



Features of Certification of Special Technological Processes in Space Branch

V.G. Podkolzin, Doctor of technical sciences, professor of department 104 «Technological design of Aircraft and quality management» of Scientific research university MAI, general director of CJSC «NMTs NORMA»; Moscow

A.R. Deniskina, doctor of technical sciences, associate professor of department 104 «Technological design of Aircraft and quality management» of Scientific research university MAI; Moscow

e-mail: dar@mai.ru

Ya.S. Dolgov, graduate student of department 104 «Technological design of Aircraft and quality management» of Scientific research university MAI, leading engineer of CJSC «NMTs NORMA»; Moscow

Summary. In this article the question of certification of the special technological processes applied in the space industry is considered. Approaches to certification of special technological processes in foreign and domestic practice are analyzed. Distinctions between approaches to certification of special technological processes regarding the objects and processes which are subject to certification are revealed. The main directions,

solutions of tasks on which is necessary for creation of domestic model of certification of special processes by the independent competent party, are formulated.

Keywords: special technological processes (STP), space industry, certification of special technological processes, nondestructive control.

References:

1. State Standard R ISO 9001-2015 «Quality management system. Requirements».
2. AS/EN 9100 «Quality management system. Requirements to the aviation, space and defensive organizations».
3. Management 21.2E «Procedures of certification and control of the organizations of manufacturers of the civil aircraft equipment».
4. State Standard RV 0015-002-2012.
5. <http://ru.p-r-i.org/>.
6. <https://www.eauditnet.com/>.
7. RTM 1.4.2118-2003 Special technological processes. Requirements to an order of development and execution of documentation by production preparation, production and repair of the aircraft equipment.
8. <http://ru.p-r-i.org/nadcap/accreditation/>.
9. NAS 410/EN 4179 «Aerospace series – Qualification and approval of personnel for non-destructive testing».

О некоторых способах радиоэлектронного предполетного досмотра багажа и пассажиров

П.П. Хачикян

аспирант Московского государственного технического университета гражданской авиации; Москва

e-mail: pavel@gosmail.ru

Аннотация. Статья посвящена проблемам радиоэлектронного предполетного досмотра багажа и пассажиров. Проводится введение читателя в актуальность проблемы антитеррористической безопасности в части необходимости усиления контроля за проведением предполетного досмотра багажа и пассажиров. Анализируются существующие способы радиоэлектронного предполетного досмотра багажа и пассажиров, проводится сравнительный анализ развития систем досмотра. В качестве перспективного средства досмотра определяются радиоэлектронные системы дистанционного обнаружения запрещенных веществ на базе спектрального анализа вещества. Подобные системы позволяют выявлять заранее внесенные в память устройства вещества, без физического контакта с ними, на расстоянии. Это позволяет производить анализ багажа на предмет наличия существующих видов запрещенных веществ, внесенных в память устройства. Решается проблема по моментальному определению на месте, без проведения дополнительных исследований и экспертиз, является

ли обнаруженное в багаже вещество запрещенным или просто внешне похоже на запрещенное вещество. Радиоэлектронные дистанционные системы обнаружения запрещенных веществ выделяются автором как наиболее перспективные для дальнейшего внедрения и установки в местах массового скопления людей.

Ключевые слова: радиоэлектроника, досмотр, предполетный досмотр багажа и пассажиров, транспортная безопасность, антитеррористическая безопасность, спектральный анализ.

Распад СССР и открытие «железного занавеса» принесли в нашу страну как положительные, так и отрицательные моменты. В частности, открытие границ привело к росту угрозы со стороны мирового терроризма и радикальных преступных сообществ.

Вопрос национальной безопасности стал по-настоящему актуальным, государству потребовалось создать нормативную базу, адекватную появившейся угрозе. Отсутствие в постсоветский период качественной правовой основы в области национальной безопасности, компенсированное лишь информацией в разрозненных локальных правовых актах, привело к созданию Концепции национальной безопасности РФ, введенной Указом Президен-

та РФ № 1300 от 17.12.1997 г [1]. Динамика мировой политики и нарастание угрозы терроризма стали стимулом к дальнейшему совершенствованию концепции – так появились изменения от 10.01.2000 г, затем стратегия от 12.05.2009 г. с уже измененным и более длительным планом действия, что отражено в ее названии – «Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года». В конце 2015 года указом Президента Российской Федерации от 31 декабря 2015 года № 683 была принята действующая на сегодняшний момент «Стратегия национальной безопасности Российской Федерации» [2].

