

# Глобальная система предиктивного анализа данных ТК ДРМ с учетом регионального аспекта расположения таможенных органов

А. П. Бех

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет  
«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)  
apbeh@etu.ru

**Аннотация.** В статье рассматриваются возможности применения технических средств обеспечения радиационной безопасности для идентификации товара в таможенных целях.

**Ключевые слова:** таможенный контроль делящихся и радиационных материалов, технические средства, радиационный портрет, предиктивный анализ

## I. ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в таможенных органах Российской Федерации создана и успешно функционирует система таможенного контроля делящихся и радиоактивных материалов (ТКДРМ) и других объектов с повышенным уровнем ионизирующего излучения, направленная на предотвращение их незаконного перемещения.

## II. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ

Наиболее успешно используется стационарная система обнаружения делящихся и радиоактивных материалов «Янтарь», которая используется для обнаружения ядерных материалов и радиоактивных веществ при их перемещении через контролируемую зону.

Конструкция системы «Янтарь» включает комплект стоек типа УВК, каждая из которых состоит из двух отдельных каналов детектирования радиационного излучения (гамма- и нейтронного), узлов обработки сигналов от гамма- и нейтронных детекторов, датчиков присутствия объекта в контролируемой зоне, элементов индикации и сигнализации. Гамма- и нейтронные детекторы осуществляют преобразование энергии излучения в электрические сигналы, которые в последствие обрабатываются контроллером. Взаимодействие стоек системы «Янтарь» и пульта управления реализовано через обмен информацией между ними по магистральному последовательному каналу, удовлетворяющему требованиям и рекомендациям к интерфейсу RS-485 – наиболее распространенному стандарту физического уровня в современных средствах промышленной автоматизации.

К преимуществам системы «Янтарь» можно отнести то, что она имеет гибкую структуру, позволяющую расширять количество информационных каналов и

подключать дополнительные внешние устройства. Также сильной стороной системы выступает возможность автоматизации процессов обработки и визуализации информации – подключения видеосистемы, компьютера и принтера. Наличие комплекта видеосервера позволяет подключать до восьми различных модификаций систем «Янтарь».

Применение системы «Янтарь» позволяет регистрировать, хранить, а также выводить на дисплей пульта управления и внешние устройства всю информацию, полученную с датчиков и блоков детектирования. Анализ полученных данных предоставляет возможность осуществлять контроль параметров радиационного фона и в случае превышения его предельных значений обеспечивает звуковую, световую сигнализацию срабатывания и видеозапись объекта срабатывания.

## III. РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ

Все географические регионы мира имеют свои характерные радиационные черты. На радиационный фон различных местностей могут влиять как естественные, так и техногенные факторы. Уровни земной радиации, то есть влияние естественных факторов, неодинаково в разных регионах земного шара. Высокой радиоактивностью часто характеризуются:

- угли;
- фосфориты;
- горючие сланцы;
- некоторые виды глин и песков, в том числе пляжные.

Также существует несколько горячих точек, где уровень радиации намного выше. К ним относятся несколько районов в Бразилии: окрестности города Посус-ди-Калдас и пляжи близ Гуарапары, где уровень радиации достигает 175 и 200 миллизивертов в год соответственно и превышает средние показатели в 500 – 800 раз. Аналогичная ситуация сложилась и на юго-западном побережье Индии, подобное явление обусловлено повышенным содержанием тория в песках.

Вышеперечисленные территории в Бразилии и Индии являются наиболее изученными в данном аспекте, но

существует множество других мест с высоким уровнем радиации, в том числе во Франции, Нигерии, на Мадагаскаре, Зауралье, на Полярном Урале, в Западной Сибири, Прибайкалье, на Дальнем Востоке, Камчатке, Северо-востоке России.

