



**ВТОРАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ВЫСОКОГО УРОВНЯ  
ПО АВИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ (HLCAS/2)**

Монреаль, 29–30 ноября 2018 года

Пункт 3 повестки дня. Глобальный план обеспечения авиационной безопасности (ГПАБ)

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ  
ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРЕДПОЛЕТНОГО ДОСМОТРА**

(Представлено Российской Федерацией)

**АННОТАЦИЯ**

В настоящем документе содержится материал, касающийся предложений об использовании инновационной технологии, позволяющей выявлять опасные химические вещества при осуществлении предполетного досмотра, а также предусматривающей реализацию задачи ПД 3.2 и 3.3 Дорожной карты реализации Глобального плана обеспечения авиационной безопасности ИКАО.

Действия Конференции высокого уровня по авиационной безопасности указаны в п. 5.

**1. ВВЕДЕНИЕ**

1.1 Используемые в большинстве аэропортов технические средства досмотра не позволяют в полной мере выявлять опасные химические вещества при осуществлении предполетного досмотра. Широко распространенное рентгеновское досмотровое оборудование способно лишь обнаружить очертания предметов, контейнеров с жидкими и твердыми веществами, однако не способно идентифицировать химический состав содержимого и степень его опасности. Даже разрешенные к перевозке контейнеры с жидкостями, аэрозолями и гелями (ЖАГ) объемом до 100 мл могут представлять потенциальную угрозу в качестве компонента взрывчатых и отравляющих веществ.

1.2 В настоящее время широкое распространение в области обеспечения безопасности получили рамановские анализаторы химических веществ, основанные на методе рамановского рассеяния. Миниатюризация оптических и электронных компонентов рамановских анализаторов позволила их сделать в портативном и настольном исполнении с возможностью быстрого проведения анализа химического состава сквозь прозрачную упаковку. Производимые в странах Северной Америки, России, Европы и Азии рамановские анализаторы выигрывают по совокупности факторов (надежности и скорости идентификации, простоте эксплуатации и

<sup>1</sup> Версии на русском и английском языках представлены Российской Федерацией.

стоимости) у альтернативных анализаторов на основе ИК-Фурье спектроскопии, газовой хроматографии, масс-спектрометрии и могут стать основным техническим средством идентификации химических веществ, эффективно дополняя существующие системы досмотра.

1.3 В настоящий момент рамановский метод анализа химических веществ проходит завершающую стадию согласования в качестве стандарта досмотровой процедуры на объектах атомной энергетики (стандарт ИЕС 63085).

1.4 В Российской Федерации успешно проведена тестовая эксплуатация портативного рамановского спектрометра (ПРС) "ХимЭксперт" в досмотре личных вещей пассажиров в аэропортах Шереметьево (г. Москва, Россия) и Кольцово (г. Екатеринбург, Россия).

## **2. ТЕХНОЛОГИЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ**

2.1 Рентгеновское досмотровое оборудование в настоящий момент не способно отличить безопасное химическое вещество от взрывчатого, токсичного, отравляющего и прочих запрещенных веществ, поэтому требуются дополнительные методы, способные своевременно выявить опасные вещества в зоне предполетного досмотра. При этом ключевыми требованиями для работы в потоке являются малое время анализа (от нескольких секунд до минуты) и возможность бесконтактной идентификации вещества сквозь упаковку/тару. Последнее необходимо как для безопасности людей, находящихся в досмотровой зоне, так и в плане неприкосновенности личного имущества пассажиров.

2.2 Одним из наиболее перспективных методов экспресс-идентификации химических веществ является рамановский анализ веществ. Идентификация проводится посредством измерения спектра рамановского рассеяния при воздействии лазерного излучения на объект анализа и распознавания полученного сигнала по базе данных эталонов. Высокая детализация сигнала от молекул различного типа обеспечивает высокую надежность распознавания всевозможных органических и неорганических веществ, с характерным временем анализа 10–30 секунд и возможностью идентификации сквозь прозрачную упаковку/тару. Процесс анализа не требует пробоподготовки, возможен в полностью автоматизированном режиме и потому не требует специальной квалификации оператора. Это позволяет интегрировать рамановские анализаторы в действующие системы безопасности аэропорта.

2.3 В Российской Федерации, в качестве инновационной технологии, применяется портативный рамановский спектрометр "ХимЭксперт", который является сертифицированным техническим средством обеспечения авиационной безопасности.

Указанный прибор уже показал свою эффективность в тестовой эксплуатации на досмотре личных вещей пассажиров в двух российских аэропортах (Шереметьево (Москва) и Кольцово (Екатеринбург)). В настоящее время продолжается работа по расширению применения ПРС "ХимЭксперт" в других аэропортах Российской Федерации и на прочих транспортных объектах.