В государстве и обществе стали уделять внимание вопросам безопасности: во многих отраслях науки и техники именно безопасность стала основополагающим понятием. Большой диссонанс в мировом сообществе вызвали трагические события 11 сентября 2001 года в США. Террористические акты, совершенные с помощью захвата воздушных судов, унесли жизни не только их пассажиров, но и людей, находящихся во всемирном торговом центре и в здании Пентагона – всего погибли 2977 человек, еще 24 человека остались в списках пропавших без вести. В конце 2015 года террористическая деятельность серьезно затронула и российских граждан – так, 17 ноября 2015 г. власти РФ признали, что причиной крушения пассажирского самолета Airbus 321 на территории Египта стал террористический акт, в ходе которого погибло 224 человека. Впервые за многие годы относительного спокойствия, человечество столкнулось с колоссальными потерями в мирное время по вине международного терроризма. Использование воздушного транспорта террористическими организациями в своих целях заставляет мировое сообщество серьезнее отнестись к вопросу обеспечения антитеррористической безопасности на авиатранспорте [3].

Увеличение пассажиропотока, развитие транспортной инфраструктуры в целом, не остается без внимания агрессивно настроенных отдельных групп и лиц, которые пытаются использовать массовое скопление людей в ограниченном пространстве с целью совершения террористического акта [4]. На первый план в области борьбы с терроризмом и различного рода злоумышленниками выходит задача по усилению контроля за проносом на территорию аэропорта и непосредственно в воздушное судно незаконных предметов. Для решения данной задачи применяются различные меры контроля, в том числе системы досмотра багажа и пассажиров (досмотровые комплексы). На основании действующих правил проведения предполетного и послеполетного досмотров, предполетный досмотр пассажиров и ручной клади осуществляется сотрудниками службы авиационной безопасности аэропорта совместно с сотрудниками полиции линейного отдела органа внутренних дел МВД России с использованием специальных технических средств досмотра.

Если углубиться в историю проведения досмотра с целью предотвращения проноса запрещенных предметов, то можно сделать однозначный вывод – прогресс неумолимо движется от визуально-физического досмотра, когда досмотр осуществляется уполномоченным на то лицом путем фактического обозрения предмета, вещей (например, путем предъявления всех предметов багажа, содержимого карманов одежды) к досмотру без прямого визуального обозрения вещей и предметов, с помощью радиоэлектронных и иных устройств (рис. 1).

Развитие средств досмотра началось со стационарных металлодетекторов, разработанных на основе двух катушек индуктивности (приемной и передающей) (рис. 2), которые благодаря даль-



Рис. 1. Досмотровые процедуры на предмет наличия/отсутствия запрещенных предметов/веществ

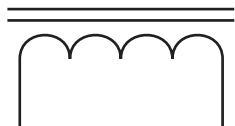


Рис. 2. Схематическое изображение катушки индуктивности (дресселя) на электросхемах

нейшему развитию микроэлектроники уменьшили свои габариты до переносных/карманных устройств. Эффективность данных систем нельзя преуменьшать, так как один из рубежей охраны они повсеместно используются и в настоящее время, однако при использовании металлодетекторов сотрудники службы безопасности постоянно понижают чувствительность металлодетектора до предельно низких границ в связи с частыми ложными срабатываниями систем. Например, при оптимальной настройке для обнаружения со 99% вероятностью пистолета Макарова, число ложных сигналов системы увеличивается до 40% при массе предмета 150...200 грамм. Подобная высокая частота ложных срабатываний систем приводит к задержкам при досмотре пассажиропотока, когда сотрудник службы безопасности вынужден повторно досматривать пассажира, просить его показать визуально, например, ручку с металлическим корпусом или массивные металлические элементы на одежде. Ложные сработки приводят к тому, что фактическая польза от использования металлодетекторов понижается и эффективность системы досмотра падает.

