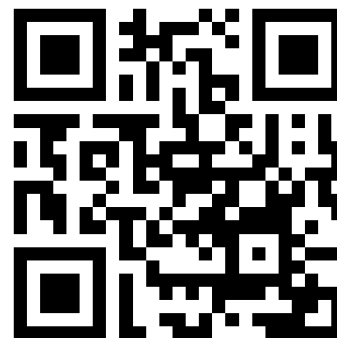


УДК 339.54

**ИННОВАЦИИ В ОБУЧЕНИИ ДОЛЖНОСТНЫХ ЛИЦ
ТАМОЖЕННЫХ ОРГАНОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
КОМПЬЮТЕРНОГО ТРЕНАЖЕРА МОБИЛЬНОГО
ИНСПЕКЦИОННО-ДОСМОТРОВОГО КОМПЛЕКСА
ОБРАТНОГО РАССЕИВАНИЯ****Афонин П.Н.***Российская таможенная академия***INNOVATIONS IN THE TRAINING
OF CUSTOMS OFFICIALS USING A COMPUTER SIMULATOR
MOBILE BACKSCATTERING X-RAY CARGOVISION SYSTEMS****Afonin P.N.***Russian Customs Academy***Аннотация**

Появление новых систем скрытого сканирования отечественного производства определяет проблематику создания специализированных тренажерных систем, позволяющих сформировать у операторов необходимые навыки безопасного применения оборудования и распознавания рентгеноскопических изображений объектов. Разрабатываемый в Российской таможенной академии тренажерный комплекс является проектом-маяком, составляющим основу центра компетенций интеллектуальных пунктов пропуска. В работе представлена структура и описаны ключевые возможности разрабатываемой тренажерной системы.

Ключевые слова: мобильный инспекционно-досмотровый комплекс обратного рассеивания, мобильные группы, подготовка должностных лиц таможенных органов, таможенный контроль, неразрушающий контроль, сканирование транспортных средств.

Abstract

The emergence of new covert scanning systems of domestic production determines the problems of creating specialized training systems that allow operators to form the necessary skills for the safe use of equipment and recognition of X-ray images of objects. The training complex being developed at the Russian Customs Academy is a beacon project that forms the basis of the competence center of intellectual checkpoints. The paper presents the structure and describes the key features of the simulator system being developed.

Keywords: mobile backscattering X-Ray cargovision systems, mobile groups, training of customs officials, customs control, non-destructive testing, scanning of vehicles.

Ссылка для цитирования: Афонин П.Н. Инновации в обучении должностных лиц таможенных органов с использованием компьютерного тренажера мобильного инспекционно-досмотрового комплекса обратного рассеивания // Бюллетень инновационных технологий. – 2024. – Т. 8. – № 2(30). – С. 58-61. – EDN YLICMF.

Прогресс в развитии рентгеновских систем сканирования объектов обуславливает появление и внедрение в практику ведомств, обеспечивающих отдельные направления национальной безопасности, систем, позволяющих дистанционно, скрытно и без дополнительных трудозатрат выполнять визуализацию объектов, находящихся в закрытых движущихся транспортных средствах. В таможенных органах Российской Федерации для обеспечения инструментальной поддержки работы мобиль-

ных групп принят на вооружение мобильный инспекционно-досмотровый комплекс «МПК-1», основанный на регистрации обратно-рассеянного излучения, производства компании «Флеш-электроникс». Вместе с тем, эффективность применения новых видов оборудования всегда требует особого подхода, предполагающего создания комплексных обучающих программных средств, позволяющих всесторонне и максимально быстро, в доступной форме обеспечить получение необходимых знаний и

сформировать соответствующие практические навыки применения изучаемых технических средств.

Методологическую основу создания обучающих компьютерных систем составляют труды ученых Российской таможенной академии – П.Н.Афонины, П.Н.Башлы, В.А.Зубова, Е.В. Лобас, обладающих значительным многолетним опытом создания и методологически выверенного применения в учебном процессе компьютерных тренажерных систем [4, 5, 6, 7]. В частности, методический аппарат обучения навыкам распознавания объектов на рентгеноскопических изображениях (далее – РИ), получаемых с помощью ИДК, подробно рассмотрен П.Н. Афониным, Д.Н.Афониным и В.А.Зубовым [3]. Иные вопросы применения рентгеновской техники, в частности для обнаружения внутриполостных сокрытий рассмотрены в работе Д.Н.Афонины [2].