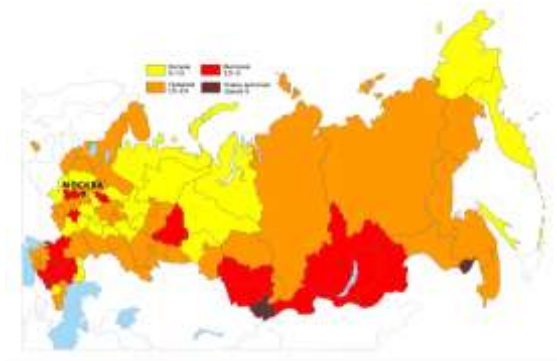


Рис. 1. Уровни радиационного фона в Российской Федерации

Среди техногенных факторов, оказывающих влияние на общий радиационный портрет местности можно отнести различные испытания ядерного оружия, эксплуатация объектов ядерной энергетики. При нормальной работе атомных электростанций выбросы радионуклидов в атмосферу незначительны, но все равно присутствуют, что и повышает уровень радиации в данной местности, хоть и незначительно. Серьезное воздействие на радиационный фон оказывают аварии.

На основе данных радиационного контроля можно сделать вывод о достоверности заявленного региона отправления товара.

Рассматривая региональный аспект расположения таможенных органов необходимо учитывать общую географию расположения Российской Федерации. Являясь самой большой страной в мире, Россия имеет общую протяженность границ более 60 тысяч километров. Наиболее протяженные сухопутные совместные границы у России с Казахстаном (7598,6 км), Китаем (4209,3 км), Монголией (3485 км). Почти 39 тысяч километров из общей протяженности границ России занимают морские границы. Данный факт обуславливает наличие 377 пунктов пропуска через государственную границу Российской Федерации, в каждом из которых устанавливается система «Янтарь».



Рис. 2. Пункты пропуска через государственную границу Российской Федерации

Как правило через один и тот же пункт пропуска проезжает свой определенный набор товаров, что обуславливается сформированными логистическими

цепочками, сокращением затрат на перевозку, а также ускорением процесса перевозки товара. Все товары в обязательном порядке при прибытии на пункт пропуска проходят радиационный контроль с применением системы «Янтарь». Следовательно, на каждом пункте пропуска при проведении анализа накопленной базы данных результатов радиационного контроля можно выявить характерные особенности товаров и сформировать перечень товаров, обладающий специфическим радиационным портретом.

#### IV. СИСТЕМА ПРЕДИКТИВНОГО АНАЛИЗА

В настоящее время с использованием системы «Янтарь» и получаемых графиков, гамма- и нейтронного излучения, а также видеоизображения уже можно выявить основные характеристики груза и перевозящего его транспортного средства. К ним относятся:

- размеры транспортного средства;
- идентификационные признаки транспортного средства (номера машин, контейнеров и т. д.);
- уровень гамма- и нейтронного излучения груза;
- тип груза (моногруз, сборный груз);
- количество наименований перевозимого товара;
- наличие вложений и конкретное место их расположения.

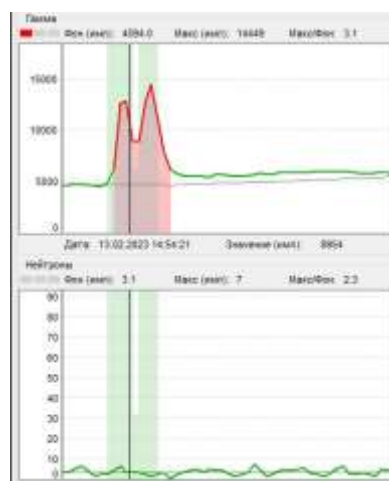


Рис. 3. Пример графиков гамма- и нейтронного излучения, получаемых с помощью системы «Янтарь»

На основании перечисленных данных можно сделать вывод о соответствии или несоответствии перевозимого товара заявленному в документах и пресекать возможные нарушения законодательства.

При проведении доработки системы список получаемых данных можно расширить. Среди таких доработок можно выделить проведение анализа графиков гамма- и нейтронного излучений, получаемых с определенного вида товаров для формирования общей картины отображения различных видов материалов, из которых такие товары изготовлены. Данные о материале позволят не только определить код ТН ВЭД товара, но и определить страну происхождения товара (так как

радиационный фон местности оказывает влияние на материал), а, следовательно, правильно определить таможенную стоимость товара и размер таможенных платежей.