Дальнейшим шагом эволюции систем электроники в части досмотра стали рентгеновские установки (а также микроволновые сканеры на основе субмиллиметровых волн), которые позволяют «насквозь» просмотреть багаж, тем самым увидеть в нем возможные запрещенные предметы по их внешним контурам, что позволяет сэкономить массу времени и не потребует распаковки багажа и изучению предметов вручную, а также не потребует вскрытия (что приведет к их порче) предметов, имеющих заводские скрытые полости (мягкие игрушки, подушки, изделия с полостями) [5]. Снимок с монитора специального устройства рентгеновского досмотра «Сокол» производства ООО «Наука Техника Безопасность», на котором изображены различные спрятанные ухищренным способом запрещенные вещества (пистолет марки «Глок», пластиковая и жидкая взрывчатка), показан на рис. 3 [6].

Несмотря на общее понятие рентгеновских систем досмотра, они делятся на две категории: системы обратно-рассеянного рентгеновского излучения и микрофокусные рентгеновские излучатели. Рассмотрим каждую из систем подробно. Системы обратно-рассеянного рентгеновского

излучения работает по принципу отражения излучения от обследуемых объектов, материалов. Основным минусом подобных систем является наложение теней от одного исследуемого объекта на другой, при проведении рентгеновского сканирования, что в результате затрудняет визуализацию предметов для персонала, производящего досмотр. Нельзя говорить о неэффективности данного типа систем, однако можно сказать, что они более эффективны в случае плоского или не сильно загроможденного во много слоев багажа, когда тени от одних объектов не будут загромождать другие объекты. Микрофокусные рентгеновские излучатели являются более технически совершенными, позволяют производить досмотр багажа без проблемы затененности досматриваемых объектов, в том числе в багаже с высокой плотностью упаковки предметов. Несмотря на то, что применение рентгеновских установок получило всеобщее признание и применение в мире, нельзя назвать эту систему идеальной – мы видим лишь контур (внешний вид) определенного предмета, но из чего оно состоит, мы можем лишь догадываться. Для решения именно таких задач в новом ключе, служит специальное досмотровое оборудование, которое позволяет производить спектральный анализ веществ, находящихся в багаже на расстоянии, т.е. дистанционно.

Системы электронного дистанционного обнаружения веществ на базе спектрального анализа разнообразны, однако ввиду их дороговизны и новизны их внедрение происходит медленными темпами. Стоит отметить, что множество систем

Пласт. ВВ Пистолет Глок Жидкое ВВ

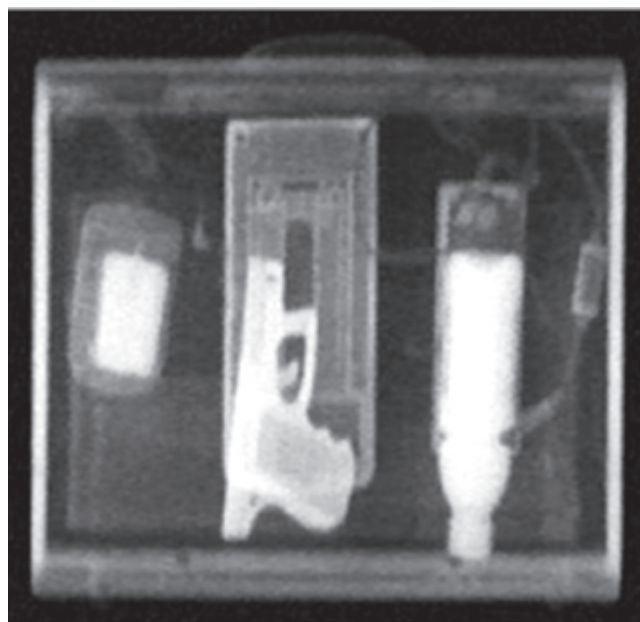


Рис. 3. Изображение обратного рассеяния при досмотре багажа с системы досмотра багажа «Сокол»

дистанционного обнаружения вещества давно известны и их оригинальное устройство запатентовано (патенты РФ №№ 2.128.832, 2.148.817, 2.150.105, 2.161.300, 2.165.104, 2.179.716, 2.185.614, 2.226.686, 2.244.942, 2.249.202; патенты США №№ 4.756.866, 5.986.455, 6.194.898, 6.392.408; патенты Великобритании №№ 2.159.626, 2.254.923, 2.289.344, 2.293.885 и другие) [7].

