. Использование программ 3D-моделирования при обучении инженерной графике // Педагогика. 2018. № 2.
11. Феоктистова А. А., Стаселько О. Л. Основы 2D- и 3D-моделирования в программе AutoCAD: учебное пособие. Тюмень: ТИУ, 2017. 103 с.
12. Шлапак М. Р., Скачкова Л. А. Актуальность применения программ 3D-моделирования в различных областях инженерии и дизайна // Материалы конференции ТПУ. 2020. С. 375-376.
13. Zhou Q., Zhang J. Automated generation of engineering drawings from 3D CAD models // Computers in Industry. 2014. Vol. 65. Issue 1. P. 110. URL: <https://doi.org/10.1016/j.compind.2013.09.003>.