## **3. ИДЕНТИФИКАЦИЯ МЕТОДОМ РАМАНОВСКОГО АНАЛИЗА**

3.1 Портативный рамановский спектрометр (ПРС) "ХимЭксперт" является программно-аппаратным комплексом для экспресс-идентификации жидких и твердых химических веществ посредством измерения и анализа сигнала рамановского рассеяния на молекулах вещества. Оптические характеристики оборудования позволяют проводить идентификацию

органических и неорганических веществ с высокой селективностью, а существующие базы данных эталонов насчитывают >12 000 спектров, включая вещества из Перечня основных опасных веществ, запрещенных к перевозке на борту воздушного судна (Doc 9284 AN/905 ИКАО).

3.2 Применение ПРС "ХимЭксперт", либо аналогичного оборудования по химической идентификации потенциально опасных объектов целесообразно проводить последовательно с визуальным анализом методом просвечивания рентгеновскими лучами. При выявлении подозрительных объектов (в т. ч. в таре и упаковке) с жидкими, твердыми и порошковыми веществами в личных вещах идентификация может быть проведена с перемещением данных предметов на оборудованный стенд для рамановского анализа. Возможно производить анализ жидких и твердых объектов сквозь упаковку или с чистой поверхности. Прозрачная для видимого света тара и контейнеры не требуют вскрытия перед рамановским анализом содержимого. Вещество из непрозрачных контейнеров может быть проанализировано методом взятия пробы минимально возможного объема.

3.3 Процесс измерения и анализа контролируется оператором в однокнопочном режиме и автоматизирован с момента помещения объекта в положение измерения. Установка объекта анализа является задачей оператора. Время анализа зависит от конкретного химического вещества, но в большинстве случаев не превосходит 20 секунд. Отображение результата анализа производится как на штатном компьютере, так и синхронно передается на сервер аэропортовой системы безопасности. В случае обнаружения запрещенных объектов программное обеспечение "ХимЭксперт" сигнализирует об угрозе с помощью цветовой и/или звуковой индикации с расшифровкой наименования, химической классификации вещества, соответствующих "фраз риска" по данному веществу, и мер безопасности, для принятия сотрудниками аэропортовой службы безопасности.

3.4 Достоверность и характер результата анализа влияет на вид отображаемой информации и возможности оператора по реагированию на данную тревогу. При однозначной идентификации химического вещества результат выводится с указанием степени опасности, а также "фраз риска" по обращению с данным веществом. При наличии двух и более идентифицированных веществ выводится информация по каждому из них с детализацией по степени опасности. При анализе сложной смеси химических веществ, либо отсутствующих в базе данных эталонов химических веществ ПО "ХимЭксперт" предупредит оператора о наличии признаков неизвестного химического соединения и рекомендует запретить пронос. При идентификации безопасного вещества (или сочетания веществ), либо при отсутствии четких спектральных признаков химического соединения ПРС "ХимЭксперт" разрешает пронос. При некорректном позиционировании объекта, либо нарушенном процессе измерения программа сигнализирует о некорректном измерении и рекомендует переделать анализ.

3.5 В течение каждого рабочего сеанса ПРС "ХимЭксперт" проходит процедуру самодиагностики и автокалибровки. Работа всех внутренних модулей устройства проверяется единым циклом на эталонном объекте, после чего допускается работа с потоком личных вещей пассажиров. Эта процедура исключает проведение идентификации химических веществ с неисправным или некалиброванным прибором.

3.6 Последовательность полученных результатов идентификации протоколируется в хронологическом порядке на рабочей станции и на сервере аэропортовой службы безопасности. В отчете содержится текстовая информация по времени, месте и результатам идентификации, а также сигнал-спектрограмма по каждому объекту и эталонный сигнал, по которому произведена идентификация. Эти данные могут быть переданы в обработку правоохранительным органам для последующей экспертизы. Содержимое отчетов и настройки системы идентификации не доступно

для редактирования оператором во избежание злонамеренного искажения информации. В административном режиме перечень запрещенных и разрешенных химических веществ и категорий можно конфигурировать и дополнять с целью адаптации системы химической идентификации и сигнализирования угроз к требованиям конкретного аэропорта или транспортного объекта.

#### 4. **ВЫВОДЫ**

4.1 Указанная технология позволяет существенно повысить уровень обеспечения авиационной безопасности, обеспечивая идентификацию химического состава подозрительных твердых и жидких объектов в ручной клади и багаже пассажиров, при этом проверяя безопасность любых химических веществ, проносимых в аэропорт и на борт воздушного судна.

#### 5. **ДЕЙСТВИЯ КОНФЕРЕНЦИИ ВЫСОКОГО УРОВНЯ**

5.1 Конференции высокого уровня по авиационной безопасности предлагается:

- a) принять к сведению информацию об инновационных мерах, применяемых в Российской Федерации для выявления опасных химических веществ при обеспечении предполётного досмотра;
- b) рассмотреть вопрос об актуальности обмена опытом в этой сфере между государствами, в том числе с использованием AVSECPaedia;
- c) согласиться с необходимостью продолжения работы в указанном направлении

— КОНЕЦ —