Для того, чтобы нормативно определить и показать сложность квалификации понятия запрещенного вещества, предлагается обратиться к приложению № 1 к Правилам проведения предполетного и послеполетного досмотров пассажиров утвержденного приказом Министерства транспорта РФ от 25 июля 2007 г. № 104. Согласно правилам, запрещается перевозить в зарегистрированном багаже, при себе, в вещах при пассажирах, следующие опасные вещества и предметы [8]:

1) взрывчатые вещества, средства взрывания и предметы, ими начиненные:

- пороха всякие, в любой упаковке и в любом количестве;
- патроны боевые (в том числе малокалиберные);
- патроны к газовому оружию;
- капсюли (пистоны) охотничьи;
- пиротехнические средства: сигнальные и осветительные ракеты, патроны сигнальные, посадочные шашки, дымовые патроны (шашки), спички подрывника, бенгальские огни, петарды железнодорожные;
- тротил, динамит, тол, аммонал и другие взрывчатые вещества;
- капсюли-детонаторы, электродетонаторы, электровоспламенители, детонирующий и огнепроводный шнур и т.д.;

2) сжатые и сжиженные газы:

- газы для бытового пользования (бутан-пропан) и другие газы;
- газовые баллончики с наполнением нервно-паралитического и слезоточивого воздействия и т.д.;

3) легковоспламеняющиеся жидкости:

- ацетон;
- бензин;
- пробы легковоспламеняющихся нефтепродуктов;
- метанол;
- метилацетат (метиловый эфир);
- сероуглерод;
- эфиры;
- этилцеллозола;

4) воспламеняющиеся твердые вещества:

- вещества, подверженные самопроизвольно-му возгоранию;

- вещества, выделяющие легковоспламеняющиеся газы при взаимодействии с водой: калий, натрий, кальций металлический и их сплавы, кальций фосфористый и т.д.;

- фосфор белый, желтый и красный и все другие вещества, относящиеся к категории воспламеняющихся твердых веществ;

- окисляющие вещества и органические перекиси: нитроцеллюлоза коллоидная, в гранулах или хлопьях, сухая или влажная, содержащая менее 25% воды или растворителя;

- нитроцеллюлоза коллоидная, в кусках, влажная, содержащая менее 25% спирта;

- нитроцеллюлоза сухая или влажная, содержащая менее 30% растворителя или 20% воды и т.д.;

5) токсичные вещества:

- радиоактивные материалы;
- едкие и корродирующие вещества;
- сильные неорганические кислоты: соляная, серная, азотная и другие;

- фтористо-водородная (плавиковая) кислота и другие сильные кислоты и корродирующие вещества;

6) ядовитые и отравляющие вещества:

- любые ядовитые сильнодействующие и отравляющие вещества в жидком или твердом состоянии, упакованные в любую тару;

- бруцин;
- никотин;
- стрихнин;
- тетрагидрофуруриловый спирт;
- антифриз;
- тормозная жидкость;
- этиленгликоль;
- ртуть;
- все соли синильной кислоты и цианистые препараты;

- циклон, цианплав, мышьяковистый ангидрид и т.д.;

- другие опасные вещества, предметы и грузы, которые могут быть использованы в качестве оружия нападения на пассажиров, экипаж воздушного судна, а также создающие угрозу полета воздушного судна;

7) оружие:

- пистолеты, револьверы, винтовки, карабины и другое огнестрельное, газовое, пневматическое оружие, электрошоковые устройства, кортики, стилеты, десантные штык-ножи.

Разрешено перевозить в зарегистрированном багаже в грузовых, багажных отсеках воздушного судна с изолированным доступом пассажиров к багажу во время полета:

- 1) арбалеты, ружья для подводной охоты, шашки, сабли, тесаки, ятаганы, палаши, мечи, шпа-



ги, штыки, кинжалы, ножи: охотничьи, ножи с выбрасываемыми клинками, с запирающими замками, имитаторы любого вида оружия;

2) хозяйственно-бытовые ножи (ножницы) с длиной клинка (лезвия) свыше 60 мм;

3) алкогольные напитки с содержанием более 24%, но не более 70% алкоголя по объему в емкостях вместимостью не более 5 л, в таре, предназначенной для розничной торговли – не более 5 л на одного пассажира;

4) жидкости и алкогольные напитки с содержанием алкоголя по объему не более 24%;

5) аэрозоли, предназначенные для использования в спортивных или бытовых целях, выпускные клапаны баллончиков которых защищены колпачками от самопроизвольного выпуска содержимого в емкостях вместимостью не более 0,5 кг или 500 мл – не более 2 кг или 2 л на одного пассажира.