В рассматриваемом исследовании объектом моделирования выбран новый тип отечественных импортозамещающих технологий – мобильный инспекционно-досмотровый комплекс обратного рассеивания «МРК-1», закупка которого осуществлялась в соответствии с положениями государственного контракта № 50-110 от 10.10.2023 (код закупки № 231773017661077300100101270022910244, цена контракта – 78 млн. руб.), обеспечивающего при скорости сканирования до 10 км/ч и расстоянии между бортом комплекса «МРК-1» и объектом поиска 1,5 м, качественные характеристики получаемого изображения, позволяющие оператору:

- различать две стоящие вплотную бутылки объемом 0,75 л, заполненные водой, за листом стали толщиной 4,0 мм;
- обнаруживать пластиковую канистру объемом 4 л, полностью заполненную водой, за листом стали толщиной 5,0 мм;
- обнаруживать стандартный мешок пескобетона массой 30 кг или пластиковую канистру объемом 10 л, полностью заполненную водой, за листом стали толщиной 6,0 мм.

Предельная толщина стальной преграды, доступная для контроля, составляет 7,0 мм (при скорости сканирования до 10 км/ч и расстоянии между бортом комплекса «МРК-1» и объектом поиска 1,0 м, на полученном изображении виден стандартный мешок пескобетона массой 30 кг или пластиковая канистра объемом 10 л, полностью заполненная водой).

Комплекс «МРК-1» позволяет осуществлять сканирование транспортного средства на скорости до 10 км/ч с выводом сканированного изображения на экран АРМ оператора.

Комплекс «МРК-1» обеспечивает контроль объектов с высотой:

- 2,9 м на расстоянии 1,0 м от борта комплекса «МРК-1»;
- 4,0 м на расстоянии 2,0 м от борта комплекса «МРК-1».

Время готовности к сканированию «МРК-1» составляет 3 минуты с момента включения автономного источника электропитания – системы автономного электропитания АУДТ.563562.020, и подачи электропитания на технологическое оборудование комплекса «МРК-1» независимо от температуры хранения комплекса «МРК-1». Рентгеновский модель iXRS 225 выполнен на основе рентгеновской трубки MXR-225HP/11FB. Масса комплекса «МРК-1» составляет 3 950 кг.

Разработка компьютерного тренажерного комплекса «МРК-1» осуществляется в соответствии с задачей «Разработка и внедрение в учебный процесс компьютерных тренажерных комплексов» ведомственного проекта Минобрнауки России 47321 «Проведение прикладных научных исследований по широкому спектру направлений» Государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации», утвержденной Постановлением Правительства Российской Федерации от 29 марта 2019 г. № 377 (с изменениями и дополнениями от 31 марта 2020 г., 31 марта, 11 сентября, 22 октября 2021 г., 9 декабря 2022 г.).

Комплекс предназначен для формирования компетенций обучающихся по применению и эксплуатации «МРК-1» за счет отработки навыков управления штатными системами:

- системой рентгеновского излучения (генерирующая) – системой развертки,
 - системой детектирования,
 - автономным источником электропитания – системой автономного электропитания,
 - автоматизированным рабочим местом оператора,
 - климатической системой;
- а также обеспечения безопасности указанного оборудования, взаимодействия оператора со станцией анализа изображений с целью распознавания образов объектов на РИ.

Функционал тренажерного комплекса «МРК-1» должен обеспечивать возможность интерактивного формирования компетенций в следующих направлениях:

- а) оперативного применения «МРК-1»;
- б) безопасного применения «МРК-1»;
- в) выполнения операций по техническому обслуживанию «МРК-1»;
- г) работы с интерфейсом станции анализа изображений «МРК-1»;
- д) распознавания образов на РИ, получаемых с помощью «МРК-1»Р.

Состав тренажерного комплекса должен включать:

Модуль визуального реалистичного 3D контента, включающего тематические видеофрагменты по операциям, связанным с эксплуатацией основных штатных систем «МРК-1», должен позволять формировать навыки работы с «МРК-1» в трех режимах – свободного прохождения, учебного целенаправленного освоения ключевых существенных элементов «МРК-1», тестирования.