Также необходимо уделить внимание и особо опасным веществам, и материалам. Установив их специфический радиационный портрет, можно уже на этапе прохождения транспортным средством радиационного контроля и сопоставления системой данных из базы и данных о настоящем грузе сделать вывод об опасности перемещаемого объекта.

Проведя анализ данных, полученных по результатам многолетнего радиационного контроля, а также выявив определенные закономерности, можно создать глобальную систему предиктивного анализа, основанную на цифровых двойниках перемещаемых товаров, применяемую на всех контролируемых зонах. Так можно осуществить автоматическое сопоставление радиационного фона перемещаемого товара с характерными чертами аналогичных товаров (страну происхождения, вес и т. д.) и выявить возможные расхождения. Например, через пункт пропуска всегда следовали фармацевтические товары из Швейцарии с чуть повышенным радиационным фоном, а через другой – из Индии, с уже более высоким радиационным фоном. Для сокращения необходимых к уплате сумм таможенных платежей участником ВЭД товары из Швейцарии могут быть заявлены как товары из Индии, однако применив систему предиктивного анализа, учитывая данные радиационного контроля, данное правонарушение уже можно пресечь.

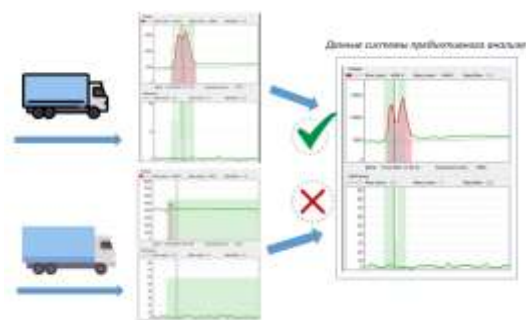


Рис. 4. Схема работы системы предиктивного анализа на основе данных радиационного контроля

## V. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, объединенные в одну глобальную систему сформированные перечни товаров с характерными радиационными портретами, могут использоваться для проведения предиктивного анализа, а также выявления и пресечения нарушений законодательства не только в части нарушения норм радиационной безопасности, но и в части недостоверного декларирования товаров, сокрытия товаров от таможенного контроля.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Афонин Д.Н., Афонин П.Н., Данько Д.Ю. Обеспечение радиационной безопасности при применении по целевому назначению и эксплуатации источников ионизирующих излучений (генерирующих): Учеб. пособие. Москва: Компания КноРус, 2019. 136 с.
- [2] Афонин П.Н., Бех А.П. Обеспечение радиационной безопасности при использовании инспекционно-досмотровых комплексов для проведения таможенного контроля // Бюллетень инновационных технологий. 2022. Том 6 № 3 (23). С. 65–68.
- [3] Сариколов М.А., Рисулов Х.А. Некоторые вопросы распространения радиации и его влияние на здоровье населения // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2022. 2(95). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/13082>
- [4] Борисенко А.В. Формирование системы подготовки специалистов ТКДРМ - начало большого пути // Таможенная политика России на Дальнем Востоке. 2020. № 2(91). С. 21–32.
- [5] Афонин П.Н., Удалова З.В. Применение неразрушающих технологий таможенного контроля как элемент обеспечения экономической безопасности России // Актуальные проблемы использования высокотехнологичных методов экспертных исследований. 2019. С. 131–134.
- [6] Афонин Д.Н., Афонин П.Н., Гамидуллаев С.Н. Применение технических средств контроля безопасности трансграничных пассажиропотоков на различных видах транспорта // Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета государственной противопожарной службы МЧС России». 2017. № 1. С. 184–190.
- [7] Афонин П.Н., Яргина Н.Ю. Правовые основы применения технических средств таможенного контроля в новеллах Таможенного Кодекса ЕАЭС // Таможенные чтения - 2017. Современная наука и образование на страже экономических интересов российской федерации. 2017. С. 22–28.
- [8] «Янтарь-А» [Электронно-цифровой ресурс]. – Режим доступа: <https://www.aspect-dubna.ru/product/yantar-a/>