Если при определении запрещенных предметов, которые визуально обозримы (например, оружие) не возникает сложностей, то для определения запрещенных веществ может потребоваться целая химико-техническая лаборатория и взятие проб, что учитывая скорость проведения предполетного досмотра – возможным не представляется. Именно для решения таких задач и используются системы дистанционного спектрального анализа веществ. Для определения запрещенного вещества устройствами дистанционного спектрального анализа, это вещество быть внесено в память аппарата, т.е. изучено на молекулярном (элементном) уровне и занесено в память устройства. Функционирование устройства происходит за счет сверки эталона, занесенного в память устройства с веществом, которое подвергается анализу в данный момент. По существу, аппаратура может применяться и во вполне «гражданских» сферах жизнедеятельности: различить по заранее введенным предустановкам эталонный вариант даже определенного сорта чая по его элементному строению. Ответ об элементном составе вещества можно получить, облучая объект быстрыми нейтронами с достаточной энергией. Такие нейтроны возбуждают ядра вещества, возбуждение снимается испусканием жестких гамма-квантов. В результате, под действием быстрых нейтронов объект досмотра начинает «светиться» – излучать гамма-кванты с энергиями 1...10 МэВ. Пример спектров показан на рис. 4 [9].

Это «свечение» индивидуально для каждого элемента и именно по характеру спектра гамма-квантов можно определить, как много в веществе того или иного элемента.

Системы дистанционного обнаружения вещества имеют очевидные преимущества перед суще-

ствовавшими ранее устройствами досмотра. Если металлодетекторы, в виду простоты их функциональности (обнаружение только металлических предметов, независимо от их функциональности: ключи от квартиры или пистолет) можно и не допускать в сравнение, но и вроде бы современные рентгеновские установки, которые могут видеть «насквозь» любой багаж – все равно отходят на второй план, так как современная небезопасная и уязвимая жизненная среда, уже подразумевает собой, что угроза может быть не просто визуально обозрима, в форме пистолета или ножа, но, и скрытая – в форме взрывчатого вещества, наркотика или даже химического оружия, которое по силам выявить, и обозначить без специальной, длительной экспертизы – только современным системам, обеспечивающим дистанционный, быстрый и в то же время точный анализ элементного состава вещества.

Единственным останавливающим фактором в распространении данного оборудования является его экономическая составляющая – дороговизна оборудования. Высокая стоимость подобного оборудования не позволяет использовать его повсеместно. В последние годы развитие науки и техники, рынка высоких радиоэлектронных технологий позволяет уменьшить стоимость производства подобного оборудования – стоит полагать, что в самое ближайшее время такими устройствами досмотра будут оснащены все потенциально опасные места массового скопления людей. Руководителям организаций эксплуатирующим объекты повышенной опасности необходимо учитывать, что любые изменения методов и форм досмотра пассажиров и багажа, несмотря на выполнение важнейшей задачи по предотвращению проноса запрещенных предметов и борьбе с терроризмом и злоумышленниками, не должны увеличивать продолжительность обслуживания пассажиров и отрицательно

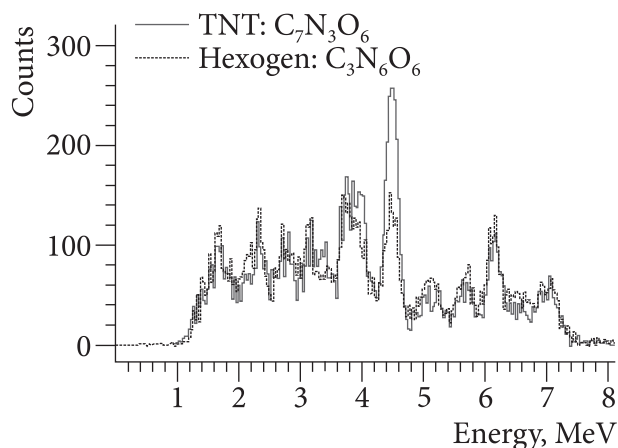


Рис. 4. Энергетические спектры гамма-квантов для тротила и гексогена

сказываться на их комфорте. Пассажир, как клиент авиакомпании, для обеспечения соответствующего уровня комфорта при эксплуатации воздушного вида транспорта, должен испытывать минимальное число дополнительных сложностей, прохождение всех процедур досмотра багажа не должно являться для него останавливающим фактором при выборе авиатранспорта как средства для поездок. Применение современных и технически грамотных решений в вопросах досмотра багажа и пассажиров позволит авиапредприятию как увеличить вероятность обнаружения запрещенных предметов, так и повысить скорость работы линии досмотра, что положительно скажется на общем уровне комфорта пользования авиационным транспортом для пассажиров.