В составе модуля управления и представления учебного контента должны быть инструменты:

- создания, модификации, управления учебными заданиями, включающими рентгеноскопические изображения (далее – РИ) и (или) товаросопроводительные документы, категоризированные по товарным группам ТН ВЭД, правонарушениям в сфере таможенного дела;
- работы с имитируемой станцией анализа РИ, соответствующей по внешнему виду и функционалу «МРК-1»;

– модификации РИ с использованием расширяемой базы соответствующих графических элементов;

– создания товаросопроводительных документов путем заполнения соответствующих полей, генерации стандартного внешнего вида с возможностью включения в представляемые обучающимся задания.

– разметки РИ с возможностью выделения зон произвольной формы, содержащих объекты, существенные с позиций выявления признаков нарушений законодательства;

– автоматического контроля правильности выполнения заданий, связанных с распознаванием объектов на размеченных РИ.

Разрабатываемый комплекс является проектом-маяком Санкт-Петербургского филиала Российской таможенной академии и является составной частью фундаментальной работы по созданию в контуре Российской таможенной академии центра компетенций интеллектуального пункта пропуска, где обучение ведется по лучшим традициям Всемирной таможенной организации с учетом психофизиологических особенностей обучаемых [1].

Таким образом, создание тренажерного комплекса «МРК-1» позволит сформировать у оперативного состава мобильных групп ФТС России необходимые компетенции (включающие необходимые практические навыки и умения) для выполнения поставленных перед ними задач с учетом технологического потенциала и естественных ограничений применяемых ими систем скрытого сканирования.

Список литературы

1. Афонин Д.Н., Афонин П.Н. Исследование психофизиологических факторов, определяющих эффективность деятельности операторов анализа изображений // *Bulletin of the International Scientific Surgical Association*. – 2017. – Т. 6., № 1. – С. 26-28.
2. Афонин Д.Н., Афонин П.Н., Шележонкова А.В. Применение рентгеновских сканеров персонального досмотра для выявления наркокурьеров // *Ученые записки Санкт-Петербургского имени В.Б. Бобкова филиала Российской таможенной академии*. – 2016. – № 4 (60). – С. 27-31.
3. Афонин П.Н., Афонин Д.Н., Зубов В.А. и др. Распознавание образов при таможенном контроле с применением ИДК и ДРТ: монография. – Санкт-Петербург, 2017. – 220 с.
4. Афонин П.Н., Афонин Д.Н., Зубов В.А., Яр-

гина Н.Ю. Тренажерно-моделирующие комплексы формирования навыков работы с информационно-техническими средствами таможенного контроля // *Современное образование: содержание, технологии, качество*. – 2011. – Т. 2. – С. 120-121.

5. Афонин П.Н., Плахотин А.А. Цифровые двойники как основа разработки тренажерных систем обучения персонала на потоковых инспекционно-досмотровых комплексах // *Бюллетень инновационных технологий*. – 2022. – Т. 6., № 3 (23). – С. 32-38.

6. Башлы П.Н., Бурлуцкий А.Н. Виртуальная реальность как образовательная среда и условия оптимизации учебного процесса // *Академический вестник Ростовского филиала Российской таможенной академии*. – 2023. – № 4 (53). – С. 71-75.

7. Лобас Е.В. О направлениях совершенствования образовательной деятельности Российской таможенной академии по реализуемым

направлениям подготовки (специальностям) // Актуальные вопросы методики подготовки и проведения практических занятий с применением новых программных средств Российской таможенной академии : Сборник материалов учебно-методического сбора руководителей и научно-педагогических работников Российской таможенной академии и филиалов, Люберцы, 23–24

октября 2013 года / Российская таможенная академия; Редакционная коллегия: В. С. Чечеватов, Е. В. Лобас, Н. И. Волкова, Г. И. Севостьянова, Н. И. Клименцова. – Люберцы: Российская таможенная академия, 2014. – С. 5-15.

Поступила в редакцию 28.04.2024

Сведения об авторе:

Афонин Петр Николаевич – профессор кафедры таможенного дела Института дистанционного обучения, переподготовки и повышения квалификации и Российской таможенной академии, доктор технических наук, доцент, e-mail: pnafonin@yandex.ru



Электронный научно-практический журнал "**Бюллетень инновационных технологий**" (ISSN 2520–2839) является сетевым средством массовой информации регистрационный номер Эл № ФС77-73203 по вопросам публикации в Журнале обращайтесь по адресу bitjournal@yandex.ru