

## ТАМОЖНЯ БУДУЩЕГО: 3D-МОДЕЛИ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ И ОПТИМИЗАЦИИ КОНТРОЛЯ

М. С. Якубович<sup>1)</sup>, Н. Н. Капустина<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4, 220030, г. Минск, Беларусь, MY25062004@gmail.com

<sup>2)</sup> Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4, 220030, г. Минск, Беларусь, [kapust@bsu.by](mailto:kapust@bsu.by)

Таможенный контроль автотранспорта – важная задача для обеспечения безопасности и законной торговли. Работа представляет 3D-модель процесса таможенного контроля, созданную на C# в Unity. Рост международной торговли и числа автотранспортных средств требует эффективного контроля. Таможенный контроль защищает от незаконной торговли, контрабанды и других угроз. Работа подчеркнет важность выработки оптимальных стратегий таможенного контроля автотранспорта.

**Ключевые слова:** контроль; экономическая безопасность; логистика; цепи поставок; оптимизация; риски.

## CUSTOMS OF THE FUTURE: 3D MODELS FOR TRAINING AND CONTROL OPTIMIZATION

M. S. Yakubovich<sup>1)</sup>, N. N. Kapustina<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Belarusian State University, Nezavisimosti Av., 4, 220030, Minsk, Belarus, MY25062004@gmail.com

<sup>2)</sup> Belarusian State University, Nezavisimosti Av., 4, 220030, Minsk, Belarus, [kapust@bsu.by](mailto:kapust@bsu.by)

Customs control of motor vehicles is an important task to ensure security and legitimate trade. The work presents a 3D model of the customs control process created in C# in Unity. The growth of international trade and the number of vehicles requires effective control. Customs control protects against illegal trade, smuggling and other threats. The work will emphasize the importance of developing optimal strategies for customs control of vehicles.

**Keywords:** control; economic security; logistics; supply chains; optimization; risks.

Досмотр автотранспортных средств является важной составляющей таможенного контроля и обеспечения безопасности государственных границ. Он направлен на выявление незаконных и опасных грузов, контрабанды, нарушений таможенных правил и других противоправных действий. В свете постоянного развития технологий компьютерного мо-

делирования и визуализации, моделирование досмотра автотранспортных средств с помощью библиотеки Unity и языка программирования C# становится актуальным и эффективным инструментом для обучения и оптимизации процессов таможенного контроля.

Целью данной работы является исследование и разработка моделирования досмотра автотранспортных средств с использованием библиотеки Unity и языка программирования C#. В ходе работы будут рассмотрены преимущества и возможности данных инструментов, а также разработана визуальная 3D модель, способствующая эффективному обучению и оптимизации процессов досмотра.

Одним из главных преимуществ моделирования досмотра автотранспортных средств в Unity является возможность создания реалистичной виртуальной среды, которая позволяет симулировать различные сценарии досмотра. С использованием языка C# можно создавать высокопроизводительные алгоритмы и модели, обеспечивающие точность и скорость обработки данных о транспортных средствах и их грузах.

Кроме того, моделирование досмотра автотранспортных средств с помощью Unity и C# позволяет улучшить обучение таможенных офицеров и других специалистов, позволяя им практиковаться в виртуальной среде, повышать свои навыки и принимать обоснованные решения в реальных ситуациях. Это помогает сократить время и затраты на обучение, а также повысить эффективность досмотра и обнаружение потенциальных угроз.

Инструкция по эксплуатации программы:

Подробное описание программы

Главный экран:

При запуске программы пользователь видит главный экран.

На главном экране отображается название работы, например, «Осуществление таможенного контроля в отношении автотранспортных средств. Визуальная 3D-модель».

Также на главном экране присутствует кнопка «Начать», нажав которую пользователь может перейти к работе с программой.

3D-модель:

Первоначальный вид:

После нажатия кнопки «Начать» камера плавно перемещается на транспортное средство.

По центру расположено автотранспортное средство.

Слева сверху расположены 2 кнопки: «Режим изучения» и «Авторы».

Нажав кнопку «Авторы» в левом нижнем углу всплывают инициалы разработчиков программы.

Чтобы выйти к главному меню, необходимо нажать кнопку «Назад».

Режим изучения:

Нажав кнопку «РЕЖИМ ИЗУЧЕНИЯ» в левом верхнем углу, пользователь получает доступ к функциям управления 3D-моделью.

Появляются четыре интуитивно понятные стрелки, которые поворачивают транспортное средство по соответствующей оси.

Для отображения мест сокрытия необходимо нажать кнопку «Отобразить места сокрытия».

После нажатия на данную кнопку на транспортном средстве подсвечиваются места желтым цветом.

При нажатии на них курсором мыши будет отображаться соответствующая информация и фотографии о данных местах.

Дизайн интерфейса:

Все меню выполнено в минималистичном виде, понятном для пользователя.

Используется лаконичный набор элементов управления, не перегружающий интерфейс.

Цветовая гамма выбрана таким образом, чтобы не отвлекать внимание от 3D-модели.

Функциональные возможности:

3D-модель

Интерактивная 3D-модель позволяет пользователю вращать, транспортное средство.

Отображение мест сокрытия

Пользователь может наглядно увидеть места, где могут быть спрятаны контрабандные товары.

Информация о каждом месте сокрытия сопровождается фотографиями и описанием.

Режим изучения

Режим изучения позволяет пользователю самостоятельно исследовать 3D-модель и изучать места сокрытия.

В этом режиме пользователь может управлять камерой и получать доступ к дополнительной информации.

Требования к системе:

Операционная система: Windows 10, macOS X 10.14 или выше

Процессор: Intel Core i5 или эквивалентный

Оперативная память: 8 ГБ

Видеокарта: Nvidia GeForce GTX 660 или эквивалентная

Свободное место на диске: 100 МБ

Преимущества:

Наглядность: 3D-модель позволяет наглядно представить процесс таможенного контроля.

Интерактивность: Пользователь может самостоятельно управлять 3D-моделью и изучать места сокрытия.

Доступность: Программа проста в использовании и понятна.

Образовательная ценность: Программа может быть использована для обучения основам таможенного контроля.

Целевая аудитория:

Студенты, изучающие таможенное дело, логистику или международную торговлю

Таможенные служащие

Специалисты по логистике

Любой, кто интересуется таможенным контролем и 3D-моделированием

Примеры использования:

Программа может быть использована для обучения основам таможенного контроля студентов. Таможенные служащие могут использовать программу для ознакомления с новыми методами контроля.

Таким образом, все специалисты по логистике могут использовать программу для оптимизации маршрутов перевозки товаров.