Литература

1. Указ Президента РФ от 17.12.1997 № 1300 «Об утверждении Концепции национальной безопасности Российской Федерации» URL: <http://zakonbase.ru/content/base/24975> (дата обращения: 09.06.2016).
2. Указ Президента РФ от 31.12.2015 № 683 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации» URL: <http://base.garant.ru/71296054/> (дата обращения: 09.06.2016).
3. «Глава ФСБ назвал крушение Airbus 321 террористическим актом» [Электронный ресурс] / Московский день. 17.11.2015. <http://mosday.ru/news/item.php?541813> (дата обращения: 09.06.2016).
4. Министерство транспорта Российской Федерации. «Правила проведения предполетного и послеполетного досмотров». Приказ № 104 от 25.07.2007.
5. Ахманов С.А., Коротеев Н.И. Методы нелинейной оптики в спектроскопии рассеяния света. М.: Наука, 1981.
6. ООО «Наука Техника Безопасность» <http://www.rosscan.com> 17.03.2016 г.
7. Заренков В.А., Заренков Д.В., Дикарев В.И. Описание изобретения к патенту № 2377549 «Система дистанционного обнаружения вещества» от 27.12.2009.
8. ООО «Нейтронные технологии». <http://www.neutrontech.ru>, 14.02.2016 г.
9. Приказ Минтранса РФ от 25 июля 2007 г. № 104 «Об утверждении Правил проведения предполетного и послеполетного досмотров» URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/91660/#91660> (дата обращения: 07.06.2016).

About Some Radioelectronic Preflight Examination Methods of Baggage and Passengers

P.P. Hachikyan, MSTUCA, Moscow

e-mail: pavel@gosmail.su

Summary. The article deals with problems of electronic pre-flight inspection of luggage and passengers. It takes the reader an introduction to the relevance of the anti-terrorist security concerns regarding the need to strengthen control over the pre-flight inspection of luggage and passengers. Analyzed the existing methods of electronic pre-flight inspection of luggage and passengers, a comparative analysis of the development of screening systems. As a long-term examination of means of electronic systems determined by the remote detection of prohibited substances based on spectral analysis of substances. Such systems can detect filled material in the memory device without physical contact with them at a distance. This allows analysis of baggage for the presence of the existing kinds of prohibited substances included in the device memory. Solve problems momentary fixed on the ground, without further research and expertise, whether found in the luggage of a prohibited substance or just looks like a banned substance. Radio-electronic remote detection system banned substances distinguished by the author as the most promising for further implementation and installation in public places.

Keywords: electronics, inspection, pre-flight inspection of luggage and passengers, transport security, anti-terrorism security, spectrum analysis.

References:

1. Presidential Decree of 17.12.1997 No 1300 «On approval of the Russian Federation National Security Concept» URL: <http://zakonbase.ru/content/base/24975> (reference date: 06.09.2016).
2. Presidential Decree of 31.12.2015 No 683 «On National Security Strategy of the Russian Federation» URL: <http://base.garant.ru/71296054/> (reference date: 09.06.2016).
3. «The head of the FSB called the collapse of the Airbus 321 – terrorist act» [Electronic resource] / day Moscow. 17/11/2015. <http://mosday.ru/news/item.php?541813> (reference date: 06.09.2016).
4. The Ministry of Transport of the Russian Federation. «The rules of the pre and post inspections.» Order №104 from 25.07.2007.
5. Akhmanov S.A., Koroteev N.I. Methods of Nonlinear Optics in Light Scattering Spectroscopy. – Moscow: Nauka, 1981.
6. LLC «Science SAFETY» <http://www.rosscan.com> (reference date: 17.03.2016).
7. Zarenkov V.A. Zarenkov D.V., Dikarev V.I. Description of the patent № 2377549 «Remote Detection System substances» from 27.12.2009.
8. LLC «Neutron Technologies». <http://www.neutrontech.ru>, (reference date: 14.02.2016).
9. Order of the Ministry of Transport of the Russian Federation of July 25, 2007 № 104 «On Approval of Rules of preflight and post-flight inspections» URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/91660/#91660> (reference date: 06.07.2016).